

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

JUNE MARQUES FERNANDES

LEAN PRODUCT DEVELOPMENT E LEAN STARTUP METHODOLOGY:
contribuições ao processo de planejamento de negócios tecnológicos no ambiente acadêmico

SÃO PAULO
2017

JUNE MARQUES FERNANDES

LEAN PRODUCT DEVELOPMENT E LEAN STARTUP METHODOLOGY:
contribuições ao processo de planejamento de negócios tecnológicos no ambiente acadêmico

Tese apresentada à Escola de Administração
de Empresas de São Paulo, da Fundação
Getulio Vargas, como requisito para obtenção
do título de Doutor em Administração de
Empresas.

Campo de conhecimento: Gestão de
Operações e Sustentabilidade (GOS)

Orientador: Prof. Dr. Luiz Carlos Di Serio

SÃO PAULO
2017

Fernandes, June Marques.

Lean product development e lean startup methodology: contribuições ao processo de planejamento de negócios tecnológicos no ambiente acadêmico / June Marques Fernandes. - 2017.

383 f.

Orientador: Luiz Carlos Di Serio

Tese (doutorado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Planejamento estratégico. 2. Inovações tecnológicas. 3. Empreendedorismo. 4. Transferência de tecnologia. I. Di Serio, Luiz Carlos. II. Tese (doutorado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 658.012.2

Ficha catalográfica elaborada por: Raphael Figueiredo Xavier CRB SP-009987/O
Biblioteca Karl A. Boedecker da Fundação Getulio Vargas - SP

JUNE MARQUES FERNANDES

LEAN PRODUCT DEVELOPMENT E LEAN STARTUP METHODOLOGY:
contribuições ao processo de planejamento de negócios tecnológicos no ambiente acadêmico

Tese apresentada à Escola de Administração
de Empresas de São Paulo, da Fundação
Getulio Vargas, como requisito para obtenção
do título de Doutor em Administração de
Empresas.

Data de aprovação: 12 de dezembro de 2017.

Prof. Dr. Luiz Carlos Di Serio (Orientador)
Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP)

Prof. Dr. Ely Laureano Paiva
Fundação Getúlio Vargas (FGV-EAESP)

Prof. Dr. André Luís de Castro Moura Duarte
Insper Instituto de Ensino e Pesquisa

Prof. Dr. Jorge Muniz Junior
Universidade Estadual Paulista (UNESP)

DEDICATÓRIA

Ao Deus e Pai eterno, pela saúde, graça e paz concedidos à mim e à minha família, pois me fortaleceram durante essa jornada.

Ao amor da minha vida, minha querida e abençoada esposa Luciana, que se doou integralmente à causa acadêmica, familiar e me incentivou na busca de todos os objetivos durante a construção dessa tese.

Aos meus amados filhos Bernardo “B” e Ana Beatriz “Bia”, fontes de inspiração e vida, que me motivaram em cada manhã com um lindo ‘Bom dia!...vai estudar hoje papai? ’.

Amo vocês!

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus, pela vida e pelos desafios que me fortaleceram;

Ao meu orientador, Professor Luiz Carlos Di Serio por seu profissionalismo e competência na orientação do trabalho, apresentando os ensinamentos e direcionando a realização desta pesquisa;

Ao Professor Doutor Ely Laureano Paiva e Professor Doutor Tales Andreassi, por suas valiosas contribuições durante o processo de qualificação;

Aos professores doutores, André Luís de Castro Moura Duarte e Jorge Muniz Junior, pela presença nessa importante fase da defesa;

À professora Doutora Carolina Maranhão pelo apoio nos processos de financiamento da pesquisa;

Aos pesquisadores e empreendedores dos projetos tecnológicos, que permitiram a realização da pesquisa e contribuíram ativamente com as informações e dados para a tese;

A minha querida e amada esposa Luciana pelo amor, paciência, carinho, companheirismo, essenciais para a conquista de nossos sonhos;

Aos meus sogros, Valdir e Cida, pela paciência, apoio e dedicação durante essa caminhada e a todos os sobrinhos, cunhados e cunhadadas pelos momentos de carinho;

Aos meus pais e irmãs que me alegraram em vários momentos e fizeram parte de minha formação como ser humano;

Ao meu velho amigo e irmão William, a amiga Gabi e ao meu querido primo Audy pela generosidade e acolhimento em seus lares;

Aos colegas do DEENP e do Dinter pelos momentos de apoio e reflexão na realização das disciplinas;

Aos demais professores, técnicos e amigos do ICEA pela ajuda e suporte;

À Márcia Osteró pela disponibilidade e pelo apoio logístico e ajuda nos processos internos à FGV;

À Universidade Federal de Ouro Preto pelo apoio logístico e de infraestrutura durante a realização da pesquisa e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela contrapartida financeira na forma de bolsas para realização dos estudos.

RESUMO

As universidades e os centros de pesquisa passaram a desempenhar o papel de capitalizar o conhecimento, propiciando a geração de riqueza e o desenvolvimento social, caracterizando-se como universidades empreendedoras. Contudo, para promover a inovação tecnológica no ambiente acadêmico, observa-se a importância de estruturar um processo de planejamento de negócios tecnológicos (PPNT) que consiga contemplar aspectos sobre produto, tecnologia, transferência de tecnologia e negócios. Dessa forma como parte das contribuições deste estudo, foi realizada a integração de três processos para consubstancialização do PPNT, são eles: i) o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec), que busca auxiliar na incorporação da tecnologia ao produto e na aproximação deste em relação ao mercado; ii) o Processo de Planejamento de Transferência de Tecnologia (PPTT), que consiste em uma estruturação das fases que compõem o processo de transferência de tecnologia das Universidades para o mercado; e iii) o Processo de Planejamento de Negócios (PPNeg), que corresponde às fases de desenvolvimento do negócio. Observa-se que esses processos de auxílio à gestão da inovação ainda estão envoltos em desperdícios que afetam sua efetiva operacionalização. Em termos práticos isso implica assumir maiores custos para a entrega de tecnologias e negócios ao mercado. Esse aspecto nos conduz a uma reflexão sobre a necessidade da adoção de métodos e ferramentas (denominaremos de “práticas”) orientados pelos princípios *lean*, em especial para o *Lean Product Development* (LPD) e o *Lean Startup Methodology* (LSM). Para responder ao problema de pesquisa proposto – qual seja, “Como as práticas do LPD e LSM contribuem para o PPNT no ambiente acadêmico?” –, foram definidos dois objetivos gerais de pesquisa: a) identificar um conjunto de práticas do LPD que contribuem para a operacionalização do PPTec; b) identificar e avaliar as contribuições das práticas LSM às fases do PPTec, do PPNeg e do PPTT. Para proceder à investigação, esta tese está organizada em quatro capítulos: (i) no capítulo 1, utilizando a pesquisa-ação, objetivou-se a caracterização do modelo de negócios de cada projeto tecnológico analisado; (ii) no capítulo 2, por meio do estudo de casos múltiplos, foi obtida a frequência com que os pesquisadores-empreendedores vivenciaram as categorias e subcategorias de desperdícios durante o desenvolvimento do PPNT, sob a perspectiva do LPD; (iii) no capítulo 3, com a revisão de literatura, foi possível identificar as práticas relacionadas ao LPD capazes de contribuir com a redução dos desperdícios vivenciados pelas equipes dos projetos em diferentes fases do PPTec; (iv) o capítulo 4, por meio da revisão de literatura e, posteriormente, da pesquisa ação, teve o objetivo de identificar e avaliar as práticas LSM capazes de contribuir para mitigar os desperdícios vivenciados pelas equipes dos projetos nas diferentes fases do PPTT e PPNeg. Como resultado da pesquisa, tem-se: 1) a caracterização do modelo de negócio dos casos analisados e a validação empírica do modelo proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015); 2) uma contribuição ao arcabouço teórico sobre o LPD, na medida em que foi possível identificar as práticas LPD capazes de contribuir com a operacionalização do PPTec em suas diferentes fases, sob uma perspectiva teórica; e 3) uma contribuição ao arcabouço teórico sobre o LSM, uma vez que foram identificadas as práticas LSM capazes de contribuir na operacionalização do PPTec, PPTT e PPNeg, sob uma perspectiva prática. Como limitação da pesquisa, destaca-se que não foram confrontadas as práticas e desperdícios na etapa de ideação da tecnologia. Outra limitação reside no fato da pesquisa ter sido aplicada em somente nove projetos de base tecnológica no ambiente acadêmico. Assim, entende-se importante a ampliação do estudo para *spinoffs* de outros contextos (corporativos ou públicos). A pesquisa pode contribuir com o enriquecimento e a ampliação da literatura sobre LPD, LSM e PPNT, além de auxílio ao processo de inovação tecnológica na universidade.

Palavras-chave: Processo de Planejamento de Negócio Tecnológicos. Desperdícios. Práticas. *Lean Product Development*. *Lean Startup Methodology*.

ABSTRACT

Universities and research centers began to play the role of capitalizing knowledge, fostering wealth generation and social development, characterizing themselves as entrepreneurial universities. However, to promote technological innovation in the academic environment, it is important to structure a Technological Business Planning Process (TBPP), whose composition is based on three pillars: (i) Technological Planning Process (TPP), that seeks to aid the incorporation of technology, (ii) the Technology Transfer Planning Process (TTPP), consisting of a structuring of all the phases that make up the process of transferring technology from universities to the market, and (iii) the Business Planning Process (BPP), that corresponds to the phases of business development. Together, these three processes comprise the Technological Business Planning Process (TBPP). The structuring of the processes of these businesses is immersed in several situations involving losses and wastes (for example: excessive waiting time, delay and rework during the development process, among others). This aspect leads us to a reflection on the need to adopt methods and tools (we will call this research as practices), guided by lean principles, especially for Lean Product Development (LPD) and Lean Startup Methodology (LSM). In order to respond to the proposed research problem, namely: "How do LPD and LSM practices contribute to PPNT in the academic environment?", two general research objectives were defined: a) identify a set of LPD practices that contribute to the operation of the PPTec; b) to evaluate the contributions of LSM practices to the TPP, BPP and TTPP phases. In order to proceed with the research, this thesis was organized into four chapters with objectives and different methodological strategies: i) in chapter 1 using the methodological action research strategy was aimed at characterizing the business model of each technological project analyzed; ii) in chapter 2, through the multi-case study, the frequency with which the entrepreneur-researchers had experienced the waste categories and subcategories during the development of the three processes that integrate the TBPP, using the perspective of the LPD; iii) in chapter 3, based on the literature review, it was possible to identify LPD-related practices that can contribute to the reduction of waste experienced by project teams in different phases of the TPP process; iv) chapter 4, through literature review and later action research, had the objective of identifying the LSM practices that could contribute to mitigate the waste experienced by project teams in the different phases of TTPP and BPP. As a result of the research we have: 1) improvement and empirical validation of the model proposed by Reis, Ladeira and Fernandes (2015); 2) contribution to the theoretical framework on LPD, since it was possible to identify LPD practices capable of contributing to the operation of the TPP in its different phases; 3) contribution to the theoretical framework on LSM, since the LSM practices were able to contribute to the operationalization of TTPP and BPP, from a theoretical perspective. As a limitation of the research, we have not been confronted with the practices and wastes in the stage of ideation of the technology, in order to identify the contributions of the same to the initial stages of the business. In part this limitation was related to the specificities of the analyzed projects, since all had a version of its technological product. Another limitation is that the research was applied in only 9 technology-based projects in the academic environment. From this aspect it is important to expand the studies for spinoffs of corporate contexts or belonging to other programs and initiatives to encourage innovation. For the time being, this research was able to contribute to the enrichment and expansion of the literature on LPD, LSM and TBPP, as well as to present mechanisms to aid the process of technological innovation in the academic environment, and to have guided the development of the cases studied.

Keywords: Technological Business Process Planning. Waste. Practices. Lean Product Development. Lean Startup Methodology.

LISTA DE FIGURAS

Figura I-1 – Ilustração das fases dos processos: PPTec, PPNeg e PPTT	30
Figura I-2 – Integração do PPTec, PPNeg e PPTT: Processo de Planejamento de Negócios Tecnológicos (PPNT).....	22
Figura I-3 – Síntese dos objetivos e metodologia utilizada em cada capítulo	29
Figura I-4 – Visão geral da organização desta tese de doutorado.....	35
Figura 1-1 – Processo decisório para a definição do posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor.....	48
Figura 1-2 – Cronologia da pesquisa.....	52
Figura 2-7 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTec ..	138
Figura 2-8 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTec	140
Figura 2-9 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTec.....	144
Figura 2-10 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTec.....	146
Figura 2-11 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec... <td>151</td>	151
Figura 2-12 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec	153
Figura 2-13 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg	158
Figura 2-14 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg	160
Figura 2-15 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTT e PPNeg	163
Figura 2-16 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTT/PPNeg.....	165
Figura 2-17 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTT e PPNeg	169
Figura 2-18 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTT e PPNeg	170
Figura 3-1 – Etapas (<i>Stage</i>) e pontos de decisão (<i>Gates</i>) do PDP tradicional.....	190
Figura 3-2 – Novas Etapas (<i>Stage</i>) e pontos de decisão (<i>Gates</i>) do TSG incorporados ao PDP tradicional	191
Figura 4.1 – Pictograma do PPNeg associado ao PPTec.....	273
Figura 4-2 – Transferência de Tecnologia universidade-empresa.....	274
Figura 4-3 – Estratégia de Pesquisa-Ação.....	288

Figura 4-4 – Sistematização das práticas para aplicação do LSM	307
Figura 4-5 – Processo de intervenção.....	319
Figura 4-6 – Aplicabilidade das práticas LSM no PPTT e PPNeg.....	324

LISTA DE TABELAS

Tabela 2-1 – <i>Rank</i> dos desperdícios vivenciados durante o processo de planejamento tecnológico	113
Tabela 2-2 – Resultado após análise geral das subcategorias de desperdícios no contexto do PPTec.....	115
Tabela 2-3 – <i>Rank</i> dos desperdícios vivenciados durante o PPTT/PPNeg.....	123
Tabela 2-4 – Resultado após análise geral das subcategorias de desperdícios no contexto do PPTT/PPNeg.....	126
Tabela 2-5 – Resultado após análise geral das categorias de desperdícios na fase inicial do PPTec.....	139
Tabela 2-6 – Resultado após análise das subcategorias de desperdícios na fase inicial do PPTec.....	141
Tabela 2-7 – Resultado após análise geral das categorias de desperdícios na fase intermediária do PPTec.....	146
Tabela 2-8 – Resultado após análise geral das subcategorias de desperdícios na fase intermediária do PPTec	148
Tabela 2-9 – Resultado após análise geral das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec	152
Tabela 2-10 – Resultado após análise geral das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec	155
Tabela 2-11 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg	159
Tabela 2-12 – Resultado da análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg	161
Tabela 2-13 – Resultado da análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTT e PPNeg.....	164
Tabela 2-14 – Resultado da análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTT e PPNeg.....	167
Tabela 2-15 – Resultado da análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTT e PPNeg	170
Tabela 2-16 – Resultado da análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTT e PPNeg.....	172
Tabela 3-1 – Classificação dos desperdícios em função dos autores	207
Tabela 3-2 – Classificação dos desperdícios em função das práticas LPD	207
Tabela 3-3 – Síntese dos resultados:: classificação dos autores e das práticas LPD mais frequentes nos estudos sobre desperdícios	208
Tabela 3-4 – <i>Ranking</i> autores com maior citação de práticas LPD.....	209
Tabela 3-5 – <i>Ranking</i> das práticas mais aplicáveis aos desperdícios	210

Tabela 4-1 – Princípios e práticas LSM derivado da revisão da literatura.....	277
Tabela 4-2 – Classificação dos desperdícios em função dos autores	297
Tabela 4-3 – Classificação dos desperdícios em função das práticas LSM	298
Tabela 4-4 – Síntese dos resultados: classificação dos autores e práticas LSM mais frequentes nos estudos sobre desperdícios	299
Tabela 4-5 – Ranking dos autores com maior citação de práticas LSM	300
Tabela 4-6 – <i>Ranking</i> das práticas mais aplicáveis aos desperdícios	301

LISTA DE QUADROS

Quadro 1-1 – Definição das etapas.....	50
Quadro 1-2 – Fases da Pesquisa-Ação (PA) utilizadas.....	51
Quadro 1-3 – Casos analisados.....	56
Quadro 1-4 – Descrição dos projetos analisados.....	58
Quadro 1-5 – Análise do MN dos dez casos estudados.....	61
Quadro 1-6 – Avaliação dos projetos	66
Quadro 2-1 – Desperdícios do Lean Product Development.....	101
Quadro 2-2 – Descrição dos projetos analisados.....	108
Quadro 2-3 – Síntese das categorias e subcategorias de desperdícios vivenciados ao longo do PPTec.....	119
Quadro 2-4 – Síntese das categorias e subcategorias de desperdícios vivenciados ao longo do PPTT e PPNeg	129
Quadro 2-5 – Síntese das categorias e subcategorias de desperdícios vivenciados ao longo do PPTec, PPTT e PPNeg	133
Quadro 3-1 – Princípios e práticas LPD derivado da revisão da literatura por domínio do conhecimento.....	194
Quadro 3-2 – Categorias e subcategorias de desperdícios no PDP	201
Quadro 3-3 – Matriz de relacionamento: relação entre práticas LPD e desperdícios no PPTec (APÊNDICE A).....	205
Quadro 3-4 – Categorias e subcategorias de desperdícios mais vivenciadas ao longo do PPTec	211
Quadro 3-5 – Práticas mais indicadas para mitigar os desperdícios mais vivenciados ao longo do PPTec.....	213
Quadro 4-1 – Desperdícios nos processos da transferência de tecnologia e do planejamento do negócio	284
Quadro 4-2 – Correspondência entre os desperdícios que incidem no PPTT, PPNeg e no PPTec.....	286
Quadro 4-3 – Técnicas de coleta de dados utilizadas.....	289
Quadro 4-4 – Projetos tecnológicos analisados	291
Quadro 4-5 – Matriz de Relacionamento: relação entre práticas LSM e desperdícios no desenvolvimento da transferência de tecnologia e do negócio.....	295
Quadro 4-6 – Categorias de desperdícios mais vivenciadas ao longo do PPTT e PPNeg	302
Quadro 4-7 – Práticas indicadas para mitigar os desperdícios mais vivenciados ao longo do PPTT e do PPNeg	303
Quadro 4-8 – Definição das práticas LSM adotadas na sistematização: revisitando a teoria	308

Quadro 4-9 – Projetos estudados	310
Quadro 4-10 – Descrição da aplicação do <i>Business Model Canvas</i>	312
Quadro 4-11 – Descrição da aplicação do <i>Validation Board</i> com suporte da prototipagem .	313
Quadro 4-12 – Descrição da aplicação do <i>Minimum Viable Product</i>	313
Quadro 4-13 – Descrição da aplicação do Mapa de Empatia.....	314
Quadro 4-14 – Descrição da aplicação do <i>Value Proposition Canvas</i> (VPC)	315
Quadro 4-15 – Descrição da aplicação da AS com Tendências Registradas, Cinco Forças de Porter e Fatores Criticos de Sucesso	316
Quadro 4-16 – Descrição da aplicação do <i>Blue Ocean Strategy</i> (BOS)	317
Quadro 4-17 – Relação de práticas LSM x fases dos processos (PPTec, PPNeg e PPTT) para os casos analisados	318
Quadro 4-18 – Contribuição das práticas no processo de redução de incertezas	321
Quadro C-1 – Síntese dos achados e limitações em cada capítulo da tese.....	372

LISTA DE ABREVIATURAS

- ACP: Análise de Componentes Principais
- CAPES: Comissão de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior
- DP: Desenvolvimento de Produto
- EBT: Empresa de Base Tecnológica
- EC: Estudo de Caso
- FGV: Fundação Getúlio Vargas
- GDP: Gestão de Desenvolvimento de Produto
- ICTs: Instituições de Ciência e Tecnologia
- IJOPM: International Journal of Operations & Production Management
- IJPR: International Journal of Production Research
- JOM: Journal of Operations Management
- LPD: Lean Product Development
- LSM: Lean Startup Methodology
- MN: Modelo de Negócio
- PA: Pesquisa-Ação
- PDP: Processo de Desenvolvimento de Produto
- PII: Programa de Incentivo à Inovação
- POM: Production and Operations Management
- PPNeg: Processo de Planejamento do Negócio
- PPNT: Processo de Planejamento de Negócios Tecnológicos
- PPTec: Processo de Planejamento Tecnológico
- PPTT: Processo de Planejamento de Transferência de Tecnologia
- SEBRAE: Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
- SECTES: Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais
- SG: Stage-Gate
- TPM: Tecnologia-Produto-Mercado
- TSG: Technology Stage-Gate
- UE: Universidade Empreendedora
- UFJF: Universidade Federal de Juiz de Fora
- UFLA: Universidade Federal de Lavras
- UFMG: Universidade Federal de Minas Gerais
- UFOP: Universidade Federal de Ouro Preto
- UNIFEI: Universidade Federal de Itajubá

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	19
Abrangência dos objetivos de pesquisa e coleta de dados.....	25
Eixos teóricos	31
REFERÊNCIAS.....	37
Capítulo 1 – PLANEJANDO NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS: UM ESTUDO SOBRE POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO E CADEIA DE VALOR.....	41
Resumo.....	41
1.1 Introdução.....	42
1.2 Revisão da literatura	44
1.3 Procedimentos metodológicos	51
1.4 O campo empírico, resultados e discussões	57
1.4.1 Análise do MN para os casos estudados	59
1.4.2 Discussão e análises dos resultados.....	65
1.5 Conclusão	72
REFERÊNCIAS.....	74
Capítulo 2 – Um OLHAR SOBRE OS DESPERDÍCIOS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS.....	90
Resumo.....	90
2.1 Introdução.....	91
2.2 Processo de Planejamento de Negócios Tecnológicos	93
2.2.1 Integração dos três processos.....	94
2.3 Classificação dos desperdícios sob a ótica do <i>lean</i>	97
2.4 Metodologia	103
2.5 Análise e discussão dos resultados	106
2.5.1 Apresentação dos projetos	107
2.5.2 Análise e discussão dos resultados no âmbito do PPTec	109
2.5.3 Análise e discussão dos resultados no âmbito do PPTT e PPNeg	120
2.6 Conclusões.....	132
REFERÊNCIAS.....	135
APÊNDICE A – Análises das categorias e subcategorias de desperdícios para as fases inicial, intermediária e final do PPTec	138

APÊNDICE B – Análises das categorias e subcategorias de desperdícios para as fases inicial, intermediária e final do PPTT e PPNeg.....	158
APÊNDICE C – Questionários sobre categorias de desperdícios incidentes no PPNT (p. 84)	175
Capítulo 3 – ANALISANDO AS PRÁTICAS <i>LEAN PRODUCT DEVELOPMENT</i> SOB A ÓTICA DO DESPERDÍCIO NO CONTEXTO DO PROCESSO DE planejamento tecnológico (pptEC)	184
Resumo.....	184
3.1 Introdução.....	185
3.2 Metodologia de pesquisa	186
3.2.1 Coleta dos dados	187
3.2.2 Análise dos dados.....	188
3.3 Contribuições do LPD para o PPTec à luz da teoria.....	189
3.3.1 Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec): Uma combinação entre o Processo de Desenvolvimento da Tecnologia e o Desenvolvimento de Produto (PDP)	189
3.3.2 Práticas do LPD como suporte ao PPTec.....	192
3.3.3 Desperdícios no PPTec	199
3.4 Apresentação dos resultados	204
3.4.1 Matriz de relacionamento.....	204
3.4.2 Análise dos autores e práticas por categoria de desperdício	206
3.4.3 Práticas indicadas para mitigar os desperdícios incidentes no PPTec	210
3.5 Conclusão	214
REFERÊNCIAS.....	216
APÊNDICE A – Matriz de relacionamento: relação entre práticas LPD e desperdícios no PPTec ..	241
Capítulo 4 – CONTRIBUIÇÕES DAS PRÁTICAS <i>LEAN STARTUP METHODOLOGY</i> PARA O PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS	269
Resumo.....	269
4.1 Introdução	270
4.2 Referencial teórico	272
4.2.1 Planejamento de negócios tecnológicos: processos de planejamento tecnológico (PPTec), do negócio (PPNeg) e da transferência de tecnologia (PPTT).....	272
4.2.2 Abordagem Lean Startup Methodology (LSM): práticas para o desenvolvimento de modelo de negócios	274
4.3 Metodologia	287
4.3.1 Coleta de dados.....	288
4.3.2 Análise dos dados.....	293
4.4 Matriz de relacionamento: achados a partir da teoria	294
4.4.1 Análise dos autores e práticas mais FREQUENTES em cada categoria de desperdício.....	296

4.4.2 Práticas indicadas para mitigar os desperdícios mais vivenciados ao longo do PPTT e do PPNeg	301
4.5 Aplicação das práticas do LSM no contexto dos nove projetos tecnológicos.....	305
4.5.1 Sistematização de aplicação das práticas LSM.....	305
4.5.2 Apresentação dos casos e discussão das contribuições das práticas LSM para planejamento de projetos tecnológicos	309
4.5.3 Aplicação das práticas LSM para o planejamento de negócios tecnológicos	312
4.5.4 Análise das contribuições das práticas LSM para os processos PPTT e PPNeg	319
4.5.5 Contribuições das práticas para as fases do PPTT e PPNeg	324
4.6 Conclusão	326
REFERÊNCIAS.....	328
APÊNDICE A – Correspondência entre os desperdícios que incidem no PPTT, PPNeg e no PPTec	333
APÊNDICE B – Matriz de Relacionamento: relação entre práticas LSM e desperdícios no PPTT e PPNeg	348
APÊNDICE C – Sistematização das práticas para aplicação do LSM	353
APÊNDICE D – Estrutura do Treinamento da Proposta de Pesquisa	362
APÊNDICE E – Roteiro de Pesquisa para Condução dos Trabalhos de Campo	363
APÊNDICE F – Roteiro de perguntas para entrevista semi-estruturadas	367
APÊNDICE G – Encontro de Saberes 2015 - Convite	368
APÊNDICE H – Encontro de Saberes 2015 – Declaração de apresentação em evento	369
CONCLUSÃO E RESULTADOS DA PESQUISA.....	370
Contribuições para a metodologia de modelo de negócio	373
Contribuições para as abordagens do LSM e LPD	374
Contribuições para o PPTec, PPTT e PPNeg	378
Limitações e vantagens das abordagens utilizadas.....	379
REFERÊNCIAS.....	382

INTRODUÇÃO

As universidades em seu âmbito global podem ser reconhecidas como Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs), cujo tradicional papel é criar e difundir o conhecimento (CLOSS *et al.*, 2012) que, quando utilizado adequadamente, passa a significar uma imensa “fonte de informação e capacitação para o desenvolvimento de novas tecnologias” (GARNICA; TORKOMIAN, 2009, p. 624), contribuindo, dessa forma, tanto para o desenvolvimento da sociedade, quanto para o mercado. E, nesse contexto da contribuição do conhecimento científico ao processo tecnológico, destacam-se dois mecanismos: a transferência de tecnologia e a geração de Empresas de Base Tecnológica (EBTs) entre universidade e mercado (REIS *et al.*, 2014).

Com a segunda “Revolução Acadêmica”¹, as universidades e os centros de pesquisa passaram a desempenhar o papel de capitalizar o conhecimento, propiciando a geração de riqueza e o desenvolvimento social, caracterizando-se como universidades empreendedoras (ETZKOWITZ, 1998). Inserido nesse contexto, o presente estudo analisa as dinâmicas de desenvolvimento de tecnologias e produtos em ambiente acadêmico e a consubstanciação dessas em negócios tecnológicos, seja na forma de transferências ou licenciamentos (ROGERS *et al.*, 2001; SANTANA; PORTO, 2009) para empresas já existentes, seja na forma de transferências ou licenciamentos para novas empresas de base tecnológica (EBTs) (O’SHEA *et al.*, 2008; NICOLAOU; BIRLEY, 2003; REIS *et al.*, 2014).

Essa respectiva transferência de conhecimento e transformação em bens e negócios é rotulada por pesquisadores como processos complexos de serem desenvolvidos e entendidos (REIS; LADEIRA; FERNANDES, 2015). Com base nesse cenário, e para promover uma integração da tecnologia, produto, processo, negócios e mercado, observa-se a importância de estruturar um processo de planejamento de negócios tecnológicos (PPNT) cuja composição está baseada em três pilares: i) o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec), ii) o Processo de Planejamento de Transferência de Tecnologia (PPTT) e iii) o Processo de Planejamento de Negócios (PPNeg).

¹ A primeira “Revolução Acadêmica”, citada por Etzkowitz (1998), refere-se à incorporação da pesquisa ao ensino, tendo ocorrido inicialmente na Universidade de Berlim, no início do século XIX. Segundo esse autor, tem-se evidenciado nas últimas décadas o curso de uma segunda “Revolução Acadêmica”, caracterizada pela relação que a universidade estabelece com o setor produtivo, pela incorporação de valor agregado nas pesquisas acadêmicas para promover a comercialização dos produtos e tecnologias e, consequentemente, a geração de riqueza e o desenvolvimento social.

O PPTec tem como objetivo auxiliar na incorporação da tecnologia ao produto e na aproximação deste em relação ao mercado, por intermédio da aplicação combinada de métodos e técnicas de Gestão de Desenvolvimento de Produtos (GDP)” (CHENG *et al.*, 2007). O PPTec vem como um modelo de suporte ao desenvolvimento da tecnologia e do produto comercial, detalhando as etapas pelas quais a tecnologia será convertida no produto finalizado a ser comercializado. Portanto, o PPTec proporciona recursos diversos para a evolução do desenvolvimento dos protótipos tanto das etapas referente à fase de pesquisa acadêmica, quanto à fase de desenvolvimento de EBTs, integrando, a todo momento, o trinômio: tecnologia, produto e mercado (TPM) (CHENG *et al.*, 2007).

O PPTT compreende as fases que iniciam com o desenvolvimento da tecnologia até sua transferência para o mercado (SIEGEL *et al.*, 2004), seja para empresas estabelecidas no mercado ou para empresas nascentes (as EBTs). Nesse último caso, os núcleos de inovação tecnológica de instituições de ensino realizam o acompanhamento da transferência da tecnologia. O Processo de Planejamento da Transferência de Tecnologia (PPTT) consiste em uma sistematização processual da transferência dos instrumentos, métodos e dados para uma fonte receptora (empresa ou instituição). A fonte receptora terá o benefício de explorar comercialmente a aplicação da tecnologia (CYSNE, 2005; FERNANDES *et al.*, 2016a).

Considerando a transferência da tecnologia para as EBTs de origem acadêmica, emerge o PPNeg, que “corresponde às fases de desenvolvimento do negócio, que ocorre em paralelo ao desenvolvimento da tecnologia e do produto” (REIS *et al.*, 2014, p. 14). Em outras palavras, o PPNeg consiste nas etapas que compõem a transformação da pesquisa acadêmica em um empreendimento de base tecnológica, sendo fundamental a compreensão e estruturação do desenvolvimento do negócio, suas estratégias logísticas, financeiras, organizacionais, de *marketing* e de produção (REIS *et al.*, 2014).

Logo, para viabilizar a estruturação de negócios tecnológicos é preciso integrar os três processos citados (PPTec, PPTT e PPNeg). Essa integração e gestão podem contribuir para a geração de empresas de base tecnológica mais alinhada às demandas mercadológicas. Todavia compreender como suas operações são capazes de entregar valor ao cliente e atender a suas expectativas não é tarefa trivial. Como qualquer outro contexto organizacional, a estruturação dos processos desses negócios está imersa em diversas situações envolvendo perdas e desperdícios (como exemplo: tempo excessivo de espera, demora e retrabalho durante o processo de desenvolvimento, entre outros). Esse aspecto nos conduz a uma reflexão sobre a necessidade da adoção de métodos e ferramentas (denominaremos nesta

pesquisa como práticas), orientados pelos princípios *lean*. Os princípios *lean*, que tomaremos como base nesta pesquisa, estão relacionados ao *lean product development*, e ao *lean startup methodology*. Como os princípios *lean* estão vinculados à ideia de eliminação de todo e qualquer desperdício, não seria presunção transpor tais fundamentos para o contexto que envolve os processos de planejamento da tecnologia e produto, planejamento da transferência de tecnologia e planejamento do negócio para a operacionalização de negócios tecnológicos em ambiente acadêmico.

Com a motivação de buscar construir uma representação do processo de planejamento de negócios tecnológicos (PPNT) no ambiente acadêmico, representando a integração do Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec), Processo de Planejamento da Transferência de Tecnologia (PPTT) e o Processo de Planejamento do Negócio (PPNeg), foi elaborada a FIGURA I-2. A elaboração do esquema gráfico tomou como base os trabalhos de Cheng *et al.* (2007), Reis (2013), Reis *et al.* (2014), Fernandes *et al.* (2016; 2016a; 2016b), representados pela FIGURA I-1. Como uma das contribuições desse estudo observou-se que esses processos ocorrem de forma simultânea e interativa. A partir da visão sistêmica e da sinergia entre os diferentes processos pode-se avaliar os diversos contextos dos projetos tecnológicos selecionados para esta pesquisa. Espera-se que a representação do PPNT pela FIGURA I-2 possa auxiliar a leitura e identificação dos elementos e fases de cada processo mencionado ao longo do estudo.

Figura I-1 – Ilustração das fases dos processos: PPTec, PPNeg e PPTT

Fases do PPTec:



Fases do PPNeg:

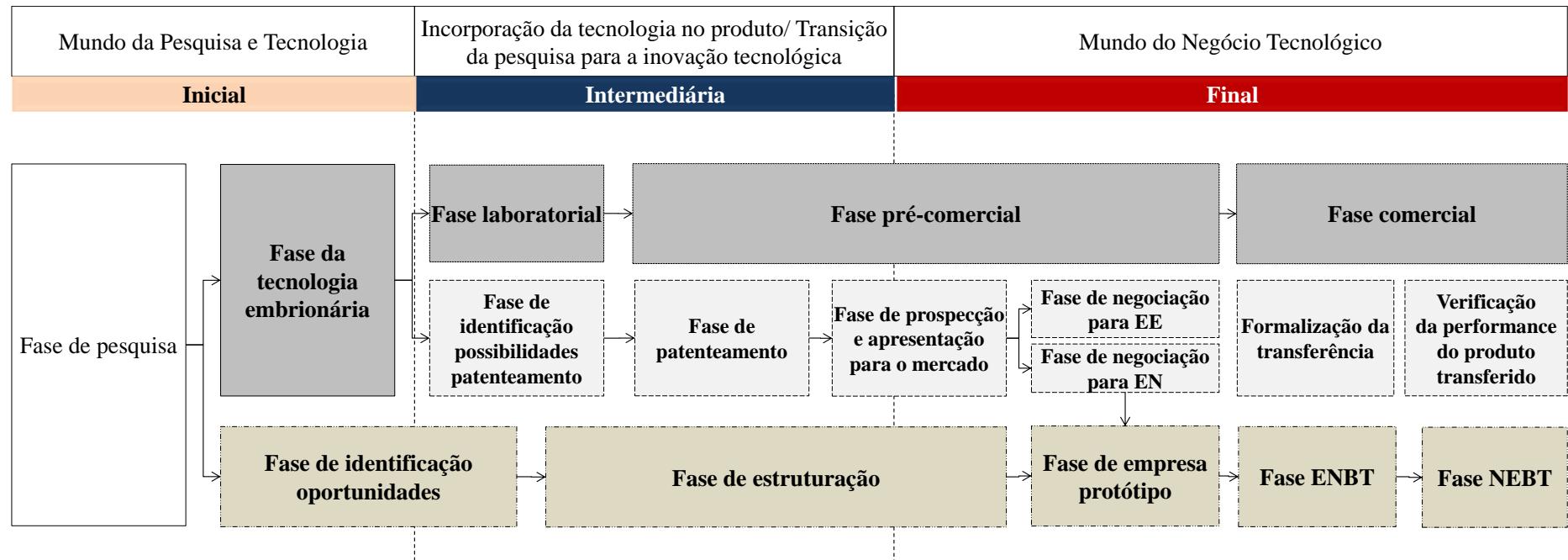


Fases do PPTT:



Fonte: Elaborado a partir dos estudos de Cheng *et al.* (2007), Reis (2013), Reis *et al.* (2014), Fernandes *et al.* (2016; 2016a; 2016b).

Figura I-2 – Integração do PPTec, PPNeg e PPTT: Processo de Planejamento de Negócios Tecnológicos (PPNT)



Legenda:

 Fases do Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec)

EE – Empresa Estabelecida

 Fases do Processo de Planejamento da Transferência de Tecnologia (PPTT)

EN – Empresa Nascente

 Fase do Processo de Planejamento do Negócio (PPNeg)

ENBT – Empresa Nascente de Base Tecnológica

NEBT – Nova Empresa de Base Tecnológica

Fonte: O autor, adaptado da revisão de literatura pesquisada.

A integração dos três processos é possível a partir da compreensão de três momentos distintos (inicial / intermediária / final):

- i) Mundo da pesquisa e da tecnologia (inicial): centrado no desenvolvimento da pesquisa científica e, posteriormente, no desenvolvimento da tecnologia (fase da tecnologia embrionária do PPTec) e identificação de oportunidades de negócios (primeira fase do PPNeg). Nesse momento, o pesquisador está imerso no ambiente acadêmico com o intuito de identificar problemas teóricos e com necessidades práticas reais.
- ii) Incorporação da tecnologia em um produto, transição da pesquisa para a inovação tecnológica (intermediária): aqui os três processos tornam-se distintos. Pensando no PPTec, esse é o momento em que se busca desenvolver o protótipo do produto em versão mais próxima da comercial e preparado para o processo de produção (fase laboratorial e início da fase pré-comercial). Em relação ao PPTT, pode-se dizer que constitui o momento para identificar as possibilidades de patenteamento e proteger efetivamente a tecnologia e o produto (fase de identificação das possibilidades de patenteamento e fase de patenteamento). Quando avaliamos o PPNeg, é possível perceber que compreende o processo de estruturação das oportunidades de negócios como forma de explorar comercialmente as tecnologias desenvolvidas (fim da fase de identificação de oportunidades e início da fase de estruturação de oportunidades).
- iii) Mundo do negócio tecnológico (final): representa a inserção do negócio no mercado por meio de um produto comercial. Nesse momento, o PPTec objetiva o desenvolvimento do produto na versão comercial (fim da fase pré-comercial e fase comercial). Já o PPTT busca a negociação, transferência da tecnologia para empresas no mercado e, posteriormente, acompanhamento da transferência (fase de prospecção e apresentação para o mercado / fase de negociação com o mercado / fase de verificação da performance do produto transferido). Essa transferência pode ser efetivada tanto para uma empresa já estabelecida no mercado (1) quanto para Empresas Nascentes de Base Tecnológica (2). Quando a equipe faz a escolha pela opção (2), ela está traduzindo um sentimento interno dos envolvidos, pois, em geral, existe o interesse dos pesquisadores em fazer parte do negócio (o chamado pesquisador-empreendedor), o que impulsiona o desenvolvimento tanto

tecnológico quanto mercadológico do negócio. A partir disso, inicia-se o processo para constituição, inserção e consolidação da empresa no mercado (fase empresa protótipo, fase ENBT e fase NEBT). Ao final, espera-se que o produto esteja na versão comercial (PPTec), que a tecnologia seja efetivamente transferida (PPTT) e que o negócio que recebeu a transferência da tecnologia esteja se consolidando no mercado.

Abrangência dos objetivos de pesquisa e coleta de dados

Para responder ao problema de pesquisa proposto, qual seja: “*Como as práticas do Lean Product Development (LPD) e Lean Startup Methodology (LSM) contribuem para o processo de planejamento de negócios tecnológicos (PPNT) no ambiente acadêmico?*”, esta tese avalia tal contribuição em quatro aspectos: (1) modelos de negócios, por meio do posicionamento mercadológico e da estruturação da cadeia de valor; (2) categorias de desperdícios (sob a ótica *lean*) que incidem no processo de planejamento da tecnologia e produto, da transferência de tecnologia e do negócio; (3) práticas *lean product development* e (4) práticas *lean startup methodology*. Ademais, o estudo apresenta quatro *gaps* de pesquisa (Quadro I-3) identificados a partir do arcabouço teórico, e demonstra como são preenchidos ao longo dos capítulos desenvolvidos.

Estão previstos dois objetivos gerais de pesquisa, a saber: a) identificar um conjunto de práticas do LPD que contribuem para a operacionalização do PPTec; b) avaliar as contribuições das práticas LS às fases do PPTec, PPNeg e PPTT.

O capítulo 1 faz uma caracterização do modelo de negócio de cada projeto tecnológico analisado, procurando realizar o posicionamento mercadológico e a estratégia adotada para a estruturação da cadeia de valor de cada um. Como consequência, foi possível avaliar a aplicabilidade, as contribuições e adequações necessárias à proposta de Reis; Ladeira; Fernandes (2015) para auxílio na tomada de decisão referente à definição do modelo de negócio no contexto de projetos tecnológicos de origem acadêmica.

Os projetos mencionados foram desenvolvidos no âmbito do Programa de Incentivo à Inovação (PII) da Universidade Federal de Ouro Preto em parceria com a Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais

(SECTES/MG), o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE/MG) e Prefeitura de Ouro Preto. A abordagem qualitativa utilizada no capítulo 2 recorreu à estratégia metodológica de pesquisa-ação, desdobrada em 5 fases (diagnóstico, planejamento, ação, avaliação e aprendizado) (SUSMAN; EVERED, 1978), como forma de facilitar a estruturação do protocolo de pesquisa que suportaria a coleta e a análise dos dados. A pesquisa-ação demonstra-se adequada para cenários onde se faz necessária a intervenção de pesquisadores e levantamento de informações relevantes para a pesquisa (THIOLLENT, 1996; COUGHLAN; COUGHAN, 2002).

Foram realizadas visitas *in loco*, reuniões e seminários com os pesquisadores, bolsistas e equipe gestora do PII para alinhamento dos objetivos pretendidos. Ademais, foi utilizada a observação direta, visitas de acompanhamento mensal, entrevistas semiestruturadas com cada equipe dos diferentes negócios e anotações em diário de bordo. Foram também desenvolvidas reuniões via *Skype*[®] com cada equipe de projeto (estudantes e pesquisadores-empreendedores) para orientá-los sobre a forma de preenchimento das informações nos *templates* (planilhas em *Excel*[®]). Além disso, foi realizada uma breve explanação teórica sobre cada conteúdo (modelo de negócio, posicionamento mercadológico e cadeia de valor). Nessa troca, foram recebidos *feedbacks* importantes para realimentar a base de dados e robustecer o protocolo de pesquisa.

A partir das informações obtidas no capítulo 1, foi possível definir: a) estágio de desenvolvimento do negócio; b) cliente e mercado em potencial, c) atributos de valor do produto e serviço, d) canais de distribuição, d) atividades a serem internalizadas ou terceirizadas, e e) opção pela geração do negócio tecnológico ou transferência da tecnologia desenvolvida.

O capítulo 2 apresenta um estudo sobre a frequência com que pesquisadores-empreendedores vivenciaram diferentes categorias e subcategorias de desperdícios durante o processo de planejamento de negócios tecnológicos (PPNT). Para tanto, utilizamos uma perspectiva baseada no *Lean Product Development* (LPD) para avaliar as perdas ao longo desse processo, uma vez que foram encontrados na literatura apenas os desperdícios vinculados ao Processo de Desenvolvimento de Produtos (que, nesta pesquisa, corresponde ao PPTec). Para avaliar os desperdícios no contexto do PPTT e do PPNeg, essa lista de desperdícios presentes no contexto do desenvolvimento da tecnologia e produto foi reinterpretada para o contexto da transferência da tecnologia e desenvolvimento do negócio. O estudo procurou identificar as fases do PPNT (considerando as fases inicial, intermediária e

final do seu desenvolvimento) mais impactadas pelos desperdícios identificados na literatura pesquisada. Foi realizada uma ampla, mas não exaustiva, revisão de literatura sobre as categorias e subcategorias de desperdícios, sob a ótica do LPD, discutidas no capítulo 2. A estratégia metodológica utilizada foi o estudo de caso, e foram adotadas como “fontes de evidências” (YIN, 2001; 2008) a observação direta, a análise de documentos e relatórios técnicos, as entrevistas semiestruturadas e a aplicação de questionário (em escala Likert).

A partir da revisão de literatura foram identificadas 11 categorias e 47 subcategorias de desperdícios. Para cada subcategoria foi elaborada uma pergunta com o intuito de identificar a frequência com que pesquisadores-empreendedores vivenciaram os desperdícios. O questionário passou, então, por crivos tanto teóricos (literatura) quanto empíricos (análise de dados reais). Os primeiros foram possíveis a partir da leitura de trabalhos sobre desperdícios e os segundos embasaram-se na análise profunda dos documentos, relatórios, observações dos processos e das entrevistas semiestruturadas conduzidas junto às equipes de pesquisadores-empreendedores. O questionário obedeceu a uma escala Likert, que foi dividida em cinco pontos: F1 – não vivenciou, F2 – vivenciou muito pouco, F3 – vivenciou pouco, F4 – vivenciou muito, F5 – vivenciou muito frequentemente. Desse modo, por meio da análise dos processos que compõem o PPNT (quais sejam, PPTec, PPTT e PPNeg), o questionário vinculou cada resposta às fases inicial, intermediária e final dos processos.

Para ser coerente em seu entendimento, o questionário passou por um pré-teste junto a três pesquisadores e seis bolsistas do PII. Após sua adequação, procedemos à sua aplicação junto aos pesquisadores-empreendedores dos nove projetos analisados. O período total demandado para finalizar o processo foi de 3 meses, compreendendo 18 reuniões, cada uma com duração de 45 minutos. Os dados foram tratados mediante a análise de componentes principais (ACP), por meio da qual se obteve o *rank* das categorias e subcategorias de desperdícios mais vivenciadas pelos envolvidos.

O capítulo 3 estabelece relações entre as práticas LPD *versus* desperdícios e as práticas LPD *versus* fases do PPNT (PPTec, PPTT e PPNeg) no contexto acadêmico. Isso somente foi possível porque as relações entre desperdícios *versus* fases do PPNT foram realizadas previamente, no capítulo 2.

Uma vez conhecidos os desperdícios vivenciados no processo de planejamento de negócios tecnológicos, é possível, a partir da literatura, vincular uma prática ou conjunto de práticas LPD a um determinado desperdício. Consequentemente, torna-se factível identificar

em que fase do PPNT pode-se adotar uma prática LPD em específico. Quanto à abordagem, pode-se classificá-la como uma pesquisa qualitativa, quanto aos procedimentos técnicos (protocolo), como bibliográfica.

Baseando-se em materiais teóricos e científicos sobre o tema, especificamente artigos levantados em diferentes bases de dados, foi realizada uma análise dos conceitos e princípios que fundamentam as práticas do LPD, com destaque para autores como Morgan; Liker (2006), Womack; Jones; Roos (1991), Karlsson; Ahlstrom (1996), Ward (2007), Kahn *et al.* (2006) e Liker; Morgan (2011). Essas buscas bibliográficas tiveram um claro propósito de obter elementos suficientes para viabilizar o estabelecimento de vínculos entre as práticas LPD e as tipologias de desperdícios, principalmente para que fosse possível compreender, entre as práticas levantadas, aquelas com maior potencial de atuar sobre os desperdícios identificados. Posteriormente, à luz dos estudos apresentados no capítulo 2, foram utilizadas as diferentes tipologias de desperdícios (SLACK, 1998; MILLARD, 2001; BAUCH, 2004; KATO, 2005; McMANUS, 2005; OEHMEN; REBENTISCH, 2010), para elaborar uma matriz conceitual. A partir dela foram estabelecidas correlações entre as práticas LPD e os desperdícios. Entendemos que a estruturação dessa matriz conceitual pode orientar os pesquisadores e as equipes de desenvolvimento tecnológico na seleção de práticas capazes de reduzir e, por vezes, eliminar as fontes que não geram valor agregado ao processo de planejamento de negócios tecnológicos.

O capítulo 4, por fim, identifica e avalia como as práticas *lean startup methodology* (LSM) podem contribuir para a operacionalização das fases do PPNT, composto pelo PPTec, PPTT e PPNeg. Utilizando uma abordagem qualitativa e a estratégia metodológica de pesquisa-ação desenvolvemos um protocolo de pesquisa para condução da coleta e análise dos dados. Os pesquisadores-empreendedores limitaram-se à sistematização de reuniões com os participantes e à orientação das estratégias que envolveram a implementação das práticas. Foram utilizados *templates* (planilhas em *Excel*[®]) de cada prática, elaborados a partir do que foi proposto por Veiga (2015), *Lean startup Machine* (2017), Furr; Alshtom (2011) e da base teórica adicional disponível na literatura pesquisada.

Para a coleta de dados foram utilizadas algumas fontes de evidências que ajudaram na estruturação do protocolo de pesquisa, como: 1) visitas *in loco* para o alinhamento dos objetivos destinados à pesquisa; 2) observação direta durante as reuniões conduzidas pelos gestores do programa; 3) documentos (a exemplo do estudo de viabilidade

técnica, impacto comercial ambiental e social; dos planos de negócios, dos relatórios da equipe de gerenciamento, entre outros); 4) entrevistas com pesquisadores-empreendedores e 5) análise *cross-case* e triangulação.

O estudo foi conduzido em duas fases. Na primeira (de julho de 2015 a março de 2016), foram realizadas apresentações da metodologia aos pesquisadores, empresários e acadêmicos do PII/UFOP com o intuito de facilitar a compreensão das práticas LSM e sua influência no desenvolvimento de projetos. Entrevistamos 12 empresários de nove projetos tecnológicos para estabelecer o quadro de contribuições LSM. Na segunda fase (de maio de 2017 a julho de 2017), foram entrevistados nove empreendedores com compreensão das práticas LSM para avaliar e validar a informação coletada. Após a transcrição, os documentos gerados foram utilizados como parte de uma estratégia de triangulação para verificar os padrões ou semelhanças existentes entre os projetos analisados.

Como forma de sintetizar os objetivos, *gap* de pesquisa, objetivos, limitações e principais contribuições e abordagem metodológica utilizada nesta tese foi elaborada a Figura I-3.

Figura I-3 – Síntese dos objetivos e metodologia utilizada em cada capítulo

	Capítulo 1 PLANEJANDO NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS: UM ESTUDO SOBRE POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO E CADEIA DE VALOR	Capítulo 2 UM OLHAR SOBRE OS DESPERDÍCIOS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS	Capítulo 3 ANALISANDO AS PRÁTICAS LEAN PRODUCT DEVELOPMENT SOB A ÓTICA DO DESPERDÍCIO NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO (PPTEC)	Capítulo 4 CONTRIBUIÇÕES DAS PRÁTICAS LEAN STARTUP METHODOLOGY PARA O PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS
Gap de Pesquisa	Ausência de metodologias sobre modelo de negócio testadas no âmbito de projetos tecnológicos de origem acadêmica	Não existem associações entre tipologias de desperdícios que podem incidir no processo de planejamento de negócios tecnológico (PPNT) e a frequência com que os desperdícios são vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores durante a estruturação do negócio	<ul style="list-style-type: none"> - Carência de estudos que relacionem as práticas LPD com os desperdícios que são capazes de mitigar - Inexistência de estudos que indiquem em que fase de desenvolvimento de um projeto tecnológico pode ser utilizada uma prática ou conjunto de práticas LPD para reduzir diferentes tipos de desperdícios 	<ul style="list-style-type: none"> - Carência de estudos que relacionem as práticas LSM com os tipos de desperdícios que são capazes de mitigar - Inexistência de estudos que indiquem em que fase de desenvolvimento de um projeto tecnológico pode ser utilizada uma prática ou conjunto de práticas LSM para reduzir diferentes tipos de desperdícios
Pesquisa de Pesquisa	Como caracterizar o posicionamento mercadológico e a estrutura da cadeia de valor de 10 projetos tecnológicos a partir do modelo proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015)?	Quais são as categorias e subcategorias de desperdícios mais vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores ao longo do processo de planejamento de negócios tecnológicos?	Quais são as práticas LPD que podem ser utilizadas para mitigar os desperdícios vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores ao longo do PPTec?	Quais são as práticas LSM que podem ser utilizadas para mitigar os desperdícios vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores ao longo do PPTec, PPTT e PPNeg?
Objetivo de Pesquisa	1) Avaliar a aplicabilidade, contribuições e adequações necessárias ao modelo de auxílio à tomada de decisão quanto à definição do modelo de negócio proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015), no contexto de dez projetos tecnológicos oriundos do ambiente acadêmico	1) Identificar a frequência com que os pesquisadores vivenciam cada categoria e subcategoria de desperdício, sob a ótica do <i>lean product development</i> , ao longo das diferentes fases do PPTec, PPTT e PPNeg.	1) Estabelecer correlações entre as práticas LPD e as categorias de desperdícios incidentes nas diversas fases do PPTec.	1) Identificar as práticas relacionadas ao <i>Lean Startup Methodology</i> (LSM) que podem contribuir para atenuar os desperdícios vivenciados pelas equipes dos projetos nas diferentes fases do PPT e PPNeg.
Metodologia	<u>Pesquisa-Ação</u> <ul style="list-style-type: none"> - Seminários - Treinamentos; - Entrevistas semiestruturadas - Reuniões on line. 	<u>Estudo de Casos Múltiplos</u> <ul style="list-style-type: none"> - Consulta a documentos e relatórios, - Observação direta; - Entrevistas semiestruturadas; - Questionário. 	<u>Revisão de Literatura</u> <ul style="list-style-type: none"> - Revisão de literatura; - Consulta a banco de dados digitais de periódicos, teses e dissertações; - Sites especializados. 	<u>Revisão de Literatura</u> <ul style="list-style-type: none"> - Consulta a banco de dados digitais de periódicos, teses e dissertações, livros; <u>Pesquisa-Ação</u> <ul style="list-style-type: none"> - Seminários - Treinamentos; - Entrevistas semiestruturadas; - Reuniões on line.
Principais Contribuições	<p>1) Redução do número de construtos sobre posicionamento mercadológico para três, sendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> i) cliente/mercado; ii) produto (incluindo o minimum viable product (MVP) e os atributos de valor); iii) canais. <p>2) O modelo demonstrou-se relevante no contexto de projetos tecnológicos, principalmente nas fases iniciais do processo de planejamento do negócio.</p>	<p>1) A contribuição teórica desta pesquisa concentrou-se na identificação dos principais desperdícios vivenciados nos três processos (a categoria de desperdício mais vivenciada no PPTec foi a "espera" e no PPTT/PPNeg foi a "espera" seguida da categoria "defeito").</p> <p>2) Elaboração do framework contendo 11 categorias e 47 subcategorias de desperdícios.</p>	<p>1) Desdobramento dos desperdícios relacionados ao PDP e PPTec.</p> <p>2) Construção da matriz de relacionamento entre as práticas LPD e os desperdícios incidentes no PPTec;</p> <p>3) Identificação dos autores que mais trabalham as práticas LPD em cada categoria de desperdício;</p> <p>4) Identificação das práticas mais estudadas por diferentes autores em relação a cada categoria de desperdício. Observa-se que a prática "Trabalho em Fluxo Contínuo" e os autores "Salgado et al. (2009)" foram os mais citados.</p>	<p>1) Desdobramento dos desperdícios relacionados ao desenvolvimento da transferência de tecnologia e ao desenvolvimento do negócio;</p> <p>2) Construção da matriz de relacionamento entre as práticas do LSM e os desperdícios durante o desenvolvimento da transferência de tecnologia e ao desenvolvimento do negócio;</p> <p>3) Identificação dos autores que mais trabalham as práticas do LSM em cada categoria de desperdício</p> <p>4) Identificação das práticas LSM mais estudadas por diferentes autores em cada categoria de desperdício. Observou-se que a prática "Minimum Viable Product" e os autores "Sármiento e Costa, 2016" tiveram maior representatividade nas citações, pois foram os mais citados;</p> <p>5) Validação empírica da aplicabilidade dessas práticas nas fases de planejamento de negócios tecnológicos.</p>
Limitações	1) O modelo proposto possui uma maior vertente para projetos com vocação para empreender em detrimento daqueles caracterizados como de transferência.	1) Não foi realizado um estudo para avaliar o grau com que as categoria e subcategoria de desperdício influenciam o desenvolvimento dos projetos tecnológicos.	<p>1) Não foram confrontadas empiricamente as práticas LPD e os desperdícios com as fases do PPTec, a fim de avaliar as implicações reais para o contexto analisado;</p> <p>2) A pesquisa foi desenvolvida com embasamento teórico, necessitando de uma validação empírica dos relacionamentos (práticas LPD <i>versus</i> desperdícios).</p>	<p>1) Não foram confrontadas as práticas e desperdícios na etapa de ideação da tecnologia, a fim de identificar as contribuições delas para os estágios iniciais de ideação do negócio.</p> <p>2) A pesquisa foi aplicada em 9 projetos de base tecnológica oriundos do ambiente acadêmico, por isso entende-se importante a ampliação dos estudos para <i>spinoffs</i> de contextos corporativos ou pertencentes a outros programa de incentivo à inovação.</p>
Trabalhos Futuros	<p>1) Desenvolver pesquisas para desdobrar as atividades do processo de valoração multicritério e multimercado da tecnologia após obtenção da patente.</p> <p>2) Estruturar uma metodologia para a gestão de riscos para cada modelo de negócio adotado, incluindo a identificação, mensuração e formas de mitigação dos riscos</p>	<p>1) Avaliar os impactos das diferentes tipologias de desperdícios em cada projeto tecnológico;</p> <p>2) caracterizar esses desperdícios de acordo com cada gênero de projeto;</p> <p>3) identificar as ações e estratégias utilizadas pela equipe empreendedora como forma de atenuar os efeitos dos desperdícios.</p>	<p>1) Implementar algumas das práticas LPD no contexto de projetos tecnológicos e avaliar as contribuições delas para o planejamento tecnológico, da transferência de tecnologia e para o negócio.</p>	<p>1) Desenvolver questionários que possam contemplar os resultados dessa pesquisa para aplicação em outros ambientes cuja dinâmica esteja voltada para o processo de planejamento de negócios tecnológicos.</p>

Fonte: O autor.

Eixos teóricos

Esta pesquisa está fundamentada em 4 domínios de pesquisa, para os quais sumarizamos os principais aspectos, a saber: 1) modelo de negócio; 2) processos de geração de negócios tecnológicos, incluindo os três processos: PPTec, PPTT e PPNeg; 3) *lean product development* e 4) *lean startup methodology*.

No capítulo 1, tomamos o arcabouço teórico sobre modelo de negócios para apresentar uma discussão acerca das decisões envolvendo as escolhas pelo posicionamento mercadológico e pela estrutura da cadeia de valor (REIS *et al.*, 2014; REIS, 2013) no contexto de negócios tecnológicos de origem acadêmica. A intenção preliminar foi obter um modelo de referência didático e de fácil interpretação e aplicação. Para tanto, procurou-se fundamentá-lo em estudos relevantes sobre modelo de negócio (CHESBROUGH; ROSENBLUM, 2002; TEECE, 2010; SOSNA *et al.*, 2010; REIS; LADEIRA; FERNANDES, 2015; DESLEE; AMMAR, 2016; SPIETH; SCHNECKENBERG; MÄTZLER, 2016). A proposta de um estudo direcionado ao desenvolvimento de metodologias capazes de auxiliar a estruturação de modelo de negócios em projetos tecnológicos potencializa a geração de negócios no ambiente acadêmico (FERNANDES, 2016). Dessa maneira, nota-se que um dos benefícios gerados neste estudo está relacionado a uma maior aproximação entre o meio acadêmico (por meio das pesquisas) e as demandas mercadológicas. Além disso, as informações levantadas no capítulo 1 permitiram a caracterização do modelo de negócio de cada caso estudado. Somente após a definição do posicionamento mercadológico e da estrutura da cadeia de valor dos casos analisados é que foi possível avaliar o estágio de desenvolvimento dos projetos tecnológicos pesquisados. A partir da compreensão do nível de maturidade de cada projeto é que foi possível construir os fundamentos para avaliar os desperdícios vivenciados pela equipe de pesquisadores-empreendedores nas diversas fases do desenvolvimento do PPTec, PPTT e PPNeg (capítulo 2). É importante destacar que sem a consecução das ações propostas no capítulo 1, não seria possível realizar um alinhamento entre as fases do PPTec, PPTT e PPNeg e os desperdícios vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores e amplamente discutido no capítulo 2. Da mesma forma, as informações do capítulo 1 permitiram identificar as fases de desenvolvimento do PPNT em que seriam estabelecidos os relacionamento entre as práticas LPD e LSM (capítulo 3 e 4, respectivamente) e os desperdícios pesquisados.

No capítulo 2, utilizamos estudos sobre LPD (DAL FORNO *et al.*, 2008; RAUCH; DALLASEGA; MATT, 2015) e Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP) (COOPER *et al.*, 2008; ROZENFELD *et al.*, 2006) e investigamos a relevância de ambos os domínios para o PPNT em ambiente acadêmico. Foi possível observar que os estudos de Millard (2001), Bauch (2004), McManus (2005), Oehmen; Rebentisch (2010) forneceram uma importante base teórica sobre a avaliação dos desperdícios que podem incidir no processo de planejamento tecnológico, de transferência de tecnologia e de negócio.

Foi possível perceber que as equipes de pesquisadores-empreendedores vivenciaram algumas tipologias de desperdícios, algumas com maior frequência que outras, nas diferentes fases dos processos (inicial, intermediária e final). No que se refere à sua contribuição para a literatura, a pesquisa identifica que a incidência de desperdícios no desenvolvimento do negócio origina-se dos desperdícios experimentados durante o desenvolvimento da tecnologia. Além disso, a pesquisa apresenta a frequência com que os pesquisadores-empreendedores experimentam os desperdícios, não só durante o desenvolvimento de ambos, mas também durante o desenvolvimento da tecnologia e do produto, durante a transferência de tecnologia e durante o desenvolvimento do negócio.

Percebeu-se que a identificação de desperdícios pode levar à criação de um modelo prescritivo das principais práticas, por exemplo, as relacionadas ao LPD, capazes de contribuir para tornar o processo de planejamento de negócios tecnológicos, em ambiente acadêmico, mais enxuto e livre das perdas. Em tese, esse aspecto pode favorecer a operacionalização do desenvolvimento da tecnologia e do negócio por meio das práticas LPD.

O capítulo 2 promove, ainda, uma discussão acerca do processo de planejamento de negócios tecnológicos, reforçando que seu alicerce está pautado em três processos: processo de planejamento tecnológico; processo de planejamento da transferência de tecnologia e processo de planejamento do negócio que, apesar de apresentarem finalidades distintas, possuem complementaridade. Esse capítulo, ao tratar dos desafios enfrentados por pesquisadores-empreendedores, postula que os três processos de forma integrada podem auxiliar a caminhada empreendedora. O inter-relacionamento dos mesmos supre uma lacuna observada nos estudos de Reis; Ladeira; Fernandes, 2015; Reis *et al.* (2014) e Reis (2013), em que demonstram a necessidade da estruturação de modelos de auxílio ao processo de geração de negócios tecnológicos envolvendo pesquisadores-empreendedores. Esses últimos carecem

de soluções que orientem a incorporação das pesquisas acadêmicas em produtos e negócios direcionados aos problemas de mercado.

A partir dos achados apresentados no capítulo 2, vislumbramos outras possibilidades de desdobramento da pesquisa. Dessa maneira, no capítulo 3, desenvolvemos uma matriz de relacionamento capaz de auxiliar as equipes de desenvolvimento tecnológico na mitigação dos desperdícios, por meio da aplicação de práticas do LPD, sob a ótica de diferentes estudos da área. Entendemos que ao estabelecer correlações entre as práticas LPD e as categorias de desperdícios estaremos contribuindo para a redução de perdas ao longo do processo de desenvolvimento de produtos (OHNO, 1988; SLACK, 1998; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND; KODALI, 2008; PESSÔA, 2008; SALGADO *et al.*, 2009; OEHMEN; REBENTISCH, 2010). Ademais, são mencionados os principais estudiosos sobre o assunto, apontando as pesquisas que abordam o maior número de práticas para tratar um ou mais desperdícios.

Nesse capítulo 3, foi possível obter alguns outros resultados associados à proposta inicial do estudo, permitindo: i) identificar os estudiosos sobre práticas LPD, classificando-os segundo a aplicabilidade da prática no combate a cada categoria de desperdício; ii) agrupar as práticas mais estudadas por diferentes autores, associando-as a cada categoria de desperdício e iii) identificar, entre as categorias de desperdícios, aquelas que possuem maior número de práticas associadas à sua eliminação ou mitigação. Em tese, as contribuições advindas das relações desperdícios *versus* práticas LPD e prática LPD *versus* fases do PPNT podem representar um importante passo para uma melhor organização das atividades e para a racionalização no emprego dos recursos públicos e de investidores em projetos tecnológicos oriundos do ambiente acadêmico.

Para alcançar os resultados, a pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, baseando-se estritamente na fundamentação teórica como forma de alcançar o objetivo proposto, qual seja, identificar as práticas LPD que contribuem para a operacionalização das diferentes fases do PPNT, à luz da teoria sobre desperdícios. Ademais, espera-se como contribuição que o capítulo direcione as equipes de desenvolvimento tecnológico na redução e na eliminação das fontes que não agregam valor ao produto e negócio tecnológicos em desenvolvimento.

No capítulo 4, fizemos uma análise das contribuições das práticas *lean startup methodology* ao PPNT. Nesse ponto, percebemos maior sinergia entre os assuntos tratados nos capítulos 1 e 2 e o contexto empírico de aplicação das práticas LSM em negócios

tecnológicos de origem acadêmica. Para que fosse possível a aplicação efetiva das práticas LSM, houve necessidade de compreender o modelo de negócios de cada projeto estudado. Outro ponto fundamental foi identificar que tais projetos estão sujeitos à incidência de uma série de desperdícios, que podem comprometer seu desenvolvimento. Em síntese, entender o modelo de negócio e os tipos de desperdícios envolvidos no seu desenvolvimento fornece elementos fortes o suficiente para mobilizarmos em prol de alternativas capazes de auxiliar a consubstanciação de negócios tecnológicos de forma enxuta, mais rapidamente e com menores custos resultantes dos desperdícios. No que tange a geração de negócios tecnológicos, observa-se na metodologia LSM uma solução para auxiliar empreendedores a verificar a viabilidade de uma “organização temporária”, projetada para orientar a busca por um modelo de negócio que seja repetível e escalável (RIES, 2012; BREUER, 2013; RIBEIRO, 2014). Embora a metodologia LSM seja uma alternativa interessante e pertinente ao contexto de EBTs, ainda carece de estudos que demonstrem sua aplicabilidade na estruturação e geração de negócios tecnológicos de origem acadêmica.

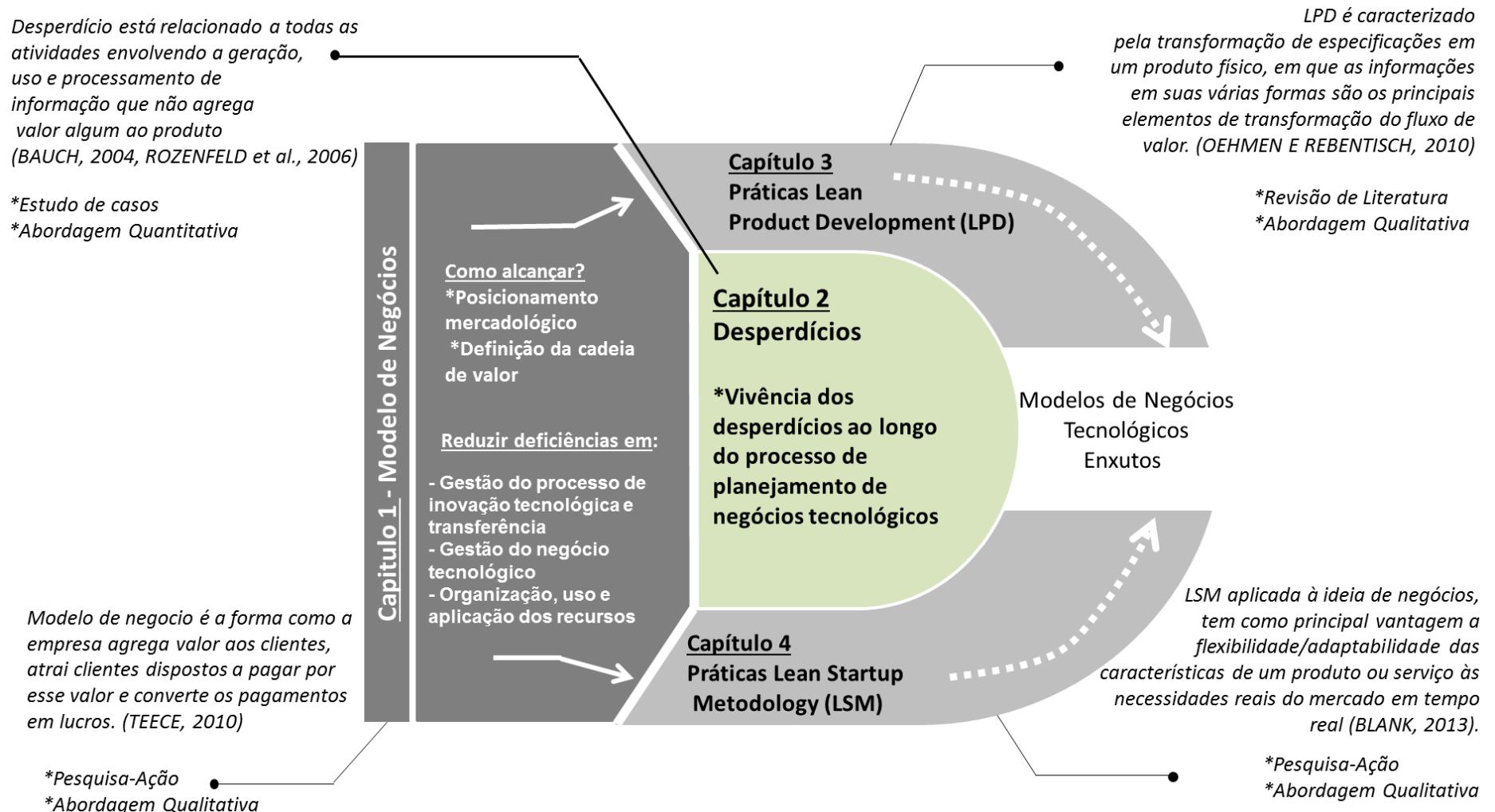
Assim, de posse dos resultados alcançados no capítulo 2, realizamos uma análise procurando confrontar as práticas utilizadas em cada fase dos processos analisados e os desperdícios vivenciados em cada uma das fases (inicial, intermediária e final). A partir dessas informações, elaboramos uma matriz de correlações, na qual destacamos as práticas LSM *versus* desperdícios mais vivenciados. Em tese, isso colabora para a operacionalização dos negócios tecnológicos na medida em que fornece à equipe de pesquisadores-empreendedores os métodos e técnicas para superar barreiras no processo de desenvolvimento, quer seja da tecnologia e do produto, quer seja da transferência de tecnologia e do negócio.

Como resultado do modelo apresentado neste trabalho, foi possível verificar a aplicabilidade e contribuições das práticas LSM em diferentes estágios do PPTec, PPTT e PPNeg, desde os estágios iniciais dos processos até os estágios finais. Dessa maneira, no capítulo 4, buscamos aportar contribuições das práticas LSM para o conceito de negócios tecnológicos em diferentes fases dos processos de planejamento da tecnologia, da transferência de tecnologia e do negócio, auxiliando na diminuição de incertezas e no tempo necessário à tomada de decisão.

A Figura I-4 apresenta uma visão geral da forma como está organizada esta tese. A partir dela, pode-se visualizar a relação entre os blocos teóricos de cada capítulo, bem como a abordagem metodológica utilizada para cada eixo teórico. Os capítulos seguintes (total de

quatro) contemplam os fundamentos teóricos relevantes e apresentam os resultados desta pesquisa empírica. Por fim, concluímos apresentando uma seção contendo os principais achados da pesquisa e os questionamentos que balizaram o estudo, destacando as contribuições mais importantes tratadas em cada capítulo, bem como as limitações e desdobramentos para trabalhos futuros.

Figura I-4 – Visão geral da organização desta tese de doutorado



Fonte: O autor.

REFERÊNCIAS

- ANAND, G. & KODALI, R. (2008). Development of a Conceptual Framework for Lean New Product Development Process. *International Journal of Product Development*, 6, 190-224.
- BAUCH, C. (2004). *Lean Product Development: Making waste transparent*. Munich, 140 p. (Doctoral dissertation). LAI and Technical University of Munich.
- BREUER, HENNING (2013). Lean Venturing: Learning to Create New Business Through Exploration, Elaboration, Evaluation, Experimentation, and Evolution. *International Journal of Innovation Management*, v. 17, n. 03.
- CHESBROUGH, H., & ROSENBLUM, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and corporate change*, 11(3), 529-555.
- CHENG, L. C.; GOMES, L. A. V.; LEONEL, S. G.; DRUMMOND, P. H. F.; MATTOS NETO, P.; PAULA, R. A. S. R.; REIS, L. P.; COTA, M. B. (2007). Plano tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica. *Locus Científico*, 1(2), 32-40.
- COOPER, R. G. (2008). "The Stage-Gate Idea-to-Launch Process-Update, What's New, and NexGen Systems", *Journal of Product Innovation Management*, 25(3), 213-232.
- COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. (2002). 'Action research for operations management'. *International journal of operations & production management*, v. 22, n. 2, p. 220-240.
- DAL FORNO, A. J., BARQUET, A. P. B., BUSON, M. A., & FERREIRA, M. G. G. (2008). Gestão de desenvolvimento de produtos: integrando a abordagem Lean no projeto conceitual. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 3(4), 45.
- DESLEE, C., & AMMAR, O. (2016). Transforming SNCF's business model through the evolution of participative innovation routine. *European Business Review*, 28(4), 467-485.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. (2013). Gestão de Transferência de Tecnologia na Inova Unicamp. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, art. 1, pp. 263-284, maio/jun.
- ETZKOWITZ, H. (1998). The norms of entrepreneurial science: cognitive effects of the new university – industry linkages. *Research Policy*, vol. 27, p. 823-833.
- FERNANDES, J. M.; REIS, L. P.; BARRETO, E.J.; CARREGAL, I.M.; LOPES, L.O. (2016) Planejando Negócios Tecnológicos pela Definição do Posicionamento Mercadológico e da Estrutura da Cadeia de Valor. In: *XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, João Pessoa 3 a 5 de out.
- FERNANDES, J. M.; REIS, L. P.; SERIO, L. C.; DREI, S. M.; PEREIRA, Y. L. (2016a). O Processo de Planejamento da Transferência de Tecnologia (PPTT) no contexto de uma

universidade federal mineira. In: *XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, João Pessoa 3 à 5 de outubro.

FERNANDES, J. M.; REIS, L. P.; LOPES, L.O.; CARREGAL, I.M.; BARRETO, E.J. (2016b) Contribuições das Práticas do Lean Startup para o Desenvolvimento Enxuto de Negócios Tecnológicos. In: *XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, João Pessoa 3 à 5 de outubro.

FURR, N.; AHLSTROM, P. (2011). *Nail it Then Scale it: The Entrepreneur's Guide to Creating and Managing Breath through Innovation*. Lehi, UT: NISI Publishing.

KARLSSON, C., & ÅHLSTRÖM, P. (1996). The difficult path to lean product development. *Journal of Product Innovation Management*, 13(4), 283-295.

KATO, J. (2005) Development of a Process for Continuous Creation of Lean Value in Product Development Organizations, Cambridge, MA, LAI / MIT Master Thesis.

NICOLAOU, N., & BIRLEY, S. (2003) Academic networks in a trichotomous categorisation of university spinouts. *Journal of Business Venturing*, 18(3), 333-359.

LEAN STARTUP MACHINE (2016). Validation Board [online]. Acesso 22 abr. 2016, em <<https://www.leanstartupmachine.com/validationboard>>.

LIKER, J. K., & MORGAN, J. M. (2006). The Toyota way in services: the case of lean product development. *The Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5-20.

LIKER, J. K., & MORGAN, J. (2011). Lean product development as a system: a case study of body and stamping development at Ford. *Engineering Management Journal*, 23(1), 16-28.

MEIRELLES, J. L. F., PIMENTA JÚNIOR, T., & REBELATTO, D. A. D. N. (2008). Venture capital e private equity no Brasil: alternativa de financiamento para empresas de base tecnológica. *Gestão e Produção*, 15(1), 11-21.

McMANUS, H. (2005) *Product Development Value Stream Mapping (PDVSM) Manual*, Cambridge, MA, Lean Advancement Initiative (LAI) at MIT.

MILLARD, R. L. (2001) *Value Stream Analysis and Mapping for Product Development*, Master Thesis, LAI and Massachusetts Institute of Technology.

MORGAN, JAMES M. (2002). *High performance product development: A systems approach to a lean product development process*; Ph.D. Thesis, Industrial and Operations Engineering, University of Michigan, Michigan, USA.

O'SHEA, R. P., CHUGH, H., & ALLEN, T. (2008) *Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework*. *Technology Transfer*, 33, 653-666.

OEHMEN, J., REBENTISCH, E. (2010) Waste in Lean Product Development. LAI Paper Series “Lean Product Development for Practitioners”. Lean Advancement Initiative (LAI), Massachusetts Institute of Technology, July.

OHNO, T. (1988) *Toyota production system*, New York, Productivity Press.

- PESSÔA, M. V. P. (2008) Weaving the waste net: a model to the product development system low performance drivers and its causes, Cambridge, MA, LAI White Paper 08-01.
- REIS, L. P. (2013). *Definição do modelo de negócio em empresas de base tecnológica*: um processo de decisão baseado no método Analytic Hierarchy Process (AHP). Tese de doutorado inédita, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- REIS, L. P., CHENG, L. C., LADEIRA, M. B., & FERNANDES, J. M. (2014). Processo de Planejamento de Negócio (PPNeg): complementando o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec) para a geração de Empresas de Base Tecnológica (EBT) de Origem Acadêmica (OA). *Revista de Administração e Inovação*, 11(4): 07-32.
- REIS, L. P.; LADEIRA, M. B.; FERNANDES, J. M. (2015). Proposição de um processo de auxílio à tomada de decisão por meio de critérios direcionadores para a definição de modelo de negócio na fase da estruturação de empresas de base tecnológica. In: *Iberoamerican Academy of Management*, 9th Iberoamerican Academy of Management Conference, december 3-5, 2015, Universidade del Desarrollo, Santiago, Chile.
- RAUCH, E., DALLASEGA, P., MATT, D. T. (2015). Axiomatic Design based Guidelines for the Design of a Lean Product Development Process. *Procedia CIRP* 34, 112-118.
- RIBEIRO, G. (2014). *Lean startup: análise exploratória sobre sua utilização por novas empresas brasileiras*. Dissertação de Mestrado. Escola de Administração de Empresas de São Paulo – FGV/EAESP.
- RIES, Eric. (2012) *A Startup Enxuta*. 1. ed. São Paulo: Leya Brasil, 224 p.
- ROGERS, E. M., TAKEGAMI, S., & YIN, J. (2001). Lessons learned about technology transfer. *Technovation*, 21(4), 253-261.
- SANTANA, E. & PORTO, G. E (2009). Agora, o que Fazer com Essa Tecnologia? Um Estudo Multicaso sobre as Possibilidades de Transferência de Tecnologia na USP-RP. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, Curitiba,13(3):410-429.
- SALGADO, E. G., MELLO, C. H. P., SILVA, C. D., OLIVEIRA, E. D. S., & ALMEIDA, D. D. (2009). Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Gestão e Produção*, 16(3), 344-356.
- SIEGEL, D. S., WALDMAN, D. A., ATWATER, L. E., & LINK, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1), 115-142.
- SLACK, R. A. (1998) The Application of Lean Principles to the Military Aerospace Product Development, Master Thesis, LAI and Massachusetts Institute of Technology.

- SOSNA, M., TREVINYO-RODRIGUEZ, N. R., & VELAMURI, S. R. (2010). Business model innovation through trial-and-error learning: The Naturhouse case, *Long Range Planning*, 43, 383-407.
- SPIETH, P., SCHNECKENBERG, D., & MATZLER, K. (2016). Exploring the linkage between business model (&) innovation and the strategy of the firm. *R&D Management*, 46 (3), 403-413.
- SUSMAN, Gerald I., EVERED, Roger D. (1978) An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*. Cornell University, v. 23 p. 582-603, Dec.
- TEECE, D. J. (2010). Business models, business strategy and innovation. *Long range planning*, 43(2), 172-194.
- THIOLLENT, M. (1996). *Metodologia da pesquisa-Ação*. São Paulo: Cortez.
- VEIGA, F. C. E. C. *Aplicação das metodologias Lean startup a um negócio de inovação mobile*. Dissertação para obtenção de mestrado em Ciências Empresariais, Lisboa School of Economics & Management, 2015.
- YIN, R. K. (2001). *Estudo de Caso: Planejamento e Métodos*. Porto Alegre, Bookman, 2^a edição.
- YIN, Robert K. (2008). *Case Study Research, Design and Methods*, 4th edition, Sage Publications, London.
- WOMACK, J. P., Jones D. T.; ROOS D. (1991). *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*, HarperPerennial.

CAPÍTULO 1 – PLANEJANDO NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS: UM ESTUDO SOBRE POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO E CADEIA DE VALOR

Resumo

O presente capítulo tem como objetivo avaliar a aplicabilidade, contribuições e adequações necessárias ao modelo de auxílio para a tomada de decisão quanto à definição do modelo de negócio no contexto de dez projetos tecnológicos oriundos do ambiente acadêmico. Ao buscar a validação empírica do modelo proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015), o artigo facilita a interpretação e aplicação de conceitos relevantes à definição de modelo de negócio, contribuindo para a aproximação entre a universidade (teoria) e mercado (prática empreendedora). Ao mesmo tempo o estudo pretende responder ao seguinte questionamento: “como caracterizar o posicionamento mercadológico e a estrutura da cadeia de valor de 10 projetos tecnológicos a partir do modelo proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015)?”. A pesquisa possui uma abordagem essencialmente qualitativa e a estratégia metodológica adotada foi a pesquisa-ação. O estudo foi conduzido em dez projetos participantes do Programa de Incentivo à Inovação realizado na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP-MG). Foram realizadas entrevistas com 38 profissionais, as quais foram gravadas, transcritas e validadas de forma a entender a aplicabilidade do modelo nos diferentes contextos para avaliar convergências e ou divergências existentes. Como resultado, tem-se que a aplicação do modelo se demonstrou relevante, principalmente para as fases iniciais do planejamento do negócio, permitindo também uma melhor caracterização do modelo de negócios de cada projeto. A inclusão do *Minimum Viable Product* (MVP) no modelo auxilia no dimensionamento dos recursos e na elaboração de um produto com características semelhantes às necessidades mercadológicas. Recomendou-se que os critérios levantados para auxiliar o processo decisório fossem avaliados e selecionados pela equipe de acordo com a estratégia pretendida para o negócio. Para trabalhos futuros, sugere-se avaliar a inserção de novos passos: i) análise dos riscos e plano de contingências para o modelo de negócio proposto; ii) valoração da tecnologia como um passo importante para projetos com interesses em realizar transferência de tecnologia para empresas estabelecidas.

Palavras-chave: Posicionamento mercadológico. Cadeia de valor. Modelo de negócios.

1.1 Introdução

Definir um Modelo de Negócio (MN) que se adeque às necessidades comerciais de projetos tecnológicos, que avalie as diferentes possibilidades de posicionamento mercadológico pode ser de grande importância para o sucesso do produto ou serviço que está sendo desenvolvido. Para Chesbrough e Rosenbloom (2002), o MN centra-se na análise sobre como ocorre a articulação entre a proposição de valor de um produto, a necessidade de identificação do segmento de mercado correspondente, a estruturação da cadeia de valor, as decisões acerca de custos, as projeções das margens de contribuição e lucro. Teece (2010) afirma que a essência do MN é a forma como a empresa agrupa valor aos clientes, atrai clientes dispostos a pagar por esse valor e converte os pagamentos em lucros. As empresas reconfiguram seus MNs para criar novos valores para as partes interessadas (DESLEE & AMMAR, 2016; SOSNA *et al.*, 2010).

Apesar do reconhecimento da evolução do MN, Sosna *et al.* (2010) observam que o conceito carece de fundamentação teórica na literatura, como também de orientação prática e gerencial. De acordo com Reis, Ladeira e Fernandes (2015), a escolha do MN de uma determinada empresa é orientada pela avaliação do posicionamento mercadológico e a definição da estrutura da cadeia de valor, direcionada pela decisão de terceirizar ou de internalizar (*make-or-buy decision*), como duas decisões simultâneas e integradas.

Durante a definição do MN, é importante analisar os players de mercado, segmento de cliente, problema a ser solucionado, área geográfica de atuação do negócio, características do produto/serviço, canais de *marketing* e de distribuição, mapeamento das atividades do processo produtivo e as decisões referentes à estrutura da cadeia de valor a ser seguida pelo projeto.

O processo decisório para a definição do MN durante o surgimento de Empresa de Base Tecnológica (EBT) de origem acadêmica, proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015), foi construído em dois blocos de pesquisa:

- i) no primeiro, os autores estruturaram o processo decisório para a definição quanto ao posicionamento mercadológico e quanto à estrutura da cadeia de valor direcionada pela decisão de terceirizar ou internalizar determinada atividade. Para isso, sugerem o mapeamento, identificação e refinamento dos critérios direcionadores das decisões com base em quatro experiências de projetos

tecnológicos desenvolvidos no ambiente acadêmico da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), culminando em um “processo de seis etapas” (ao longo da pesquisa adotaremos essa nomenclatura para fazer menção ao estudo de Reis, Ladeira e Fernandes, 2015).

- ii) no segundo bloco, validam os critérios norteadores do processo decisório relacionados à priorização do posicionamento mercadológico (etapa 3) e a decisão de terceirizar e internalizar (etapa 6) em uma amostra de 17 projetos tecnológicos, vinculados à incubadora da UFMG. Para essa validação, recorreram a uma pesquisa com 27% de taxa de retorno. Observa-se que o modelo proposto não foi validado empiricamente, envolvendo a aplicação integral do processo de seis etapas, o que, em tese, pode representar uma lacuna teórica da literatura pesquisada.

Assim, o presente estudo pretende, por meio da estratégia metodológica de pesquisa-ação (PA), avaliar a aplicação integral do modelo do processo decisório mencionado. Entende-se que sua implementação, na versão completa e em outros contextos de projetos tecnológicos, pode viabilizar a identificação de convergências, similaridades e/ou divergências existentes. Acredita-se que a partir disso é possível identificar alternativas interessantes para proposição de melhorias, ou mesmo a eliminação de pontos de ordem conflitantes para determinados contextos de projetos.

A motivação para a escolha do modelo de Reis, Ladeira e Fernandes (2015) em detrimento de outros estudos que abordam o tema modelo de negócio está centrado no fato das pesquisas dos autores terem tomado como base, fundamentalmente, o contexto de quatro empresas de base tecnológica pertencentes à Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Outro aspecto que contribuiu para o processo de escolha é que o estudo realizado pelos autores foi desenvolvido tendo como referência o programa de incentivo à inovação (PII), promovido pela Secretaria de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (SECTES) e o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE-MG). Os autores foram responsáveis em várias fases do PII pela execução, treinamento e supervisionamento das atividades desenvolvidas pelas equipes empreendedoras. Portanto, a experiência obtida pelos autores nas diversas edições do PII (participaram de dez edições) criaram as bases para formulação do modelo apresentado. Apesar do modelo de Reis, Ladeira e Fernandes (2015) não apresentar situações envolvendo a aplicação na íntegra de sua

proposta, os autores obtiveram sucesso na validação de critérios norteadores junto a uma amostra de 17 projetos de base tecnológica, também pertencentes à UFMG. Os critérios validados pelos autores envolveram tanto a priorização do posicionamento mercadológico quanto a estrutura da cadeia de valor dos empreendimentos analisados. Face ao contexto em que foi desenvolvido o modelo de Reis, Ladeira e Fernandes (2015), e o escopo da presente pesquisa, percebe-se uma convergência dos estudos com vistas à validação empírica e ampliação da base teórica sobre o tema.

O estudo ora mencionado foi conduzido em dez projetos de base tecnológica da Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP), no contexto do Programa de Incentivo à Inovação (PII). Então, seu principal objetivo foi avaliar a aplicabilidade, contribuições e adequações necessárias ao modelo de auxílio à tomada de decisão quanto à definição do modelo de negócio proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015) no contexto desses dez projetos tecnológicos. Ao atingir esse objetivo, pretende-se obter uma melhor caracterização do modelo de negócios dos dez projetos analisados. Dessa maneira, espera-se auxiliar os pesquisadores no processo de planejamento de negócios tecnológicos, ao mesmo tempo em que se buscam métodos mais eficazes, e que possam responder ao problema de como melhorar a incorporação de valor aos seus respectivos produtos e serviços de cunho inovador.

Para isso, o artigo está disposto em cinco seções: introdução; referencial sobre MN; estratégia metodológica de pesquisa como a lente para guiar o estudo; apresentação, caracterização e análise dos projetos tecnológicos; por fim, considerações finais, em que são apresentadas as contribuições, limitações e proposição para desdobramento futuro.

1.2 Revisão da literatura

As Empresas de Base Tecnológica (EBTs) são empresas com alto nível de capacitação tecnológica (TOLEDO; SILVA; MENDES; JUGEND, 2008) que se baseiam na aplicação de conhecimento científico ou tecnológico, empregando técnicas avançadas ou pioneiras na obtenção de seus produtos e serviços (MEIRELLES; PIMENTA; REBELATTO, 2008). Nesse contexto, emerge o MN como um nível de análise importante para o surgimento

de EBTs (MUSTAR *et al.*, 2006), com foco no desenvolvimento de estratégias para esses empreendimentos nascentes e inovadores (REIS; LADEIRA; FERNANDES, 2015).

Segundo Osterwalder *et al.* (2005),

Modelo de negócio é uma ferramenta conceitual que contém elementos de relacionamentos e permite expressar a lógica do negócio de uma firma específica. É a descrição de valor que a empresa oferece para um ou mais segmentos de clientes, arquitetura da firma, a rede de parcerias para a criação, marketing e entrega de valor e capital de relacionamentos para gerar lucros sustentáveis (OSTERWALDER *et al.*, 2005, p.17-18).

Entre alguns objetivos, pode-se concluir que o MN se preocupa em como transformar em valor comercial as tecnologias e os conhecimentos das universidades, combinando informações de “o que”, “quem”, “quando”, “onde”, “por que”, “como” e “quanto custa” para a organização fornecer produtos e serviços aos clientes (SINFIELD; CALDER; MCCONNELL; COLSON, 2012). Spieth, Schneckenberg e Mätzler (2016) exploram ainda mais essa ligação entre o MN e a estratégia de inovação da empresa. Para os autores, o MN define as diretrizes para o comportamento estratégico da empresa. Além disso, ressaltam que se deve explorar o papel inovador do MN como uma perspectiva analítica para identificar fontes de desempenho superior da empresa. Sauer, Frankenberger, Lingens e Oliver (2016) exploram os *spinoffs* corporativos, empresas criadas a partir de outras denominadas empresas-mãe, como os veículos principais para a inovação do MN de empresas estabelecidas e como forma de criar e captar valor.

Os empreendedores tecnológicos, por possuírem tecnologias diferenciadas, precisam identificar alternativas de negócios e analisar cuidadosamente as possibilidades para, então, tomar a decisão objetivando melhorar o desempenho no mercado (GRUBER; MACMILLAN; THOMPSON, 2008). A qualidade dessas decisões é crucial para a sobrevivência da empresa, uma vez que pode afetar tanto a avaliação de oportunidades futuras quanto o desempenho atual do negócio (CARR & BLETTNER, 2010). Löfsten (2016) afirma que a sobrevivência de novas empresas de base tecnológica está vinculada a sua capacidade de gerar patentes ainda em seus anos iniciais. Weiblen e Chesbrough (2015) apresentam a geração de EBTs como forma de aproximar as grandes empresas dos MNs mais flexíveis, promovendo a inovação de fora para dentro. Apresentam também a inovação aberta, de dentro para fora, como uma maneira de promover e estabelecer o uso da plataforma técnica da organização por outras empresas.

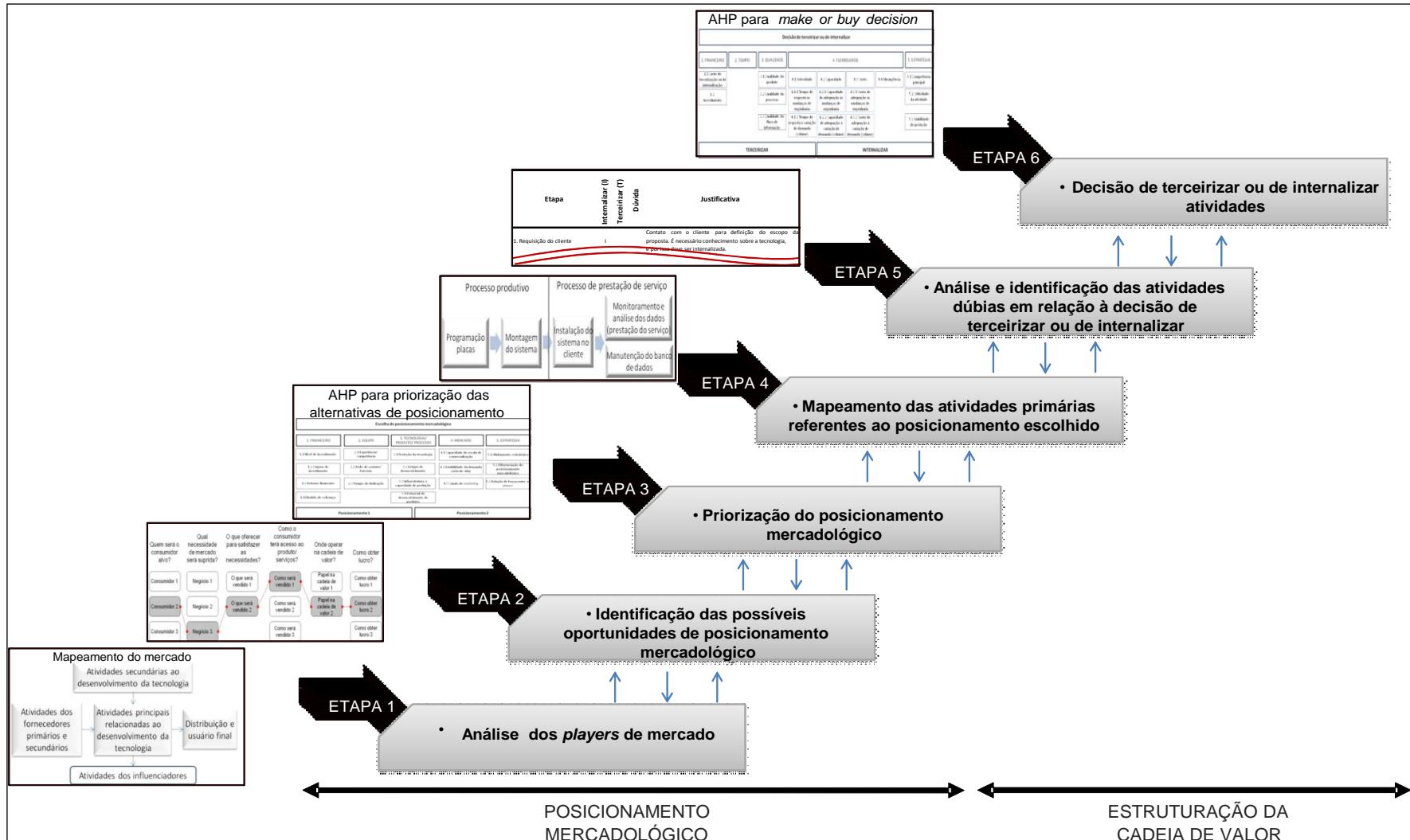
Durante o processo decisório para a decisão quanto ao MN, os empreendedores podem explorar modelos preditivos ou não preditivos (KRAAIJENBRINK, 2010), conscientes ou não (KRIESHOK; BLACK; MCKAY, 2009), racional ou intuitivo (CHWOLKA & RAITH, 2012; KRIESHOK; BLACK; MCKAY, 2009). Chwolka e Raith (2012) analisaram os problemas de decisões dos empreendedores nascentes antes de entrarem no mercado e observaram que a ausência de planejamento e rationalidade conduz mais ao fracasso que ao sucesso do negócio e que empresários racionais optam por encerrar o projeto antes mesmo de entrarem no mercado. Dessa maneira, dada a importância da rationalidade nos processos decisórios, mesmo em um contexto em que a intuição é bastante praticada, o presente estudo procurou verificar as contribuições decorrentes da adoção de uma sistematização do processo decisório quanto à definição do MN, em especial nas etapas iniciais de surgimento das EBTs de origem acadêmica.

Estudos explorando o tema MN também têm sido desenvolvidos no contexto brasileiro. Souza e Batista (2014), por exemplo, construíram e validaram uma escala para MN. Araújo e Zilber (2013) descreveram o MN utilizado pelas pequenas empresas para a adoção de *e-business*. Ades, Vasconcellos e Plonski (2011) identificaram a aderência das estratégias de *marketing* no contexto do desenvolvimento de novas tecnologias pelas EBTs e da definição de um MN inovador. Braga e Meirelles (2012) avaliaram o impacto do desenvolvimento e implementação da logística reversa no MN das empresas da indústria de pneumáticos.

Analizando esses estudos brasileiros, e em relação à escolha do posicionamento mercadológico, Reis (2013) declara não encontrar na literatura pesquisada um modelo de referência que pudesse orientar a equipe empreendedora e, ao mesmo tempo, auxiliá-la no processo decisório. Já em relação à estruturação da cadeia de valor direcionada pela decisão sobre terceirizar ou internalizar atividades, a literatura é rica e utiliza variados modelos de processo decisório (MCIVOR; HUMPHREYS; MCALEER, 1997; ZHU; HSU; LILLIE, 2001; MOMME & HVOLBY, 2002; PLATTS; PROBERT; CÁÑEZ, 2002; VAN DE WATER & VAN DE PEET, 2006; MOSES & ÅHLSTRÖM, 2009). Apesar de contribuir para o arcabouço literário, esses modelos demonstram certas limitações, destacando-se, segundo Moses e Åhlström (2008): a) são dedutivos e suportados por cenários idealizados, sem suporte empírico, não correspondendo à forma como as empresas, de fato, tomam suas decisões e b) são estáticos, não refletindo a dinâmica organizacional e o complexo processo de tomada de decisão.

Tendo como base tais reflexões, o modelo ora empregado para o processo decisório quanto à definição do MN proposto é composto por seis etapas (Figura 1-1), sendo as três primeiras (etapas 1 a 3) voltadas para o posicionamento e as três seguintes para a estruturação da cadeia (etapas 4 a 6).

Figura 1-1 – Processo decisório para a definição do posicionamento mercadológico e estruturação da cadeia de valor



Fonte: Reis, Ladeira e Fernandes (2015).

Para estabelecer o posicionamento mercadológico, primeiramente, deve-se realizar um mapeamento dos *players* do mercado (etapa 1) para, então, analisar as possíveis alternativas de posicionamento (etapa 2) que consideram o tipo de produto, o mercado, os canais de *marketing* e a forma de obter rendimentos, atestando as pesquisas de Chesbrough (2007), Balocco, Perego e Perotti (2010) e Sinfield, Calder, McConnell e Colson (2012). Depois de investigadas as oportunidades de posicionamento, deve-se utilizar o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), para contribuir na decisão pertinente ao posicionamento mercadológico (etapa 3). O método AHP permite uma modelagem de variáveis quantitativas e qualitativas tangíveis ou intangíveis, por meio da estruturação do problema em uma árvore de decisão, na qual os critérios que orientam as escolhas são organizados de forma hierárquica (GOMES; ARAYA; CARIGNANO, 2004; SCHMIDT, 1995). Para implementar o processo de seis etapas, com base nos critérios levantados por Reis, Ladeira e Fernandes (2015), foi necessário apontar parâmetros capazes de conduzir as escolhas.

A equipe colaboradora do projeto, após definir o posicionamento, deve realizar o mapeamento das atividades primárias referentes a esse posicionamento escolhido (etapa 4). Durante essa etapa, as diferentes tarefas referentes ao posicionamento selecionado devem ser cuidadosamente separadas para facilitar a decisão sobre quais atividades terceirizar e sobre quais internalizar, como proposto por Glimstedt, Bratt e Karlsson (2010) (etapa 5). Detectadas as atividades ambíguas em relação à decisão de terceirizar ou de internalizar, propõe-se utilizar o método AHP como forma de contribuição a essa decisão (etapa 6).

Para a compreensão de cada etapa do modelo, são apresentados alguns conceitos no Quadro 1-1.

Quadro 1-1 – Definição das etapas

Etapas	Conceito	Autor
Players de Mercado	Entende-se como <i>player</i> uma empresa ou organização que está desempenhando algum papel em um mercado de transações. Essa expressão é oriunda da área econômica, e se refere aos competidores e/ou investidores que atuam em um mercado comum [1]. O primeiro passo consiste em analisar os agentes envolvidos no mercado e as funções que cada um desempenha, a fim de identificar os diferenciais competitivos para o negócio[2].	[1][2]Reis, (2013)
Posicionamento	O termo posicionamento é frequentemente utilizado no contexto das decisões mercadológicas de uma empresa para indicar o lugar que a empresa, a marca e seus produtos ocuparão em uma dada indústria [1] e para indicar um lugar diferenciado na percepção e na mente de seu público-alvo [2], além de contribuir para determinar o segmento de mercado que trará retornos significativos [3]. Posicionar a empresa no mercado significa utilizar os recursos talentosos e ajustar as estratégias em resposta às mudanças de mercado, direcionando os recursos de marketing entre os segmentos desejados [4].	[1]Ries & Trout, (1986); Douglas & Crai, (1995); Ries, (1996); Morgan, Strong & McGuinness, (2003) [2]Darling, (2001); Kotler & Keller, (2006) [3]Jackson, (2007) [4]Hassan & Craft, (2005); Wilson & Amine, (2009)
Priorização do Posicionamento	Os autores [1] apontam como fatores importantes que influenciam a efetividade do posicionamento, a escolha do cliente e seu potencial de lucratividade, dos produtos e serviços a serem oferecidos, das formas de comercialização, das estratégias de relacionamento com os diversos parceiros do negócio, entre outros. Para Reis (2013), tem-se os critérios que devem ser considerados para a escolha do posicionamento mercadológico: financeiro (nível de investimento, origem do investimento e retorno financeiro), mercado (tamanho e capacidade de escala de comercialização), estratégico (alinhamento estratégico, diferenciação do posicionamento e relação de forças entre os <i>players</i>), tecnologia/ produto/ serviço/ processo (proteção da tecnologia, estágio de desenvolvimento e capacidade de escala de produção) e equipe (experiência, competência e rede de contatos). Após o mapeamento dos mesmos, é feita uma análise qualitativa por meio do método AHP (<i>Analytic Hierarchy Process</i>) para expor o melhor caminho a ser seguido com base nos critérios avaliados [2].	[1]Ordanini, Micelli & Maria, (2004); Gengatharen & Standing, (2004); Pai & Yeh, (2008); Balocco, Perego & Perotti, (2010) [2]Reis, (2013)
Mapeamento Atividades	Refere-se ao mapeamento das atividades primárias inerentes ao posicionamento escolhido. Para essa decisão, é necessário avaliar a habilidade técnica dos envolvidos em separar minuciosamente as diferentes tarefas, atividades do processo e os componentes do produto, de forma a decidir quais atividades/processos/componentes serão terceirizados e quais serão internalizados pela empresa [2].	[1]Reis, (2013) [2]Glimstedt, Bratt & Karlsson, (2010)
Identificação atividades Dúbias	Esse processo consiste no mapeamento interno e externo (mercado) à empresa para entender tanto os <i>players</i> que atuam no mercado da EBT quanto às atividades que a empresa deve internalizar ou terceirizar (identificando também as atividades dúbias quanto à decisão de terceirizar ou de internalizar). Esses mapeamentos representam uma importante atividade para a identificação das alternativas a serem priorizadas (alternativas de posicionamento mercadológico e a identificação das atividades dúbias para, então, decidir quanto a terceirizá-la ou internalizá-la)[1].	[1]Reis, (2013)
Decisão de Terceirizar ou de Internalizar Atividades	O planejamento da decisão de terceirizar ou de internalizar as atividades durante a estruturação da cadeia de valor representa uma das mais complexas escolhas dos gestores das empresas, uma vez que afeta o desempenho das firmas[1][2]. Para as atividades consideradas dúbias, sugere-se aplicar o método AHP como auxílio à decisão (<i>make-or-buy decision</i>), baseado em multicritérios hierarquizados dos fatores: financeiro (custo de terceirizar ou de internalizar atividades e investimento), tempo, qualidade (qualidade do produto, do processo e do fluxo de informação), flexibilidade (velocidade, capacidade custo, sendo que esses três subcritérios são subdivididos em relação às mudanças de engenharia e à variação de demanda, além da abrangência) e, por fim, segurança (competência principal, criticidade da atividade e viabilidade de proteção)[3].	[1] Leiblein, Reuer & Dalsace, (2002) [2] Mcivor, Humphreys, (2000); Mcivor, (2000) [3] Reis, (2013)

Fonte: Adaptado de Reis, Ladeira e Fernandes (2015).

1.3 Procedimentos metodológicos

A natureza desta pesquisa é qualitativa e a estratégia metodológica adotada foi a pesquisa-ação (PA), que contribuiu de maneira flexível na busca pelas informações mais relevantes dentro da realidade estudada, orientando a investigação por meio de objetivos pré-estabelecidos. Desse modo, os envolvidos foram conduzidos a tomar uma ação para viabilizar a análise das necessidades que envolviam a implementação do processo de seis etapas e as adaptações sugeridas por esta pesquisa, bem como as possíveis contribuições advindas de sua adoção. A PA contribui para o desenvolvimento da teoria por meio das ações tomadas, permitindo avaliar suas consequências para os integrantes do problema e para a organização (SUSMAN & EVERED, 1978; TRIPP, 2005). A PA demonstra-se adequada para cenários em que se faz necessária a intervenção de pesquisadores e levantamento de informações relevantes para a pesquisa (THIOLLENT, 1997). Toledo e Jacobi (2013) recomendam um equilíbrio na definição de objetivos práticos, que podem conduzir às soluções, e de objetivos de conhecimento, que podem contribuir para o esclarecimento da problemática em evidência e, assim, facilitar as ações transformadoras. As fases da PA propostas por Susman e Evered (1978) e adotadas neste estudo foram: diagnóstico (1), planejamento (2), ação (3), avaliação (4) e aprendizado (5).

O desenvolvimento da pesquisa contou com um protocolo inicialmente desenvolvido para orientar os critérios de investigação adotados pelo pesquisador. Assim, utilizando como guia a estratégia metodológica de PA foi elaborada a seguinte estrutura de etapas para o método utilizado (QUADRO 1-2):

Quadro 1-2 – Fases da Pesquisa-Ação (PA) utilizadas

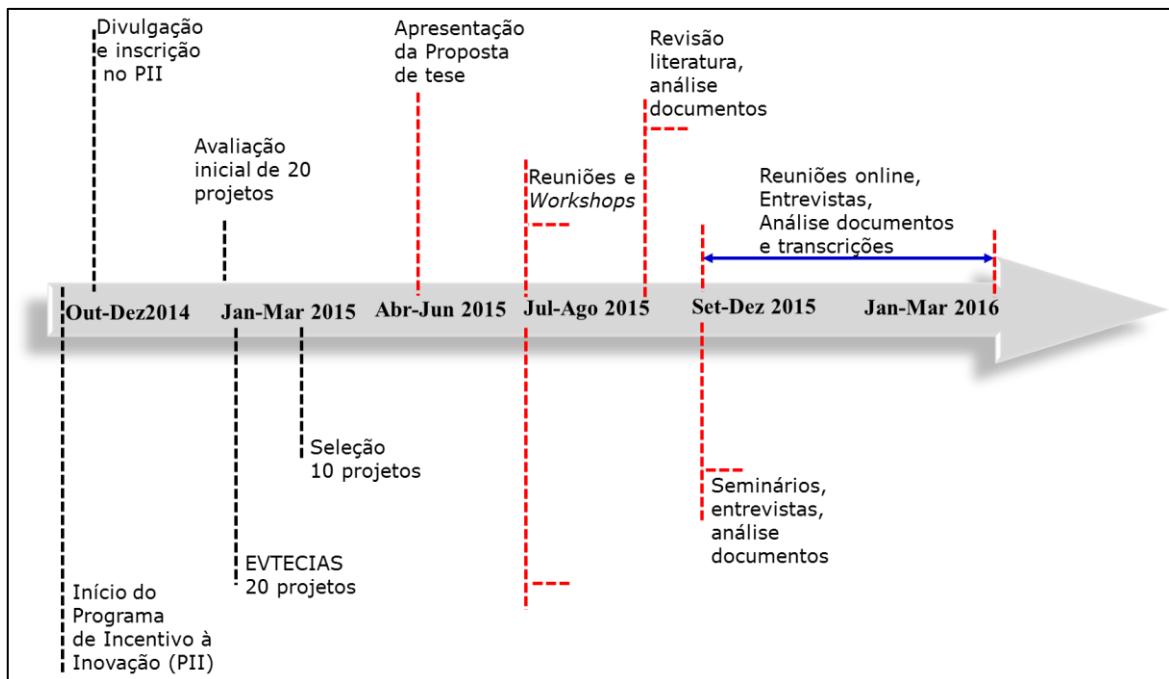
FASES DO MÉTODO					
	Fase de Diagnóstico (1)	Fase de Planejamento (2)	Fase de Ação (3)	Fase de Avaliação (4)	Fase de Aprendizado (5)
Técnicas de coleta de dados	-Reuniões com comitê do programa (PII) e com bolsistas e pesquisadores dos projetos -Workshop de Treinamento	- Referencial teórico sobre modelo de negócios; -Análise de documentos;	- Seminários com bolsistas e pesquisadores; - Entrevistas semi-estruturadas; - Análise de documentos	- Reuniões online; - Análise das transcrições; - Análise de documentos; - Entrevistas	- Reuniões online
Envolvidos	-Pesquisadores-empreendedores, consultores e bolsistas, coordenadora do programa	- Representantes da SECTES e consultores do programa	-Pesquisadores-empreendedores e equipe -Representantes da SECTES e consultores do programa	-Pesquisadores-empreendedores e equipe	-Pesquisadores-empreendedores
Detalhamento da aplicação da técnica	- Reunião de apresentação da proposta de tese com envolvidos no PII; - Treinamento envolvendo 17 participantes com duração de 180 minutos	- Análise de relatório técnicos do programa (PII) - Análise de EVTECIAS elaborados para os projetos. Análise de relatório técnicos do programa (PII)	-Seminários, cada um envolvendo 16 participantes com duração média de 75 minutos; - Utilizou-se um roteiro semiestruturado com onze questões e o tempo médio de duração da entrevista foi de 90 minutos; - Análise de EVTECIAS elaborados para os projetos. Análise de relatório técnicos do programa (PII) - Realização de transcrições - Visitas de acompanhamento	- Reuniões com pesquisador e bolsistas com duração média de 90 minutos - Análise de EVTECIAS elaborados para os projetos. Análise de relatório técnicos do programa (PII) -Análise de transcrições de entrevistas - Visitas de acompanhamento	- Confrontação dos conteúdos das transcrições e documentos junto aos pesquisadores
Unidade de Análise	Processo de planejamento de negócios tecnológicos de 10 projetos	Processo de planejamento de negócios tecnológicos de 10 projetos	Processo de planejamento de negócios tecnológicos de 10 projetos	Processo de planejamento de negócios tecnológicos de 10 projetos	Processo de planejamento de negócios tecnológicos de 10 projetos
Análise dos dados	-Avaliação de padrões internos	-Avaliação de padrões internos (within-case)	Avaliação de padrões internos (within-case) - Transcrições	- Avaliação de padrões internos (within-case) - Transcrições	Relações dos padrões internos (within-case)
Período de Execução	Julho de 2015 à Agosto de 2015	Julho de 2015 à Agosto de 2015	Setembro de 2015 à dezembro 2015	Setembro de 2015 à março 2016	Dezembro de 2015 à março 2016
Critérios para validação	Feedback da equipe de pesquisa de pesquisadores-empreendedores e bolsistas do programa PII	Feedback da equipe de pesquisa de pesquisadores-empreendedores e bolsistas do programa PII	Confrontação dos padrões coletados por meio dos <i>templates</i> com proposições iniciais	Triangulação dos dados e confrontação dos padrões identificados em campo com proposições iniciais	Triangulação dos dados e realizar a confrontação dos padrões identificados em campo com proposições iniciais

Fonte: Elaborado pelo autor a partir das etapas propostas por Susman e Evered (1978)

Para a fase de diagnóstico (1) tomou-se como unidade de análise o processo de planejamento de negócios tecnológicos de 10 projetos participantes da segunda e terceira etapas do PII realizado na UFOP-MG (sendo a segunda destinada à elaboração dos Estudos de Viabilidade Técnica, Econômica, Comercial e Impacto Ambiental - EVTECIAS - e a terceira, à elaboração do plano tecnológico). O PII na UFOP teve início em outubro de 2014 (FIGURA 1-2), período em que foi realizada a divulgação do programa junto à comunidade acadêmica. Após a triagem foram obtidas 87 inscrições, das quais foram indicadas 20 para o desenvolvimento dos EVTECIAS e plano tecnológico. Em outro momento, a partir de uma nova priorização foram indicados 10 projetos para avaliação pela banca julgadora do PII. Os projetos selecionados foram beneficiados com recursos de apoio e fomento à inovação. Todas

as atividades foram desenvolvidas sob a coordenação do núcleo de inovação tecnológica (NITE) da UFOP.

Figura 1-2– Cronologia da pesquisa



Fonte: Elaborado pelo autor a partir dos dados da pesquisa.

O PII é uma iniciativa da Secretaria de Estado de Ciência, Tecnologia e Ensino Superior de Minas Gerais (SECTES/MG) em parceria com o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE/MG), universidades e prefeituras locais. Em conjunto, os envolvidos buscam promover a inovação tecnológica no ambiente acadêmico, seja pela geração de EBTs, seja pelo licenciamento ou transferências de tecnologias para empresas estabelecidas no mercado.

A partir de uma reunião geral (julho de 2015), foi estabelecida uma agenda para realização de seminários, treinamento e reuniões com as equipes de pesquisadores-empreendedores e estudantes-bolsistas. Dessa maneira, foi possível acompanhar cada projeto tecnológico, fornecendo e recebendo *feedbacks* à medida que informações relevantes sobre cada contexto alimentavam a pesquisa. A intenção com o diagnóstico inicial foi caracterizar o modelo de negócio de cada contexto de negócio tecnológico, para que fosse possível definir o planejamento para a coleta de dados. Ainda nessa fase, foi realizado um treinamento com todos os estudantes (de mestrado e de graduação), pesquisadores-empreendedores do projeto e

consultores externos para nivelamento das informações que seriam trabalhadas por esta pesquisa ao longo da segunda e da terceira etapa do PII-UFOP.

A Fase de Planejamento (2) da pesquisa teve como objetivo, paralelamente a uma revisão de literatura sobre MN, a estruturação, em planilhas eletrônicas (*templates*), dos conceitos e definições que seriam necessários à aplicação do processo proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015). A base teórica dos estudos alinhados à proposta dos autores forneceu os elementos necessários à pesquisa para que fosse factível auxiliar na definição do tipo de negócio dos projetos em análise. A partir dos elementos presentes na teoria, foram elaborados os *templates* representativos das seis etapas do modelo de Reis, Ladeira e Fernandes (2015). Dessa forma, foi possível contemplar cada etapa do modelo com um *template específico*, o que auxiliou a padronização necessária ao processo de coleta de dados e à caracterização de cada negócio tecnológico (Fase da Ação).

A Fase da Ação (3) foi marcada pela aplicação da proposta de Reis, Ladeira e Fernandes (2015). Foram realizadas visitas *in loco*, reuniões e seminários com a equipe gestora do programa para alinhamento dos objetivos pretendidos pela pesquisa. Ademais, foi utilizada observação direta, visitas de acompanhamento mensal com cada equipe dos diferentes negócios e realizadas anotações em diário de bordo. Foram também efetuadas reuniões via *Skype®* com cada equipe de projeto (estudantes e pesquisadores-empreendedores) para orientá-los sobre o preenchimento das informações, como também uma breve explanação teórica, à luz da teoria, sobre cada conteúdo (MN, posicionamento mercadológico e cadeia de valor). Nessa troca, este pesquisador também recebeu *feedbacks* importantes para realimentar a base de dados e robustecer o protocolo de pesquisa.

As reuniões por *Skype®* tiveram frequência semanal, com duração aproximada de 90 minutos cada. Essa atividade durou nove meses compreendendo o período de julho de 2015 a março de 2016. Esse momento foi primordial para coletar os *inputs* necessários à próxima etapa. Nessa fase, ainda foram realizadas consultas a documentos (exemplo: EVTECIAS, planos de negócio, relatórios da equipe gestora do PII, entre outros). Foram realizadas entrevistas presenciais com 13 sócios-empreendedores (pesquisadores), três consultores externos do programa, 14 estudantes de graduação e mestrado, dois professores pesquisadores, quatro profissionais de agências financeiras do programa, sendo dois do SEBRAE e dois da SECTES, um gestor institucional da UFOP, e um coordenador do programa na instituição, totalizando 38 profissionais (QUADRO 1-3).

A seleção dos respondentes levou em consideração o conhecimento sobre o negócio, conhecimento sobre o programa, relevância do programa para o contexto da inovação no estado de Minas Gerais e importância para a UFOP. As entrevistas propiciaram maior compreensão da tecnologia, produto e mercado dos projetos tecnológicos e esclarecimento das incertezas relativas ao negócio. Para cada um dos projetos relacionados no Quadro 1-3 foi identificada a estratégia pretendida pelos pesquisadores-empreendedores para geração do negócio tecnológico, ou seja, se estavam mais propensos a empreender ou a transferir a tecnologia. Até o momento de finalização deste estudo, apurou-se que dos 10² casos, cinco optaram por transferir e os outros cinco por empreender.

A partir das entrevistas, foram coletados os *feedbacks* e apontadas adaptações iniciais nos *frameworks*, para uma posterior validação junto aos pesquisadores-empreendedores e estudantes. A triangulação das informações geradas pelo protocolo propiciou um rico levantamento de necessidades. Para a validação das informações coletadas, por meio das entrevistas gravadas (autorizadas por meio de um termo de consentimento livre e esclarecido), foi feita a codificação e transcrições das mesmas. As transcrições foram enviadas aos pesquisadores-empreendedores dos projetos e, a partir do *feedback* deles, foram identificados elementos constituintes para a definição do MN. Para o refinamento dos *frameworks*, além das entrevistas e dos EVTECIAS, foram utilizados “registros em arquivos, observação direta, observação participante e artefatos físicos” (DUARTE & BARROS, 2006, p. 229). A coleta de dados contribuiu para uma melhor compreensão do estágio de desenvolvimento do negócio e esclarecimento das incertezas relativas ao empreendimento. Foi a partir das transcrições que o estudo conseguiu obter uma transformação dos dados da pesquisa qualitativa (JOHNSON & CHRISTENSEN, 2004). Durante as análises, adotou-se uma postura objetiva e fiel a tudo o que o pesquisador-empreendedor falou e sentiu durante a entrevista (BONI & QUARESMA, 2005).

² Nos estudos desenvolvidos neste capítulo 1, foi possível contar com as informações dos dez projetos inicialmente selecionados. Todavia, ao final das atividades de fechamento dos resultados do capítulo, houve desistência de um dos projetos, o que não comprometeu as análises e resultados. Contudo, para continuidade dos trabalhos, adotou-se nove projetos tecnológicos nas pesquisas conduzidas durante o desenvolvimento dos capítulos 2, 3 e 4.

Quadro 1-3 – Casos analisados

Nº	CASOS (Projetos Tecnológicos)	Área de Conhecimento da tecnologia	Nº Pesquisadores Envolvidos	Gestores internos e parceiros externos
1	Aumento de produção espermática	Biologia	1	Internos à UFOP:
2	Calibração de máquina de polímeros	Engenharia Mecânica	1	01 Gestor Geral
3	Cupons digitais	Tecnologia da Informação	2	01 Coordenadora
4	Detecção de trincas	Metalurgia	1	14 bolsistas
5	Exame papanicolau	Farmácia	1	02 professores pesquisadores
6	Foodsticker	Engenharia de Alimentos	1	
7	Geração de energia	Energia Sustentável	1	Externos à UFOP:
8	Quorum sensing	Engenharia de Alimentos	2	02 Representantes da SECTES
9	Rede remota integrada	Análises Ambientais	1	02 Representantes do SEBRAE
10	Sound cage	Engenharia de Controle e Automação	2	03 Consultores

Fonte: O autor.

As Fases de Avaliação (4) e de Aprendizagem (5) consistiram em uma avaliação das contribuições decorrentes da adoção do processo de seis etapas. Essa avaliação se restringiu à análise de conteúdo das entrevistas realizadas com as equipes dos projetos tecnológicos. A aprendizagem foi possível porque a validação do *framework* do modelo, à luz dos casos analisados, ocorreu simultaneamente à ação, visto que o foco está na pesquisa em ação, em vez de pesquisa sobre a ação (COUGHLAN & COGHLAN, 2002).

A fase de aprendizagem focou na aplicabilidade do processo aos diferentes contextos e, por fim, avaliação das convergências, similaridades e ou divergências existentes. Entende-se, nesse momento, que houve uma aprendizagem dos envolvidos face à operacionalização do *framework* adotado. Dessa forma, as sessões a seguir demonstram os resultados alcançados e aspectos relacionados com as fases de avaliação e aprendizado.

1.4 O campo empírico, resultados e discussões

Para detalhar os projetos estudados, foi elaborado o Quadro 1-4, contendo uma breve descrição dos mesmos e o perfil do mercado vislumbrado. Os casos 1 e 5 são voltados para a área farmacêutica, sendo o primeiro voltado para o desenvolvimento de um medicamento que busca o aumento no número e na qualidade das células reprodutoras masculinas, e o último, responsável pelo desenvolvimento de um *software* que aumenta a qualidade de análises citológicas. Os casos 2, 4, 7 e 9, voltados para a área de mecânica, com o desenvolvimento de máquinas capazes de otimizarem processos, gerar energia e monitorar possíveis inconformidades. E os casos 6 e 8 voltados para o ramo alimentício, com o intuito de contribuir para a qualidade e monitoramento de alimentos.

Quadro 1-4 – Descrição dos projetos analisados

(continua)

Descrição	Mercado
<p>Projeto: Caso 1 Área conhecimento: Farmacêutica Aplicação: Infertilidade masculina em caso de baixa contagem e/ou motilidade de espermatozoides.</p>	
<p>Medicamento baseado em uma espécie de planta que altera o comportamento masculino e induz o aumento do número de espermatozoides produzidos pelo mesmo, além da melhoria na qualidade do sêmen.</p>	<p>15% dos casais brasileiros têm problemas com infertilidade, sendo que a infertilidade masculina está ligada de 30% a 60% desses casos.</p>
<p>Projeto: Caso 2 Área conhecimento: Mecânica e química orgânica Aplicação: A fabricação de dispositivos eletrônicos orgânicos, trilhas condutivas, resistores, capacitores, indutores planos e posteriormente diodos, transistores e OLEDs.</p>	
<p>Máquina impressora de polímeros que permite moldar objetos a partir de polímeros (plástico). Este equipamento visa à produção de um objeto detalhado com volume e profundidade, obtidos por meio da sobreposição de diversas lâminas de polímeros, camada por camada, conferindo a forma final.</p>	<p>Empresas e instituições de interesse científico e tecnológico, que necessitam de uma máquina eficiente e de baixo custo em suas pesquisas. Essa máquina será útil em pesquisas sobre formas de construção de circuitos com componentes orgânicos como a fabricação de sensores orgânicos e componentes orgânicos discretos.</p>
<p>Projeto: Caso 3 Área conhecimento: Computação móvel e em nuvem Aplicação: Gestão de documentos e armazenamento em nuvem.</p>	
<p>A tecnologia desenvolvida nasceu de um conceito denominado “Gestão da Informação no Ciclo de Vida do Agente” (GICVA), que consiste em um novo paradigma de gestão da informação e de documento.</p>	<p>População em geral com acesso a <i>smartphones</i> e acesso à <i>internet</i>. O Brasil teve recorde de vendas de <i>smartphones</i> no terceiro trimestre de 2014, ultrapassando a marca de 15 milhões de unidades, o que dá suporte à implantação do <i>software</i> que opere segundo o conceito de computação nas nuvens e móvel.</p>
<p>Projeto: Caso 4 Área conhecimento: Mecânica aplicada Aplicação: Detecção de fraturas em dormentes feitos de aço.</p>	
<p>O objetivo da tecnologia é a detecção de deterioração da geometria dos trilhos e o surgimento de suas fraturas. O processo para obtenção dos dados é feito pela produção de um estímulo sobre uma das extremidades dos dormentes com uma marreta ou ferramenta similar.</p>	<p>Grandes empresas que utilizam ferrovias como escoamento da sua produção, principalmente para o de minérios. Contexto importante de análise de trinca dos dormentes, pois são cargas consideradas pesadas e a incidência de trincas é maior do que quando comparadas às linhas que usam as ferrovias apenas para o transporte de passageiros.</p>
<p>Projeto: Caso 5 Área conhecimento: Computação e citologia Aplicação: Monitoramento externo de qualidade para exames citopatológicos do tipo II</p>	
<p>Análise de amostras de células cervicais por tratamento de imagem. Pretende-se criar uma ferramenta computacional semiautomática de alto desempenho capaz de identificar e quantificar componentes celulares.</p>	<p>Laboratórios de exames citopatológicos. Atores e mercado-alvo das políticas públicas de apoio à tecnologia: Programa Viva Mulher (criado em 1996), que incentiva o controle do câncer do colo do útero; Política Nacional de Atenção Oncológica (BRASIL, 2005), Pacto pela Saúde (BRASIL, 2006); Plano Nacional de Fortalecimento da Rede de Prevenção, Diagnóstico e Tratamento do Câncer do Colo do Útero.</p>
<p>Projeto: Caso 6 Área conhecimento: Alimentos e química Aplicação: Monitoramento da qualidade e deterioração das carnes em tempo real.</p>	
<p>Sensor do tipo químico para verificação de alteração de pH de alimentos. Ele sofre alteração de sua coloração (rosa claro para violeta) quando na presença de compostos liberados a partir do metabolismo de bactérias deterioradoras. A tecnologia contribui para reduzir o excesso de desperdício de carnes no Brasil por mau condicionamento</p>	<p>População, em geral, configura-se como consumidores, para avaliar a qualidade dos produtos a serem consumidos, evitando várias doenças, como a <i>Salmonella</i>. As indústrias de alimentos são os possíveis clientes.</p>
<p>Projeto: Caso 7 Área conhecimento: Elétrica Aplicação: Geração de energia econômica e sustentável.</p>	
<p>Geração de energia elétrica por meio da queda d'água do reservatório residencial ou predial. Funciona de forma similar a uma hidrelétrica.</p>	<p>A população em geral representa os consumidores potenciais para reduzir o custo da energia (com a falta de chuvas, o valor da tarifa de energia elétrica pode chegar a subir 45,7% do valor do produto).</p>

Quadro 1-4 – Descrição dos projetos analisados

(conclusão)

Descrição	Mercado
Projeto: Caso 8 Área conhecimento: Alimentos e química Aplicação: Embalagens inteligentes com conservantes naturais.	
A pesquisa estuda um modo de incorporar o extrato de ação antimicrobiana de frutas brasileiras em uma espécie de filme (plástico) celulósico. O extrato seria liberado gradualmente pelo filme sobre o produto alimentício embalado. Além de benefícios econômicos, pode diminuir perdas e reduzir intoxicações e outros problemas ligados ao consumo de alimentos.	Indústrias de alimentos e embalagens (o filme celulósico com compostos de inibição do <i>quorum sensing</i> bacteriano poderá agregar valor a um mercado já consolidado).
Projeto: Caso 9 Área conhecimento: Geotecnologia Aplicação: Controle/monitoramento de sistemas hídricos, energia e movimentos gravitacionais de massa.	
O objetivo da tecnologia é monitorar e informar quaisquer alterações pré-definidas do local/equipamento em que for implantada, em tempo real, levando as informações aos interessados por meio de um software já desenvolvido.	Cidade brasileiras. O Brasil tem um grande número de cidades que não possuem monitoramento e/ou controle remotos para gestão de água. Outro fato é que grandes empresas já buscam o gerenciamento e monitoramento por esse tipo de tecnologia.
Projeto: Caso 10 Área conhecimento: Jogos de Entretenimento - Tecnologia e Inovação Aplicação: Inclusão social de deficientes visuais por meio da tecnologia assistiva no mercado de jogos.	
Equipamento simples e inovador, que integra duas tecnologias já existentes no mercado, que possibilita a criação de jogos com sons por meio de um ambiente virtual 3D, tornando seu uso viável para os deficientes visuais	Mercado de entretenimento para deficientes visuais. Outras aplicações da tecnologia poderão ser inseridas nos mercados de educação e no militar.

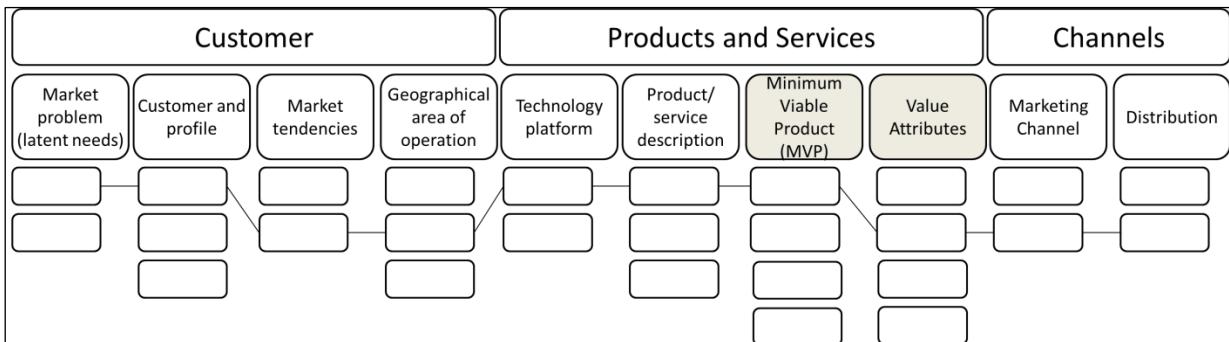
Fonte: O autor. (Para visualização detalhada de cada projeto, favor consultar APÊNDICE A).

1.4.1 ANÁLISE DO MN PARA OS CASOS ESTUDADOS

A partir da estrutura do processo de seis etapas, o presente estudo propôs modificações, especificamente na etapa 2, com foco na identificação das possíveis oportunidades de posicionamento. Inicialmente, foram cinco construtos (REIS, LADEIRA e FERNANDES, 2015) que orientavam a identificação dos posicionamentos: i) consumidores alvo; ii) necessidades de mercado a serem supridas; iii) produtos e serviços a serem oferecidos; iv) canais de *marketing* a serem explorados; v) formas de obtenção de lucro.

A adequação proposta consistiu em reduzir para três o número de construtos, sendo eles (Figura 1-3): i) cliente/mercado: caracterização do problema de mercado, perfil de clientes, tendências de mercado e área geográfica de atuação; ii) produto: identificação da plataforma tecnológica, descrição do produto e serviço, mínimo produto viável (MVP) e o atributo de valor; iii) canais: identificação dos canais de *marketing* e distribuição.

Figura 1-3 – Modelo para identificação de posicionamento mercadológico



Fonte: Adaptado de Sinfield, *et al.* (2012).

Além de uma melhoria na forma de se detalhar os clientes potenciais para o negócio, a estrutura destaca as diferentes configurações de produto incorporadas no conceito do *minimum viable product* (MVP, que significa possuir um produto com um número mínimo de funcionalidades necessárias para provar a entrega de valor ao cliente, validando uma hipótese - EISENMANN; DILLARD; RIES, 2013) e nos atributos de valor (como preço, durabilidade, conforto, tempo de entrega, imagem e outros). O valor do produto é definido a partir do desempenho dos mesmos (MEREDITH; MCCUTCHEON; HARTLRY, 1994; STONEHOUSE & SNOWDOWN, 2007; KACHANI & SHAATOV, 2011).

Com o objetivo de caracterizar cada um e explicitar a estratégia adotada pelos pesquisadores sobre a decisão de empreender ou transferir, foi elaborado o Quadro 1-5. No processo de análise de cada caso, buscou-se adotar uma lógica que auxiliasse o pesquisador-empreendedor a caracterizar tanto o posicionamento mercadológico, quanto a cadeia de valor do projeto.

Para a análise da cadeia de valor procurou-se identificar as atividades do negócio que seriam terceirizadas ou internalizadas e, havendo dúvidas sobre a estratégia a ser utilizada para a atividade, adotou-se a decisão terceirizar ou internalizar como forma de auxiliar, em um segundo instante, a equipe no processo de priorização das atividades que compõem a cadeia de valor do negócio.

Quadro 1-5 – Análise do MN dos dez casos estudados

(continua)

MODELO DE NEGÓCIO	
POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO	CADEIA DE VALOR
Projeto 1: Caso 1	Estratégia: Transferir
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: 15% dos casais apresentam problemas de fertilidade, sendo 50% destes causados pelo fator masculino. - Perfil de clientes: Humanos. - Tendências de Mercado: Alta demanda por métodos que ampliem e/ou permitam a fertilidade humana. - Área Geográfica: Mercado farmacêutico mundial. PRODUTO: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma Tecnológica: Aumento de fertilidade. - Descrição Produtos/ Serviços: O produto final pretendido consiste em um medicamento eficaz para o tratamento da infertilidade masculina. Este é capaz de aumentar a fertilidade em homens que apresentam déficit de produção de espermatozoides. - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i>: Realizados <i>pivots</i> a partir de teste sobre aumento de fertilidade em camundongo. - Atributos de Valor: Fertilidade humana, inovação, método saudável. CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Canais de <i>Marketing</i> : Revendas em farmácias, drogarias, comércio eletrônico. - Canais de Distribuição: Terceiros. 	ATIVIDADES TERCEIRIZADAS: Não houve.
Projeto 2: Caso 2	Estratégia: Transferir
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: Necessidade de tecnologias que auxiliem a eletrônica orgânica. - Perfil de clientes: Centros de Pesquisa como universidades e empresas de eletrônicos. - Tendências de mercado: No mercado existem equipamentos de deposição de polímeros, entretanto, são geralmente importados e apresentam um custo comparativamente muito elevado. O equipamento desenvolvido apresenta custo relativamente baixo, além disso, não há pesquisa específica utilizando bicos injetores automotivos na injeção de polímeros, sendo este o potencial de inovação e tecnologia já patenteada pelos pesquisadores do projeto. - Área geográfica: Minas Gerais, sudeste, Brasil. PRODUTO/SERVIÇO: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma tecnológica: Eletrônica Orgânica - Descrição do produto/serviço: A máquina impressora de polímeros é uma tecnologia que permite moldar objetos a partir de polímeros (plástico) utilizando uma máquina. - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i> : realizado <i>pivots</i> a partir do conceito de bico injetor automotivo. - Atributos de valor: Qualidade, flexível, orgânico, exclusividade no mercado nacional. CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Canais de distribuição: Distribuidores, empresas desenvolvedoras, empresas fabricantes e instituições de Pesquisa. - Canais de <i>marketing</i> : Redes Sociais e contato direto com possíveis compradores. 	DECISÃO QUANTO À TERCEIRIZAÇÃO OU INTERNALIZAÇÃO DE ATIVIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Seleção das plantas; - Testes <i>in vivo</i>. ATIVIDADES INTERNALIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Preparação do extrato etanólico / Caracterização dos compostos / Coleta do material / Análise estatística do material.
Projeto 3: Caso 3	Estratégia: Empreender
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: Gestão de documentos baseada em papel. - Perfil de clientes: Lojas de departamento, empresas de cartões de crédito, hipermercados, supermercados, lojas, farmácias, bares, livrarias, etc. - Tendências de Mercado: Maior utilização de dispositivos móveis e de acesso à internet, armazenamento em nuvem. - Área Geográfica: Minas Gerais e posteriormente ampliar para o Brasil e para o mundo. PRODUTO: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma Tecnológica: armazenamento em nuvem. - Descrição Produtos/ Serviços: cupons fiscais, documentos pessoais, contratos, outros. - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i> : <i>pivots</i> realizados usando o armazenamento de cupons e dados em nuvem. - Atributos de Valor: Confiabilidade funcional do serviço, nível de customização, grau de inovação, superioridade da proposta de valor. CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Canais de <i>Marketing</i> : Força de venda própria, comércio eletrônico, e-commerce. - Distribuição: representantes técnicos, servidores/rede. 	ATIVIDADES TERCEIRIZADAS: Não houve.
	DECISÃO QUANTO À TERCEIRIZAÇÃO OU INTERNALIZAÇÃO DE ATIVIDADES: Não houve.
	ATIVIDADES INTERNALIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa e estudo sobre ferramentas para auxílio nas fases de desenvolvimento/ Análise dos requisitos para codificação do servidor em cada caixa registradora/ Implementação do módulo servidor e cliente (a ser executado nas caixas registradoras)/ Testes, validações e depurações do módulo cliente/ Estudo de interface e usabilidade para criação da interface com usuário final (<i>foreground</i>)/Análise dos requisitos para codificação da interface com usuário final.

Quadro 1-5 – Análise do MN dos dez casos estudados

(continuação)

MODELO DE NEGÓCIO	
POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO	CADEIA DE VALOR
Projeto 4: Caso 4	Estratégia: Transferir
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: Detecção de trincas em dormentes de aço baseada em conhecimento tácito. - Perfil de clientes: Empresas de mineração, siderúrgicas, responsáveis pela manutenção dos dormentes. - Tendências de mercado: O incentivo à inovação é muito grande. As empresas estão adotando sistemas cada vez mais automatizados. Devido a mudança nos dormentes, muitas dessas são potenciais compradoras da tecnologia. - Área geográfica: Brasil, especificamente na região sudeste. 	ATIVIDADES TERCEIRIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Entrega do produto; - Instalação.
PRODUTO/SERVIÇO: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma tecnológica: Grande gama de problemas que envolvam aspectos vibratórios podem ser abordados e solucionados através da tecnologia em questão. - Descrição do produto/serviço: Detector de Trincas ou falhas por vibrações mecânicas em objetos de aço. - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i>: teste laboratorial usando estruturas similares, como tarugos de aço e sucatas de dormente descartados, o que ajudou a analisar a vibração de maneira rápida e prática, identificando rupturas. - Atributos de Valor: Qualidade, disponibilidade funcional, prazo de entrega, confiabilidade, facilidade na obtenção dos dados, caráter inovador e sustentável. 	DECISÃO QUANTO À TERCEIRIZAÇÃO OU INTERNALIZAÇÃO DE ATIVIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Testes funcionais de controle da qualidade.
CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Distribuição: Mala direta, representantes de vendas. - <i>Marketing</i>: Representantes de vendas, sites e exposições. 	ATIVIDADES INTERNALIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Implementação do <i>Software</i> / Implantação do acelerômetro / Montagem do sistema/ Formalização do produto / Treinamento para manuseio/ Manutenção.
Projeto 5: Caso 5	Estratégia: Transferir
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: Manutenção e garantia da qualidade em exames citológicos. - Perfil de clientes: Laboratório de Exames Citológicos (público e privado). - Tendências de Mercado: Instituição da Qualificação Nacional em Citopatologia (QualiCito) - PORTARIA DO GOVERNO FEDERAL Nº 1.504, 23 DE JULHO DE 2013. - Área Geográfica: Minas Gerais. 	ATIVIDADES TERCEIRIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Montagem do sistema / Testes e validações / Distribuição / Instalação do sistema no cliente / Monitoramento (prestação do serviço);
PRODUTO: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma Tecnológica: reavaliação de exames citopatológicos do tipo II, por métodos matemáticos, padronizados. - Descrição Produtos/ Serviços: <i>Software</i> de análise de exames citopatológicos (reavaliação). - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i>: teste laboratorial para reavaliação de exames citopatológicos do tipo II. - Atributos de Valor: Qualidade, Nível de Customização adaptação para outros tipo de análise, confiabilidade, grau de inovação e baixo custo; 	DECISÃO QUANTO À TERCEIRIZAÇÃO OU INTERNALIZAÇÃO DE ATIVIDADES: <p>Não houve.</p>
CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Canais de <i>Marketing</i> : Força de venda própria, divulgação em sites, vendedores especializados, laboratórios (parceiros). - Distribuição: parceria com empresas, vendedores especializados, feiras e congressos da área. 	ATIVIDADES INTERNALIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Desenvolvimento do <i>software</i> - Treinamento para a utilização do <i>software</i>
Projeto 6: Caso 6	Estratégia: Empreender
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: Deterioração de produtos alimentícios devido às más condições de armazenamento. - Perfil de clientes: Empresas do ramo alimentício, Supermercados, granjas, dentre outros do gênero. - Tendências de Mercado: Maior preocupação das pessoas com alimentação. - Área Geográfica: Minas Gerais e ampliar para o Brasil e para o mundo. 	ATIVIDADES TERCEIRIZADAS: <p>Não houve.</p>
PRODUTO: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma Tecnológica: Adesivo que adapta ao meio onde está inserido dadas as restrições previamente estabelecidas. - Descrição Produtos/ Serviços: O Produto que tem como objetivo monitorar em tempo real alterações de deterioração na carne e mostrar ao consumidor que a mesma não está mais em condições de ser consumida. - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i>: testes e <i>pivots</i> realizados com papel adesivo e produtos <i>in natura</i> para verificar alteração da cor de acordo com a variação do PH do alimento. - Atributos de Valor: Qualidade, biodegradável, inovador e de caráter sustentável, baixo custo e atóxico. 	DECISÃO QUANTO À TERCEIRIZAÇÃO OU INTERNALIZAÇÃO DE ATIVIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Entrega do produto; - Treinamento para manuseio;
CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Canais de <i>Marketing</i> : Divulgação em redes sociais, publicações em artigos e força de venda própria. - Distribuição: Realizada por terceiros e empresas consumidoras. 	ATIVIDADES INTERNALIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Pesquisa e desenvolvimento; - Estruturação; - Programação; - Testes funcionais; - Análise do projeto; - Formalização do produto.

Quadro 1-5 – Análise do MN dos dez casos estudados

(continuação)

MODELO DE NEGÓCIO	
POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO	CADEIA DE VALOR
Projeto 7: Caso 7	Estratégia: Empreender
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: Frequentes ausências de chuvas acarretando no comprometimento do fornecimento da energia elétrica. - Perfil de clientes: Empresas do ramo construção civil, hotéis, resorts, programas habitacionais, etc. - Tendências de Mercado: Crescente aumento da oferta de Energia Elétrica. - Área Geográfica: Minas Gerais e ampliar para o Brasil. PRODUTO: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma Tecnológica: Geração de energia a partir de queda d'água de caixas d'água existentes no imóvel. - Descrição Produtos/ Serviços: O produto tem como objetivo gerar energia elétrica através da queda d'água do reservatório residencial ou predial (o conceito funciona de forma similar a uma hidrelétrica). - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i>: testes para geração de uma quantidade mínima de energia aceitável a partir da queda d'água de uma caixa d'água. - Atributos de Valor: economia, sustentabilidade, inovação, argumento de marketing. CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Canais de <i>Marketing</i> : Revenda, comércio eletrônico e representante de vendas. - Distribuição: Realizada por terceiros e fretes próprios. 	ATIVIDADES TERCEIRIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Construção da microturbina. DECISÃO QUANTO À TERCEIRIZAÇÃO OU INTERNALIZAÇÃO DE ATIVIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Venda do produto; - Instalação do sistema no cliente;
Projeto 8: Caso 8	Estratégia: Empreender
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: Perda de alimentos por crescimento de micro-organismos. - Perfil de clientes: Empresas do ramo alimentício, indústrias farmacêuticas e indústrias químicas. - Tendências de Mercado: Alta demanda por métodos que ampliem a vida de prateleira dos produtos. - Área Geográfica: Minas Gerais e ampliar para o sudeste e posteriormente ao Brasil. PRODUTO: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma Tecnológica: Embalagem inteligente. - Descrição Produtos/ Serviços: Produto que se torna uma barreira extra para o controle microbiano. Os extratos de comprovada ação antimicrobiana e de inibição da comunicação dos micro-organismos (Quorum sensing) são liberados nos alimentos embalados. - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i>: teste e <i>pivots</i> realizados a partir da estabilidade do composto. - Atributos de Valor: Qualidade, biodegradável e diferenciação. CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Canais de <i>Marketing</i> : por meio de produtores rurais, fornecedores, venda por força própria e revendas. - Distribuição: Produtores rurais, fornecedores, terceiros e empresas consumidoras. 	ATIVIDADES TERCEIRIZADAS: Não houve
Projeto 9: Caso 9	Estratégia: Empreender
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: Gestão de água e disponibilização das informações processadas em tempo real às agências e aos cidadãos. - Perfil de clientes: condomínios, prefeituras, agências de água, pousadas e hotéis, pessoa física, empresa de engenharia ambiental, empresas de engenharia sanitária. - Área Geográfica: Regional (raio de 100km de Ouro Preto). PRODUTO E SERVIÇOS: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma tecnológica: baseada na geotecnologia. - Descrição Produtos/ Serviços: Estação centralizadora com software de monitoramento e controle via web; estação remota com painel fotovoltaico; estação remota com alimentação via rede elétrica. - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i>: <i>pivots</i> realizados em laboratório com placa de circuito eletrônico para definição da tecnologia que está embarcada no produto. - Atributos de Valor: Qualidade; alta capacidade de customização; custo acessível aos mercados pretendidos; fácil implementação da rede; fácil expansão da rede; confiabilidade; inteligência artificial; auto-monitoramento da saúde da rede; disponibilização WEB em tempo real de informações sobre o sistema monitorado/controlado; registro e disponibilização da informação em banco de dados para geração de históricos. CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Canais de <i>Marketing</i> : porta-a-porta; empresas de automação, empresa de engenharia ambiental, empresa de engenharia sanitária; divulgação em site próprio; representante técnico; representantes comerciais; publicação de artigos em revistas especializadas. - Distribuição: Frete próprio; frete de terceiros; correios; parceria com empresas. 	ATIVIDADES TERCEIRIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Fabricação das placas de circuitos impresso; - Montagem das placas de circuito impresso (centralizadora/remota e antena); - Instalação do Sistema no cliente (procedimentos); DECISÃO QUANTO À TERCEIRIZAÇÃO OU INTERNALIZAÇÃO DE ATIVIDADES: Não houve.
	ATIVIDADES INTERNALIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Gravação do <i>firmwares</i> nas placas / Fabricação dos cabos entre subsistemas/ Validação das placas (área de aplicação) / Instalação da placa remota em caixa metálica / Instalação da placa centralizadora em caixa metálica / Instalação da placa de antena em caixa plástica/ Montagem do <i>rack</i> remoto e <i>rack</i> de controle/ Fabricação dos cabos de ponteira (sinal)/ Validação dos <i>racks</i> remotos e de controle/ Comissionamento/ Monitoramento e análise de dados/ Manutenção anual do banco de dados/ Desenvolvimento e implantação de inteligência artificial interativa embutida para controle otimizado.

Quadro 1-5 – Análise do MN dos dez casos estudados

(conclusão)

MODELO DE NEGÓCIO		CADEIA DE VALOR
POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO	Projeto 10: Caso 10	Estratégia: Transferir
CLIENTE/MERCADO: <ul style="list-style-type: none"> - Problema de mercado: Falta de games de entreterimento para pessoas com alto grau de deficiência visual. - Perfil de clientes: Pessoas com deficiência visual. - Tendências de mercado: Grande potencial de mercado. Muitos investimentos sendo feitos na área de TA (tecnologia assistiva). - Área geográfica: São Paulo, região sudeste, Brasil. 		ATIVIDADES TERCEIRIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Distribuição; - Instalação ;
PRODUTO/SERVIÇO: <ul style="list-style-type: none"> - Plataforma tecnológica: Entreterimento de deficientes visuais, treinamento visual com a utilização de sensores, aprendizado das crianças por meio de jogos didáticos . - Descrição do produto/serviço: Jogo de estímulo sensorial altamente estruturado, e utilização de sons 3D. - <i>Minimum Viable Product (MVP)</i>: pivots realizados a partir de caixa de papelão, autofalantes usados e estrutura de sustentação com pvc para uma boa plataforma de simulação. A partir desse modelo foram realizadas novos conceito da estrutura em ambiente virtual utilizando conceitos de design. - Atributos de valor: Qualidade, confiabilidade, inclusão social, grau de Inovação, preço acessível ao mercado. 		DECISÃO QUANTO À TERCEIRIZAÇÃO OU INTERNALIZAÇÃO DE ATIVIDADES: <ul style="list-style-type: none"> - Distribuição; - Construção e Montagem estrutural; - Desenvolvimento da placa de circuito impresso do sinal sonoro.
CANAIS: <ul style="list-style-type: none"> - Canais de distribuição: Participação em eventos, divulgação em site próprio e sites especializados, força de venda própria, parceiros. - Canais de <i>marketing</i> : Parceria com empresas varejistas, lojas especializadas, institutos de educação e Ministério da Defesa. 		ATIVIDADES INTERNALIZADAS: <ul style="list-style-type: none"> - Programação dos aplicativos; - Integração entre a estrutura e o controle ; - Montagem do sistema; - Manutenção do sistema.

Fonte: O autor.

1.4.2 DISCUSSÃO E ANÁLISES DOS RESULTADOS

Esse item apresenta as reflexões sobre a aplicação do processo de seis etapas (Figura 1-1) para os dez casos. O Quadro 1-6 discute as contribuições, similaridades e particularidades da aplicação de cada passo para os projetos.

Quadro 1-6 – Avaliação dos projetos

(continua)

		Análise dos Casos
Definição do Posic. Mercadológico	Players de Mercado	Os casos 1, 3, 8 e 10 apresentaram uma ampla aplicação mercadológica de suas tecnologias, demonstrando adaptabilidade a diferentes segmentos de mercado. Esta etapa colaborou durante as fases iniciais do processo de formulação do negócio, pois, além de permitir identificar todas as possibilidades de aplicação das tecnologias, auxiliou no levantamento de necessidades específicas de cada cliente. Ademais, ajudou no mapeamento de todos os processos necessários à execução da produção do produto e serviço. Contribuiu também na identificação dos fornecedores e do grau de importância que representam dentro do processo de desenvolvimento do produto. Com relação aos casos 2 e 5, esse processo contribuiu para se organizar de forma clara, objetiva e visual a estrutura do trabalho, a fim de facilitar e caracterizar as necessidades imediatas (com relação aos recursos disponibilizados para esse projeto) e demandas mercadológicas por meio de <i>feedbacks</i> aos gestores. Tais medidas visaram a identificar os processos passíveis de melhoria, além de auxiliar na busca por novas fontes de recurso. Para os casos 4 e 9, a etapa contribuiu principalmente para facilitar a formalização da empresa, no gerenciamento dos processos produtivos, na administração de recursos e na tomada de decisão. Em contrapartida, o caso 6, por se tratar de um produto mais específico para o setor alimentício, esta etapa, embora esta etapa tenha apresentado aplicabilidade, a pesquisadora-empreendedora considerou que sua adoção pode trazer maiores contribuições em momentos futuros, mas especificamente na inserção da tecnologia no mercado. Já no caso 7, foi identificado que a análise dos <i>players</i> de mercado pode ser uma ferramenta útil, porém houve dificuldade dos idealizadores do projeto em reconhecer e identificar as ferramentas de gestão para o modelo de negócio.
	Identificação de Posicionamentos Mercadológicos	Os casos estudados abrangem diversas áreas do conhecimento. Muitos de seus representantes não possuíam qualquer experiência no ramo de negócios, como encontrado no caso 1, em que os pesquisadores-empreendedores possuíam muitas incertezas sobre o tipo de posicionamento a ser adotado. Os pesquisadores-empreendedores não conseguiram sequer identificá-los. Nos casos 2 e 3, esta etapa orientou e auxiliou na identificação das oportunidades e dos requisitos para atendê-las, principalmente os que possuíam como objetivo mais de um segmento a ser atendido pela tecnologia. Já para os casos 4, 5 e 7, identificar os posicionamentos com base no modelo ajudou a tornar a pesquisa acadêmica mais aplicada e com um impacto maior no mercado, pois ela melhorou a perspectiva das demandas desde o começo e as utilizou como base para o desenvolvimento dos projetos. Nos casos 6, 8 e 10 os pesquisadores já haviam identificado alguns posicionamentos e a adoção desta etapa colaborou para que pudessem refletir sobre outros aspectos que poderiam beneficiar o futuro dos negócios. Como exemplo, utilizaram o conceito de plataforma tecnológica e conseguiram identificar novos segmentos de mercado, antes desconhecidos. De forma complementar, para o caso 9, onde o pesquisador entendeu a importância da identificação do posicionamento, serviu de auxílio à implementação de estratégias voltadas para o segmento que irá atuar.
	Priorização do Posicionamento	Com a introdução da priorização do posicionamento, percebeu-se que, nos casos 2, 4 e 9, o critério financeiro apresentou significativa importância. Já nos casos 1, 3, 5 e 10, o critério sobre acessibilidade do mercado foi identificado como muito relevante, principalmente quando associado a um produto inovador. Esse aspecto demonstrou que ter um critério de avaliação e de direcionamento do negócio é desejável. Esta etapa também contribuiu para os projetos cujas tecnologias desenvolvidas incorporaram as prescrições estabelecidas pelos próprios clientes, como ocorrido no caso 4. Já no caso 5, a ferramenta foi válida ao auxiliar a escolha da alternativa de posicionamento. O mesmo foi observado no caso 7 que, por ser uma tecnologia voltada para a geração de energia, apresentou diversos segmentos como opção de atuação. Cada uma das opções de posicionamento observadas no caso 7 devem ser exploradas de modo a classificá-las em relação aos seus respectivos potenciais. Nos casos 6, 8 e 9 esta etapa serviu para reforçar a priorização dos posicionamentos existentes, além de agregar um novo conhecimento sobre as principais alternativas passíveis de investimento.
	Estruturação da Cadeia de Valor	Para os casos 1, 3 e 4, durante a elaboração do projeto de pesquisa, já haviam sido realizados os mapeamentos das atividades, onde foram criadas as hipóteses de como seriam os processos produtivos. Já nos casos 1, 5 e 10, com a apresentação da metodologia, os pesquisadores começaram a ter uma visão mais sistêmica do mercado, obtendo um maior detalhamento das atividades e do processo como um todo. Em específico no caso 5, foi possível ter a visualização das etapas e entender melhor o processo e todas as macro atividades, tanto em relação à parte que envolveria a produção, o desenvolvimento do <i>software</i> , a montagem do sistema, os testes e validações, quanto à prestação de serviços, distribuição, instalação do sistema no cliente, treinamento para utilização do software e o monitoramento do mesmo. A partir disso, foi possível compreender em que etapa do processo de produção estava posicionada a tecnologia em questão. Contudo, no caso 9, além de auxiliar a organização da documentação do processo (produção ou prestação de serviço) a ferramenta possibilitou a melhoria da comunicação entre os membros da equipe empreendedora das atividades mapeadas. Já para os casos 2, 6, 7 e 8, a realização da etapa de mapeamento se mostrou de grande importância para os pesquisadores, tendo sua aplicação ocorrido desde o início do desenvolvimento da tecnologia até o momento da definição do modelo de negócio. Dessa forma, foi possível auxiliar tanto a sistematização da documentação quanto a visualização das etapas que compõem o processo, quanto a organização das informações que envolviam a parte gerencial do negócio.

Quadro 1-6 – Avaliação dos projetos

(conclusão)

		Análise dos Casos
Estruturação da Cadeia de Valor	<i>Identificação das atividades diárias</i>	<p>Para todos os casos analisados, esta etapa foi vista como de grande importância, uma vez que foi necessária a identificação das atividades que agregam valor à tecnologia desenvolvida. Nesse momento foi possível associar a cada caso uma atividade predominante, quer seja do processo de produção, quer seja de prestação de serviço. Para os casos 6, 8 e 10, esta etapa contribuiu para uma melhor visualização da estrutura da cadeia de valor. Assim como observado no caso 1, cada projeto dentro de sua particularidade, necessitou passar por uma análise sobre a decisão de internalizar ou terceirizar suas atividades da cadeia de valor. No caso 1, por exemplo, viu-se a necessidade de terceirizar algumas atividades (não mencionadas pela pesquisadora), visto que a tecnologia foi largamente desenvolvida no laboratório de pesquisa da universidade. Esse fato demonstrou que o projeto não pôde usufruir de uma infraestrutura suficientemente adequada para seu desenvolvimento como um todo, principalmente levado-se em consideração a complexidade da tecnologia. Já para o caso 2, a partir da análise das atividades, foi possível verificar que algumas atividades, quando terceirizadas, seriam capazes de agregar maior qualidade ao produto em detrimento de sua internalização. Como exemplo do caso 2 pode-se citar a atividade de construção das placas de circuitos, que em tese evitaria a perda de recursos para desenvolvimento de uma peça já existente no mercado. De forma similar, observado o caso 7, a construção de uma turbina em grande escala dentro dos laboratórios seria inviável, demonstrando, dessa forma a pertinência na terceirização dessa atividade. Para o caso 9 seria mais eficiente a internalização de atividades, como exemplo a elaboração de protótipos de placas de testes, ou mesmo a produção de poucas amostras de uma peça. Todavia, caso os pesquisadores decidissem por empreender, haveria um nítido incremento na produção, tornando-se, por consequência, mais vantajosa a terceirização do processo de construção da placa. Dessa forma, a equipe (caso 9) poderia focar no processo produtivo do negócio. Analisando os casos 3 e 5 percebeu-se uma significativa importância desta etapa, pois houve uma demanda da equipe empreendedora em predefinir o que seria terceirizado ou internalizado desde as fases iniciais do desenvolvimento da tecnologia. Avaliando os casos 3 e 4, não foi verificada grande aplicabilidade desta etapa. O baixo aproveitamento desta etapa pelos casos 3 e 4, parecem estar mais vinculado à decisão por transferir a tecnologia para empresas já estabelecidas. Mesmo sendo uma etapa importante para a estruturação da cadeia de valor do negócio (pois a empresa receptora da tecnologia pode se beneficiar dessa informação) não houve interesse dos pesquisadores em explorar as contribuições práticas, mesmo percebendo os benefícios que poderiam obter frente a uma negociação com empresas receptoras da tecnologia.</p>
Estruturação da Cadeia de Valor	<i>Decisão de Terceirizar ou de Internalizar Atividades</i>	<p>Para os casos 1, 4, 6, 7, 8, 9 e 10, esta etapa demonstrou utilidade no processo de tomada de decisão em relação ao futuro da tecnologia. O que se pôde observar de contribuição desta etapa é que, após a elaboração do protótipo funcional, e estando pronto para entrada no mercado, o produto pode ter seus custos de desenvolvimento reduzidos. Isso foi possível avaliando as etapas do processo produtivo mais onerosas. Outro ponto estratégico em que foi possível observar a contribuição desta etapa diz respeito à política de precificação. Neste momento, uma vez que se tem investimentos e são conhecidos os valores que o mercado está disposto a pagar, pode-se determinar se os custos diretos e indiretos contribuirão para viabilizar a estruturação do negócio. Em tese, isso pode ajudar na entrada do produto no mercado e na redução de incertezas financeiras. Com relação ao caso 2, esta etapa foi interessante durante o desenvolvimento da tecnologia, mais especificamente no momento de elaboração do protótipo. Assim como nos outros casos, ele identificou a necessidade de adotar esta etapa após o estabelecimento do protótipo.</p> <p>Em contrapartida, para os casos 3 e 5, a fase em questão não demonstrou aplicabilidade, pois suas atividades já estavam bem definidas, ou seja, os pesquisadores já conheciam as etapas que necessitariam ser internalizadas e terceirizadas. Portanto, esse processo não agregaria informações relevantes para o desenvolvimento do negócio no estágio em que se encontravam. Contudo, foi evidenciado pelos pesquisadores que o método poderia ser adotado nas fases iniciais do projeto, durante o processo de estruturação da oportunidade, antes mesmo da elaboração de qualquer formalização da tecnologia.</p>

Fonte: O autor.

O processo de auxílio à decisão (Figura 1-1) fez com que os pesquisadores dos projetos identificassem as oportunidades de negócio nas quais o produto desenvolvido pudesse atingir uma satisfatória aplicabilidade comercial. Veja o argumento do pesquisador caso 2:

Em algumas pesquisas isso pode ser interessante antes e em outras, depois. Talvez antes pra nós termos uma análise se tem ou não aquelas possibilidades ali (no projeto) naquele instante. Então é interessante e, por ora, notamos estar adequado à nossa realidade, mas é preciso ter em mente que pode haver diferenças dependendo da área de desenvolvimento do negócio... bom, essa é a impressão (Informação verbal, Pesquisador Caso 2, grifo nosso).

O processo auxiliou significativamente a evolução da tecnologia e produto, pois permitiu uma tomada de decisão rápida e precisa em direção ao mercado, como argumenta o membro do caso 3:

Eu acho que é um elemento fundamental pra definir se o caminho a ser seguido é A ou B seria a questão do acesso e do potencial de mercado de cada um, de cada uma dessas opções, né? Com certeza surgirão novos métodos, mas, até lá, percebo uma forte tendência em incorporarmos isso à nossa forma de pensar e trabalhar o negócio (Informação verbal, Pesquisador Caso 3).

Observa-se que a análise dos *players* de mercado contribuiu na definição de segmento de cliente como estratégia mercadológica para minimizar as incertezas da demanda, como explicitado pelo pesquisador do caso 2:

Ele contribui pra você organizar a estrutura de seu trabalho. Ajuda a levantar informações do mercado, tipo assim: quem eu pretendo atender; que tipo de problema pretendo resolver. E fazer o *feedback* da necessidade, identificar o que preciso melhorar e adaptar e como conseguir isso. Então é isso aí. Quando tá organizado de uma forma mais visual, vamos dizer assim, facilita bastante pra equipe. (Informação verbal, Pesquisador Caso 2).

A partir da análise dos *players* e identificadas as diferentes oportunidades de posicionamento mercadológico, foi aplicado o método de priorização para identificar o mais adequado ao contexto do projeto, levando em consideração aspectos financeiros, equipe, tipo de tecnologia/produto/processo, mercado e estratégia. Em relação ao mapeamento das atividades primárias relativas ao posicionamento escolhido, foi possível alcançar um maior conhecimento de todo o procedimento das atividades e tornou possível identificar partes da tecnologia interessantes de serem patenteadas.

O passo 6 do modelo auxiliou na identificação das atividades que seriam internalizadas pelas EBTs e daquelas que seriam terceirizadas. Esse passo foi de significativa importância para minimizar as chances de insucesso, como relata a pesquisadora dos casos 6 e 8:

Na nossa cabeça é uma coisa, depois pode ser totalmente diferente e se tornar inviável, vou ter que começar a analisar. Então, claro, essa ferramenta ajuda sim. Não estou falando apenas pelo conhecimento que ela possibilitou, mas pelo potencial de aplicação em todos os projetos tecnológicos que desenvolvemos no laboratório. Fica evidente que uma escolha, muitas vezes simples, pode ser radicalmente importante para se reduzir os custos e esforços na execução de uma atividade, entende? Pensava sempre em maneira de otimizar o uso dos recursos, mas parava sempre em muitas dúvidas sobre qual melhor caminho a ser seguido (Informação verbal, Pesquisador Caso 6 e 8).

A decisão de terceirizar ou internalizar atividades tornou-se importante durante a consolidação das práticas mercadológicas e a política de precificação. Essa etapa auxiliou no processo de definição dos custos associados ao desenvolvimento tecnológico, sendo notória a sua importância quando já existia a consolidação do produto e os estudos de viabilidade do negócio, o que foi destacado novamente pela pesquisadora dos casos 6 e 8:

Eu vejo um grande benefício do uso dessa priorização no momento que o negócio está mais maduro... quando eu já vou começar a comercializar o meu produto. Pois nessas fases eu vou verificar se compensa ou não pra mim (Informação verbal, Pesquisador Caso 6 e 8).

Observou-se que o processo de seis etapas contribuiu para melhorar o conhecimento dos pesquisadores na percepção de fatores que envolvem o negócio, até então obscuros, pelo fato de não terem experiência em relações comerciais e técnicas de empreendedorismo. A modificação da estrutura do processo estudado permitiu a geração de valor e de conhecimento sobre técnicas para o processo de melhoramento de projetos, a exemplo do MVP e do conceito de gestão de plataforma.

Dada a importância de identificar modelos colaborativos, no que tange a formação de conhecimentos, que auxiliem na definição do posicionamento mercadológico e na estruturação da cadeia de valor, realizou-se um processo de intervenção durante a edição do PII-UFOP. A partir do processo proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015), foram realizadas adaptações, principalmente na etapa de identificação de alternativas de posicionamento mercadológico (na qual foi incluído o MVP). O processo com as respectivas

adaptações foi aplicado em cada contexto separadamente, com o objetivo de auxiliar na construção do MN para os diferentes perfis de negócios tecnológicos.

A aplicação demonstrou-se relevante no contexto de projetos tecnológicos, principalmente quando são avaliadas as fases iniciais do processo de planejamento do negócio. No desenvolvimento da pesquisa, as equipes dos projetos tiveram maior compreensão dos seus negócios e das potencialidades para desenvolver novos posicionamentos mercadológicos. A partir dos esclarecimentos acerca do modelo e da base conceitual que o suportava, as equipes empreendedoras tornaram-se mais aptas a promover interferências em suas estratégias. Sendo assim, foi comprovado pelo estudo que, à medida que os MNs são refinados, a implementação e a consolidação das estratégias mercadológicas também se adaptam aos novos contextos, reduzindo as incertezas e aumentando as chances de sucesso no mercado.

Com base no estudo, identificou-se que, nos casos de 1 a 5, as informações levantadas no contexto prático forneceram evidências capazes de comprovar que as características presentes no produto atenderam, de fato, às necessidades mercadológicas e permitiram à equipe identificar, de maneira assertiva, o segmento em que deveriam concorrer para minimizar as chances de insucesso. Portanto, no contexto do processo de planejamento da tecnologia, e avaliando os casos de 1 a 5, o processo de seis etapas contribuiu para as fases iniciais de desenvolvimento.

No que diz respeito ao processo de planejamento do negócio, o foco concentrou-se em 3 pontos: i) na estruturação da empresa; ii) no posicionamento no mercado e iii) na identificação do tipo de estratégia de competição a ser adotada pelo projeto (ou seja, competir por custo ou diferenciação). Nesse ponto, pôde-se perceber que a estratégia adotada no projeto influenciou diretamente no processo de planejamento e transferência de tecnologia (principalmente na fase de patenteamento), uma vez que empresas receptoras (empresas que se beneficiam da exploração da tecnologia) demandam por garantias referentes à tecnologia em aquisição. Pode-se perceber, a partir do caso 4, que o uso do MVP foi visto como uma forma de realizar intervenções no modelo antes de idealizar o protótipo, auxiliando no jeito de se relacionar com o cliente.

Seria o caso de ver sua tecnologia funcionando no laboratório e ver quais são as melhorias possíveis pra aumentar a capacidade de sua estrutura e, ao mesmo tempo, testar se seu processo é robusto suficientemente para manter o produto, já com a tecnologia incorporada, né?... com os níveis aceitáveis de qualidade e expectativa do mercado (Informação verbal, Pesquisador Caso 4).

O pesquisador do caso 3 considera também uma forma de observar se o protótipo realizado condiz com as expectativas do consumidor final.

Eu acho que ter um método capaz de orientar a forma de realimentação das informações de seu cliente, incorporando ao processo de seu negócio vai contribuir pra se lançar um produto com mais chance de sucesso. É pra se especificar um produto mínimo legal, que é o mínimo que o mercado espera (Informação verbal, Pesquisador Caso 3).

Nos casos 6, 7 e 8, foi avaliada a etapa que envolve o MVP como uma maneira de monitoramento das novas demandas e necessidades do mercado, além de auxiliar no dimensionamento dos recursos e na elaboração de um produto com características iguais às necessidades mercadológicas. Os pesquisadores afirmam que seu uso auxiliou no processo de identificação das oportunidades de melhorias, principalmente se o MVP estiver vinculado a algum tipo de *check-list*, ou lista de verificação padrão.

Eu percebo que, da fase intermediária do desenvolvimento do negócio até o final, é fácil perceber que o MVP pode servir como aqueles momentos em que podemos realimentar a forma de se pensar o produto e aplicação da tecnologia e, então, incrementar o negócio... acho que essa forma de validar com o cliente minhas hipóteses e anseios se encaixa dentro do que julgo importante para o meu negócio. A fase intermediária do meu negócio seria onde eu já testei a hipótese e onde vejo claramente o papel do MVP. Assim, consigo ter a aplicação do meu produto, o que me joga pra uma fase mais avançada do que a fase em laboratório, pois *tô* vendo aplicações reais dentro do que o mercado espera de mim, digo, do produto (Informação verbal, Pesquisador Caso 6).

Apesar desses elementos, observou-se um desafio na aplicação integral do processo de seis etapas, nos casos 3, 7 e 8, pela pouca informação referente ao mercado, o que dificultou identificar um MN adequado à proposta de valor e ao gerenciamento da tecnologia a ser disponibilizada ao mercado. Avaliando esses casos, percebe-se que os empreendedores conseguiram levantar cenários e questionamentos necessários ao posicionamento mercadológico. Todavia, pelo fato das etapas dedicadas ao levantamento de informações de mercado não possuírem conteúdos capazes de alimentar o processo em análise, foi preciso reorganizar as diretrizes que orientaram a equipe empreendedora como forma de se buscar informações adicionais. Nesse sentido, as críticas ao modelo de Reis, Ladeira e Fernandes (2015), dado o estágio de desenvolvimento de cada projeto tecnológico, estão relacionadas ao momento da pesquisa em que se deve apresentar o modelo aos interessados. Para que o processo de seis etapas tenha suas contribuições alavancadas, é preciso que o EVTECIAS possibilite um levantamento e entendimento de informações de mercado, destacando a necessidade pela identificação das possibilidades de negócios, bem como os clientes que

apresentam problemas reais e que a tecnologia desenvolvida possa atender. Além disso, espera-se que o EVTECIAS forneçam informações para o alinhamento e revisão dos dados relevantes à tomada de decisão pela equipe empreendedora.

1.5 Conclusão

Desse modo, percebe-se que essa pesquisa propiciou um enriquecimento do arcabouço teórico, na medida em que validou o modelo de Reis, Ladeira e Fernandes (2015) no contexto de dez projetos tecnológicos, apresentando as contribuições sob os diferentes contextos de aplicação, além de contribuir para a ampliação e revisão do campo de estudo sobre o tema, em especial para EBTs de origem acadêmica. Paralelamente foi possível caracterizar adequadamente o modelo de negócio dos 10 projetos tecnológicos analisados. Mesmo o capítulo não trazendo uma contribuição teórica propriamente dita, ele busca facilitar didaticamente a interpretação e a aplicação de fundamentos relevantes sobre modelo de negócio delineando um modelo de referência. A proposta de um estudo direcionado ao desenvolvimento de metodologias que auxiliem a estruturação de modelo de negócios em projetos tecnológicos potencializa a geração de negócios no ambiente acadêmico. Dessa maneira, nota-se que um dos benefícios gerados na pesquisa está relacionado a uma maior aproximação e integração entre Universidade e Mercado, o que, em tese, constitui um aspecto positivo e fortalece a proposta do estudo.

Em explanações dos pesquisadores, percebeu-se que a sistematização do processo de tomada de decisão é necessária para a modelagem do negócio (definição do posicionamento e cadeia de valor). Embora todos os critérios tenham sido considerados importantes, é interessante que se faça uma avaliação preliminar, com cada equipe empreendedora, para que possam identificar aqueles que consideram mais críticos para o desenvolvimento inicial do projeto (uma forma de reduzir o número de critérios inicialmente). Entende-se que existem níveis de criticidade diferentes para cada contexto de projeto e que merecem atenção, dada a complexidade de cada cenário analisado. Assim, ao iniciar o planejamento do negócio tecnológico torna-se relevante decidir sobre: 1) a quantidade de

critérios a ser adotada durante o processo de tomada de decisão; 2) alinhamento do critério em relação à estratégia inicial do negócio; 3) expectativas dos empreendedores e equipe face aos critérios selecionados. A adoção desses pontos viabilizaria a redução do número de critérios em uma priorização preliminar.

Uma vez cumprida a seleção dos critérios para auxílio à tomada de decisões, à medida que a equipe estivesse segura das decisões priorizadas, ao processo de planejamento do negócio tecnológico poderiam ser acrescentadas “novas” etapas, ampliando o modelo de Reis, Ladeira e Fernandes (2015). A adoção dessas novas etapas funcionaria como uma maneira de considerar informações e *feedbacks* contínuos do mercado, o que permitiria a construção de novos cenários e novas possibilidades para o MN pretendido por cada projeto tecnológico. Isso inclui a análise dos riscos e plano de contingências para o MN proposto.

Apesar de apresentar uma proposta consistente para auxiliar o processo de planejamento de negócios tecnológicos, no contexto de projetos inovadores oriundos do ambiente acadêmico, há outras críticas ao processo de seis etapas. Percebe-se que sua aplicação possui uma vertente mais direcionada para projetos com a intenção de empreender do que para aqueles caracterizados como de transferência, o que representa uma limitação do estudo. Nesse sentido, pode-se afirmar que ainda existe uma carência no processo de planejamento de negócios que envolvem os casos de transferência, em especial para os aspectos relativos à valoração da tecnologia, o que não foi contemplado pelo processo aplicado. A valoração de tecnologia constitui um ponto relevante e que merece desdobramento em estudos futuros, para identificar como seu uso pode auxiliar na melhoria dos argumentos de venda (*marketing*), negociação e atratividade frente aos fundos de investimento, investidores independentes, capital anjo e órgãos de fomento.

A inclusão do MVP na fase de posicionamento (ver detalhes na Figura 1-2) tem como finalidade validar as informações fornecidas pelos pesquisadores e definir as características que o produto e a tecnologia têm que apresentar para aumentar suas chances de sucesso na inserção no mercado. A adoção do MVP constituiu um exemplo da dinâmica que pode ser adotada, flexibilizando o processo de seis etapas para atender aos variados contextos de projetos tecnológicos.

Em relação à estratégia metodológica, observa-se que, com base nos *frameworks* elaborados, nos dados coletados e na codificação das informações para cada instrumento de coleta de dados, foi possível construir uma tabela demonstrando as características de cada caso, procurando identificar a existência de regularidades entre os mesmos. A partir disso, foi

possível obter padrões claros, convergentes e divergentes entre os casos observados, sendo possível validar proposições inicialmente estabelecidas e/ou complementá-las.

Enfim, pode-se ressaltar que este trabalho abriu alguns caminhos para pesquisas futuras, instigando estudos voltados para o desenvolvimento de estruturas que facilitem o processo de planejamento do negócio das EBTs. Dadas as sugestões de ampliação do modelo utilizado, sugere-se o desenvolvimento de pesquisas com o intuito de desdobrar as atividades do processo de valoração e de gestão de riscos para cada modelo de negócio adotado. Aponta-se a importância de se desenvolver uma metodologia de valoração multicritério e multimercado para a tecnologia pós-patente que considere as incertezas do processo e a flexibilidade gerencial. Já para a gestão de riscos, recomenda-se estruturar uma metodologia que possa auxiliar a equipe empreendedora na identificação, mensuração e formas de mitigação dos riscos durante a estruturação do negócio tecnológico. Dessa forma, buscará estruturar um processo que contribua, de fato, para o fomento e geração de negócios tecnológicos no ambiente acadêmico, além da percepção da universidade como polo produtor de tecnologias aplicáveis ao contexto da realidade econômica e sociocultural regional.

REFERÊNCIAS

- ADES, C., VASCONCELLOS, E. P. G., & PLONSKI, G. A. (2011). O portfólio de modelos de negócios como estratégia de marketing de tecnologia no B2B. In: Encontro da Anpad, 35, 2011, *Anais do XXXV Encontro da Anpad*, Rio de Janeiro, Anpad.
- ARAÚJO, J. B., & ZILBER, S. N. (2013). Adoção de E-Business e Mudanças no Modelo de Negócios: inovação organizacional em pequenas empresas dos setores de comércio e serviços. *Gestão & Produção*, 20 (1), 147-163.
- BALOCCHI, R., PEREGO, A., & PEROTTI, S. (2010). B2b eMarketplaces: a classification framework to analyse business models and critical success factors. *Industrial Management & Data Systems*, 110(8), 1117-1137.
- BONI, V., & QUARESMA, S. J. (2005). Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. *Em Tese*, 2(1), 68-80.
- BRAGA, A. C. S., & MEIRELLES, D. S. (2012). Logística Reversa e Mudanças no Modelo de Negócio: um estudo de caso na indústria de pneumáticos. In: Encontro da Anpad, 36, 2012, *Anais do XXXVI Encontro da Anpad*, Rio de Janeiro, Anpad.

- CARR, J. C., & BLETTNER, D. P. (2010). Cognitive bias control and decision-making in context: implications for entrepreneurial founders of small Firms. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 30 (6), 1-15.
- CHESBROUGH, H. (2007). Business model innovation: it's not just about technology anymore. *Strategy & leadership*, 35(6), 12-17.
- CHESBROUGH, H., & ROSENBLUM, R. S. (2002). The role of the business model in capturing value from innovation: evidence from Xerox Corporation's technology spin-off companies. *Industrial and corporate change*, 11(3), 529-555.
- CHWOLKA, A., & RAITH, M. G. (2012). 'The value of business planning before start-up - The decision-theoretical perspective'. *Journal of Business Venturing*, 27 (3), 385-399.
- COUGHLAN, P., & COGHLAN, D. (2002). Action research for operations management. *International journal of operations & production management*, 22(2), 220-240.
- DARLING, J. R. (2001). Successful competitive positioning: the key for entry into the European consumer market. *European business review*, 13(4), 209-221.
- DESLEE, C., & AMMAR, O. (2016). Transforming SNCF's business model through the evolution of participative innovation routine. *European Business Review*, 28(4), 467 – 485.
- DOUGLAS, S. P. & CRAI, C. S. (1995). *Global marketing strategy*. New York: McGraw-Hill.
- DUARTE, J. & BARROS, A. (2006). *Métodos e técnicas de pesquisa em comunicação*. 2^a ed. São Paulo: Atlas.
- EISENMANN, T. R., RIES, E., & DILLARD, S. (2012). Hypothesis-driven entrepreneurship: The lean startup. *Harvard Business School Entrepreneurial Management Case*, (812-095).
- GENGATHAREN, D. E., & STANDING, C. (2004). Evaluating the benefits of regional electronic marketplaces: assessing the quality of the REM success model. *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, 7(1), 11-20.
- GLIMSTEDT, H.; BRATT, D. & KARLSSON, M. P. The decision to *make-or-buy* a critical technology: semiconductors at ericsson, 1980-2010. *Industrial and Corporate Change*, vol. 19 (2), 2010, p. 431-464.
- GOMES, L. F. A. M., ARAYA, M. C. G., & CARIGNANO, C. (2004). *Tomada de decisão em cenários complexos*: introdução aos métodos discretos do apoio multicritério à decisão. São Paulo, SP, 1^a ed., Pioneira Thomson Learning, 1-126.
- GRUBER, M., MACMILLAN, I. C., & THOMPSON, J. D. (2008). Look before you leap: market opportunity identification in emerging technology Firms. *Management Science*, 54, 1652–1655.
- HASSAN, S. S., & CRAFT, S. H. (2005). Linking global market segmentation decisions with strategic positioning options. *Journal of Consumer Marketing*, 22(2), 81-89.

- JACKSON, S. (2007). Market share is not enough: why strategic market positioning works. *Journal of Business Strategy*, 28(1), 18-25.
- JOHNSON, R. B., & CHRISTENSEN, L. B. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- KACHANI, S., & SHMATOV, K. (2011). Competitive Pricing in a Multi- Product Multi-Attribute Environment. *Production and Operations Management*, 20(5), 668-680.
- KOTLER, P. & KELLER, K. L (2011). *Administração de marketing*. 12^a Ed. Rio de Janeiro: Prentice Hall Brasil.
- KRAAIJENBRINK, J. (2010). Effective heuristics for new venture formation. *Frontiers of Entrepreneurship Research*, 30 (6), 1-14.
- KRIESHOK, T. S., BLACK, M. D., & McKay, R. A. (2009). Career decision making: The limits of rationality and the abundance of non-conscious processes. *Journal of Vocational Behavior*, 75, 275-290.
- LEIBLEIN, M. J., REUER, J. J., & DALSACE, F. (2002). Do make or buy decisions matter? The influence of organizational governance on technological performance. *Strategic management journal*, 23(9), 817-833.
- LÖFSTEN, H. (2016). Business and innovation resources: determinants for the survival of new technology-based firms. *Management Decision*, 54(1), 88-106.
- MCIVOR, R. (2000). A practical framework for understanding the outsourcing process. *Supply Chain Management: an international journal*, 5(1), 22-36.
- MCIVOR, R. T, HUMPHREYS, P. K., & MCALEER, W. E. (1997). The strategic model for the formulation of an effective make-or-buy decision. *Decision Management*, 35 (2), 169-178.
- MEIRELLES, J. L. F., PIMENTA JÚNIOR, T., & REBELATTO, D. A. D. N. (2008). Venture capital e private equity no Brasil: alternativa de financiamento para empresas de base tecnológica. *Gestão e Produção*, 15(1), 11-21.
- MEREDITH, J. R., MCCUTCHEON, D. M., & HARTLEY, J. (1994). Enhancing competitiveness through the new market value equation. *International Journal of Operations & Production Management*, 14(11), 7-22.
- MOMME, J., & HVOLBY, H. H. (2002). An outsourcing framework: action research in the heavy industry sector. *European Journal of Purchasing & Supply Management*, 8(4), 185-196.
- MORGAN, R. E., STRONG, C. A., & MCGUINNESS, T. (2003). Product-market positioning and prospector strategy: An analysis of strategic patterns from the resource-based perspective. *European Journal of Marketing*, 37(10), 1409-1439.

- MOSES, A., & ÅHLSTRÖM, P. (2008). Dimensions of change in make or buy decision processes. *Strategic Outsourcing: An International Journal*, 1(3), 230-251.
- MUSTAR, P.; RENAULT, M.; COLOMBO, M. G.; PIVA, E.; FONTES, M.; LOCKETT, A.; WRIGHT, M; CLARYSSE, B. & MORAY, N. (2006). Conceptualising the heterogeneity of research-based spin-offs: a multi dimensional taxonomy. *Research Policy*, 35, 289-308.
- ORDANINI, A.; MICELLI, S. & MARIA, E. (2004). Failure and success of b-2-b exchange business models: a contingent analysis of their performance. *European Management Journal*, 22 (3), p. 281-289.
- OSTERWALDER, A., PIGNEUR, Y., & TUCCI, C. L. (2005). Clarifying business models: Origins, present, and future of the concept. *Communications of the association for Information Systems*, 16(1), 1.
- PAI, J. C., & YEH, C. H. (2008). Factors affecting the implementation of e-business strategies: An empirical study in Taiwan. *Management Decision*, 46(5), 681-690.
- PLATTS, K. W.; PROBERT, D. R.; CÁÑEZ, L. (2002). Make vx. buy decisions: a process incorporating multi-attribute decision-making. *International Journal of Production Economics*, 77(3), 247-57.
- REIS, L. P. (2013). *Definição do modelo de negócio em empresas de base tecnológica*: um processo de decisão baseado no método Analytic Hierarchy Process (AHP). Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 188 p. Tese (doutorado) – Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração, Faculdade de Ciências Administrativas Econômicas, UFMG, Belo Horizonte.
- REIS, L. P; LADEIRA, M. B.; FERNANDES, J. M. (2015). Proposição de um processo de auxílio à tomada de decisão por meio de critérios direcionadores para a definição de modelo de negócio na fase da estruturação de empresas de base tecnológica. In: Iberoamerican Academy of Management, *9th Iberoamerican Academy of Management Conference*, december 3-5, 2015, Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.
- RIES, A. & TROUT, J. (1986). *Positioning: The Battle for Your Mind*. New York: McGraw-Hill.
- RIES, A. (1996). *Focus: The Future of Your Company Depends on It*. New York: Harper Collins.
- SAUER, Roman; FRANKENBERGER, Karolin; LINGENS, Bernhard & GASSMANN, Oliver (2016). Spin-offs as Core Vehicles for Business Model Innovation: An Attention-Based View. In: *DRUID16: 20th Anniversary Conference*, June 13-15, Copenhagen.
- SINFIELD, J. V., CALDER, E., MCCONNELL, B., & COLSON, S. (2012). How to identify new business models. *MIT Sloan Management Review*, 53(2), 85-91.
- SCHMIDT, A. M. A. (1995). *Processo de apoio à tomada de decisão - abordagens: AHP e Macbeth*. Dissertação de Mestrado inédita, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

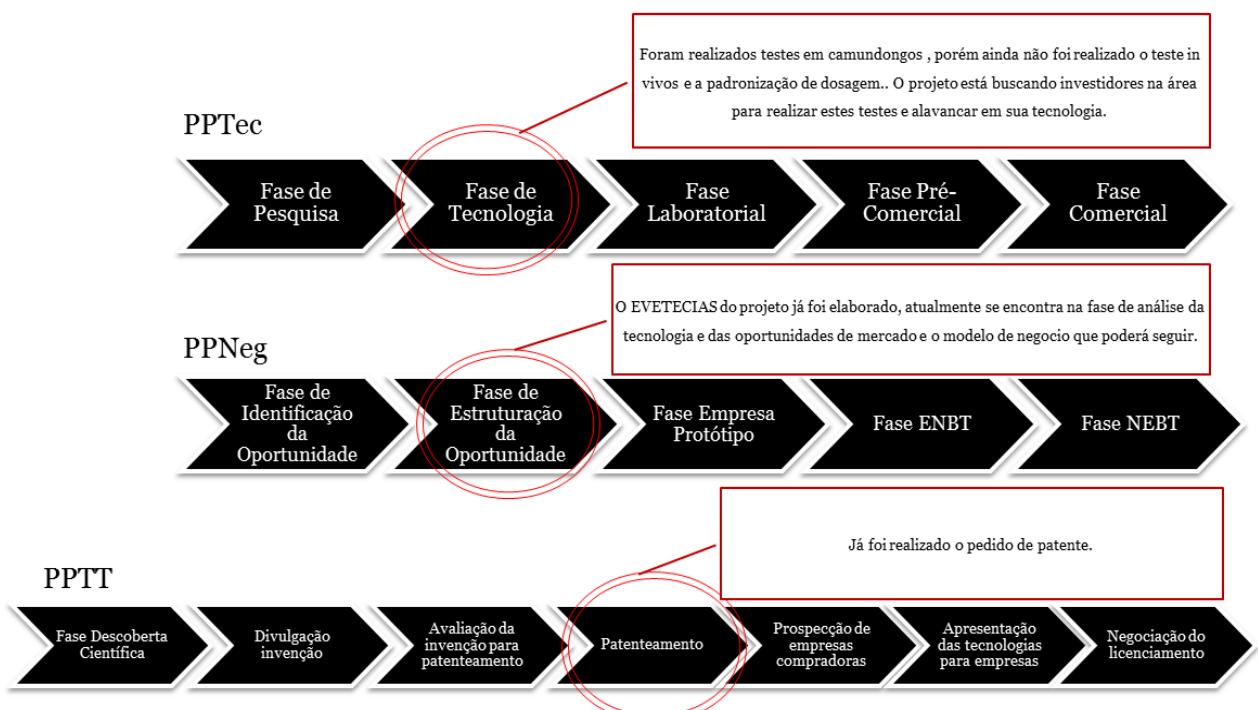
- SOSNA, M., TREVINYO-RODRIGUEZ, N. R., & VELAMURI, S. R. (2010). Business model innovation through trial-and-error learning: The Naturhouse case, *Long Range Planning*, 43, 383-407.
- SOUZA, E. M., & BATISTA, P. C. S. (2014). Escala para mensuração de modelo de negócios. In: Anpad, 38, 2014, *Anais do XXXVIII Encontro da ANPAD*. Rio de Janeiro, Anpad.
- SPIETH, P., SCHNECKENBERG, D., & MATZLER, K. (2016). Exploring the linkage between business model (&) innovation and the strategy of the firm. *R&D Management*, 46 (3), 403-413.
- STONEHOUSE, G. & SNOWDOWN, B. (2007). Competitive advantage revisited: Michael Porter on Strategy and Competitiveness. *Journal of Management Inquiry*, v.16, p. 256-273.
- SUSMAN, G. I. & EVERED, R. D. (1978). An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*. Cornell University, v. 23, p. 582-603, December.
- TEECE, D. J. (2010). *Business models, business strategy and innovation*. Long range planning, 43(2), 172-194.
- THIOLLENT, M. (1996). *Metodologia da pesquisa-Ação*. São Paulo: Cortez.
- TOLEDO, J. C., SILVA, S. L., MENDES, G. H. S., & JUGEND, D. (2008). Fatores críticos de sucesso no gerenciamento de projetos de desenvolvimento de produto em empresas de base tecnológica de pequeno e médio porte. *Gestão & Produção*, 15(1), 117-134.
- TOLEDO, R. F & JACOBI, P. R. (2013). Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. *Educação e Sociedade*, Campinas, 34 (122), jan./mar.
- TRIPP, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, 31 (3), 443-466, set/dez.
- VAN DE WATER, H., & VAN PEET, H. P. (2006). A decision support model based on the analytic hierarchy process for the make or buy decision in manufacturing. *Journal of Purchasing and Supply Management*, 12(5), 258-271.
- WEIBLEN, T., & CHESBROUGH, H. W. (2015). Engaging with startups to enhance corporate innovation. *California Management Review*, 57(2), 66-90.
- WILSON, R. T. & AMINE, L. S. (2009). Resource endowments, market positioning, and competition in transitional economies global and local advertising agencies in Hungary. *International Marketing Review*, 26 (1), 62-89.
- ZHU, Z.; HSU, K. & LILLIE, J. (2001). Outsourcing - a strategic move: the process and the ingredients for success. *Management Decision*, 39 (5), p. 373-378.

APÊNDICE A – Detalhamento dos projetos tecnológicos

Projeto Caso 1 - Caracterização da Tecnologia

A tecnologia desenvolvida neste projeto é proveniente de um medicamento desenvolvido a partir de uma espécie de orquídea exótica, Oeceoclades maculata, conhecida pelos seus efeitos sobre o comportamento reprodutivo masculino, sendo consumida na forma de chá feito da raiz ou também consumida na cachaça, onde as raízes ficam imersas. A medicina popular e o conhecimento específico sobre o uso de plantas no Brasil são resultados de uma série de influências culturais, como a dos colonizadores europeus, dos indígenas e dos africanos. Nesse sentido, essas plantas são vendidas, principalmente, no mercado informal, o que representa um grande perigo à saúde da população, devido à ausência de controle fitossanitário, de identidade e de pureza. As plantas medicinais, consideradas fontes medicamentosas, são empregadas tanto em preparações tradicionais quanto, na forma de princípios ativos. Mais de dois terços dos princípios ativos introduzidos no mercado entre 1981 e 2010 têm alguma relação às fontes naturais e apenas 30% são de origem puramente sintético. Em 2011 e 2012, estudos preliminares do grupo de pesquisa verificaram que camundongos Swiss tratados com extrato bruto alcoólico de raízes de *O. maculata* apresentaram aumento significativo na altura do epitélio seminífero, quando comparados ao grupo controle, sendo esse aumento dose-dependente (gráfico abaixo). As análises histométricas e morfológicas associadas à avaliação do peso testicular e contagem espermática são relevantes para uma avaliação compreensiva da função sexual masculina e podem fornecer um parâmetro razoável da habilidade de produção de sêmen. Além disso, a função sexual masculina e o processo espermatogênico podem ser indicados pelos níveis séricos da testosterona e pela análise ultraestrutural comparativa entre as células de Leydig dos grupos tratados e controle. Associada a essas análises, o estudo histopatológico do fígado é essencial para avaliação da toxicidade.

A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:



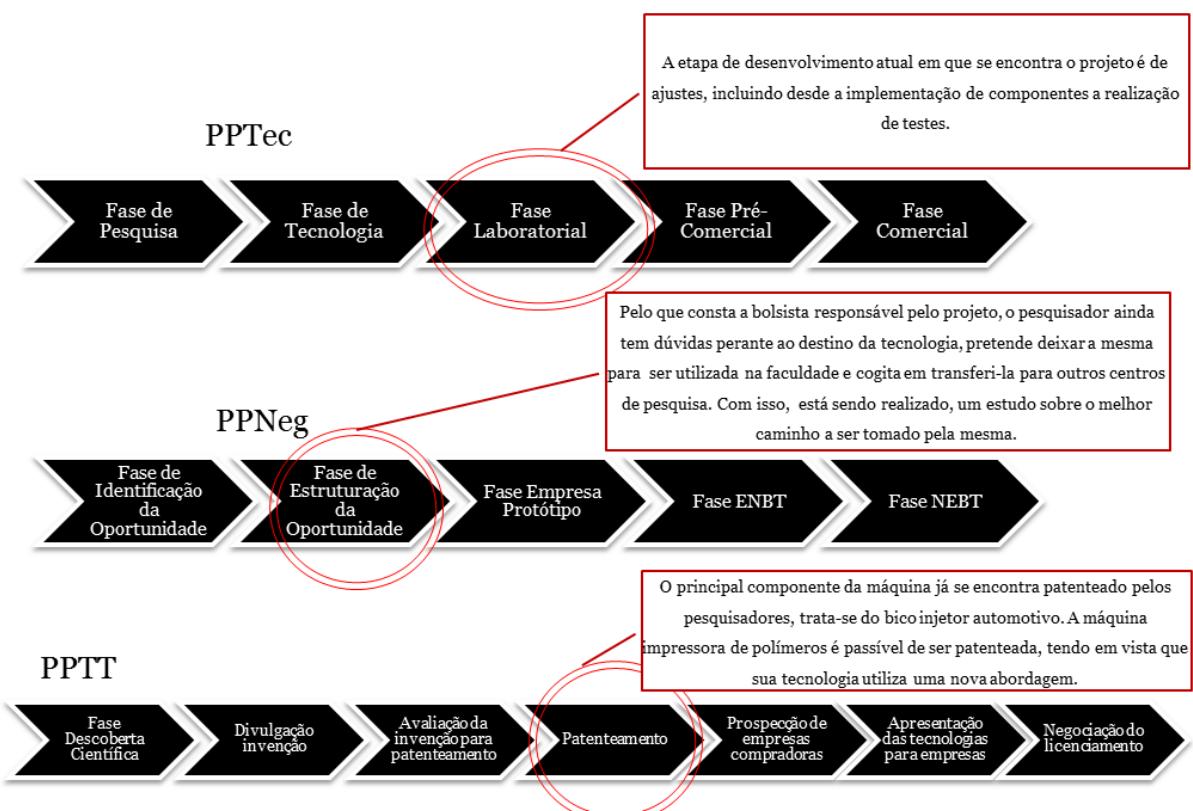
Projeto Caso 2 - Caracterização da Tecnologia

A máquina impressora de polímeros é uma tecnologia que permite moldar objetos a partir de polímeros (plástico) utilizando uma máquina (impressora). Este equipamento visa a produção de um objeto detalhado com volume e profundidade, obtidos por meio da sobreposição de diversas lâminas de polímeros, camada por camada, conferindo a forma final. A forma como esta “impressão” é feita pode variar muito, pois existem várias tecnologias diferentes no mercado.

Desenvolvida pelo LPDNT (Laboratório de Protótipos e Desenvolvimento de Novas Tecnologias) do DECAT/EM/UFOP, a máquina de impressão utiliza como princípios tecnológicos bicos injetores automotivos para a ejeção de polímeros em camadas. Para controlar o funcionamento, a máquina conta com uma placa didática de programação para microcontroladores e a interface com os motores e sensores. A máquina é controlada de forma autônoma por um microcontrolador e pode ser reprogramada por um computador via software. O software permite o controle da forma da superfície a ser recoberta, as velocidades dos movimentos e quantidade de material ejetado. A aplicação base é a preparação de filmes finos e ultrafinos em PAni/PVS em diferentes condições de concentração e com redução de perdas de material.

O projeto consiste na elaboração de um programa para o Sistema Operacional Windows com interface amigável para comunicação e controle de uma máquina com movimentos aos correspondentes eixos cartesianos de X e Y, o programa é capaz de ejetar de forma controlada o polímero líquido através de um bico ejetor eletromagnético, sendo então apto produzir camadas finas em uma área especificada.

A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:



Projeto Caso 3 – Caracterização da tecnologia

A tecnologia desenvolvida nasceu de um conceito denominado “Gestão da Informação no Ciclo de Vida do Agente” (GICVA), que consiste em um novo paradigma de gestão da informação e de documento. Considera-se como agente todo elemento de alta relevância na sociedade contemporânea (cidadão, organização, imóvel, equipamento, automóvel, caminhão, máquina de alta relevância, medicamento, animal) que constantemente gera informações e documentos relevantes para si próprio, para o Estado ou para os demais tipos de organizações. A partir deste novo paradigma pretende-se desenvolver aplicações para que se possa ter acesso a todos os documentos gerados pelos agentes em um único ambiente de computação em nuvem. Neste presente projeto, está sendo desenvolvido o ambiente denominado *LifeHistory*, doravante referenciado como *LifeHistory*, que tem como propósito permitir o armazenamento de documentos relativos à pessoa humana. Em uma concepção ideal, e atualmente utópica, este ambiente deveria garantir o armazenamento de documentos de cidadãos desde o seu nascimento, ou até mesmo antes, tais como exames pré-natais, passando pelos vários contextos de sua vida, até finalizar com a sua certidão de óbito.

A tecnologia se baseia na gestão de documentos (eficiência – facilidade e agilidade no acesso), integrando computação móvel e a computação na nuvem, que atualmente estão consideravelmente desenvolvidas. Para tal, o projeto irá desenvolver e implantar um servidor web com alto poder de processamento e armazenamento para grande manipulação de dados nas nuvens. Além disso, é importante o desenvolvimento de aplicações móveis que permitirão o acesso e manipulação inteligente dos dados. Dada a grande quantidade de documentos gerados pelos cidadãos nas mais variadas situações, pretende-se desenvolver o *LifeHistory* a partir do conceito de contextos. Um contexto neste ambiente permitirá armazenar documentos com a mesma relação semântica. São exemplos de contextos da vida do cidadão, o trabalhista, o escolar, o econômico-financeiro, o cível, o estudantil, o de saúde, dentre outros.

A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:

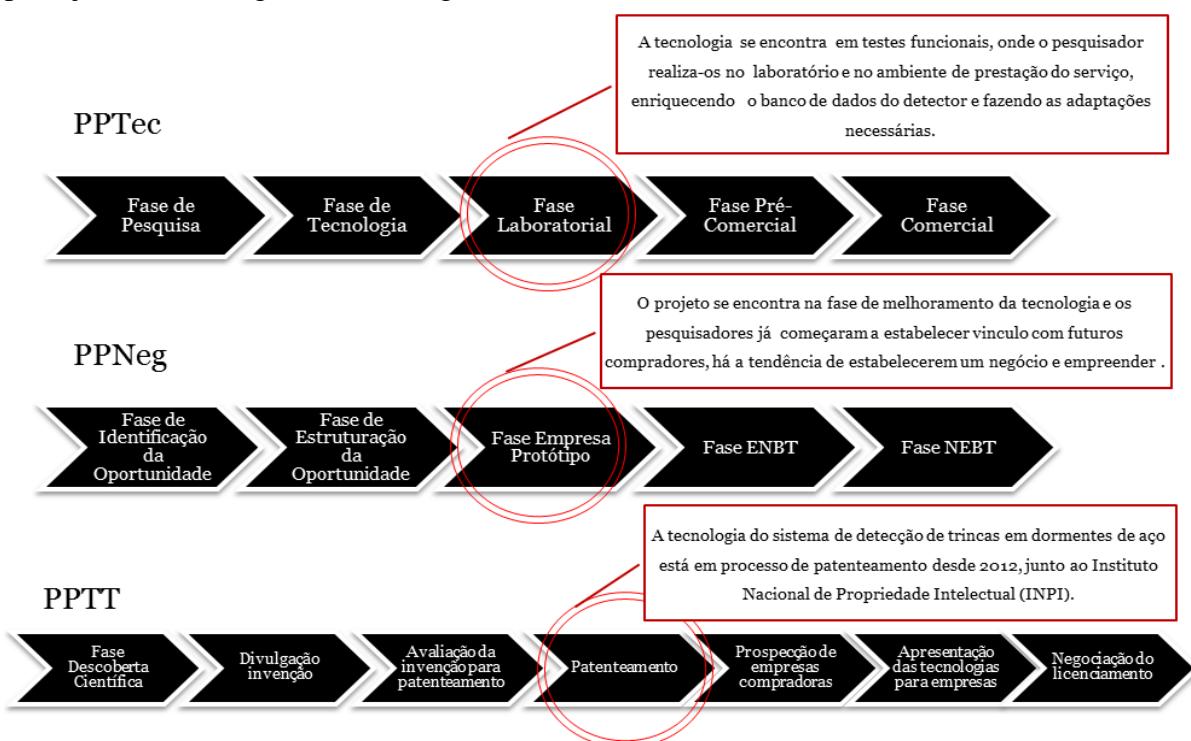


Projeto Caso 4 – Caracterização da tecnologia

O objetivo da tecnologia é a detecção de deterioração da geometria dos trilhos e o surgimento de suas fraturas. Este fenômeno pode ser observado por equipamentos que empregam a tecnologia de ultrassom, podendo trazer facilidade às empresas que utilizam os trilhos e dormentes, vigas transversais localizadas sob os trilhos da linha principal da estrada de ferro, para o escoamento da sua produção e identificação das falhas. Dessa maneira pode-se prevenir possíveis acidentes causados pela má conservação dos dormentes.

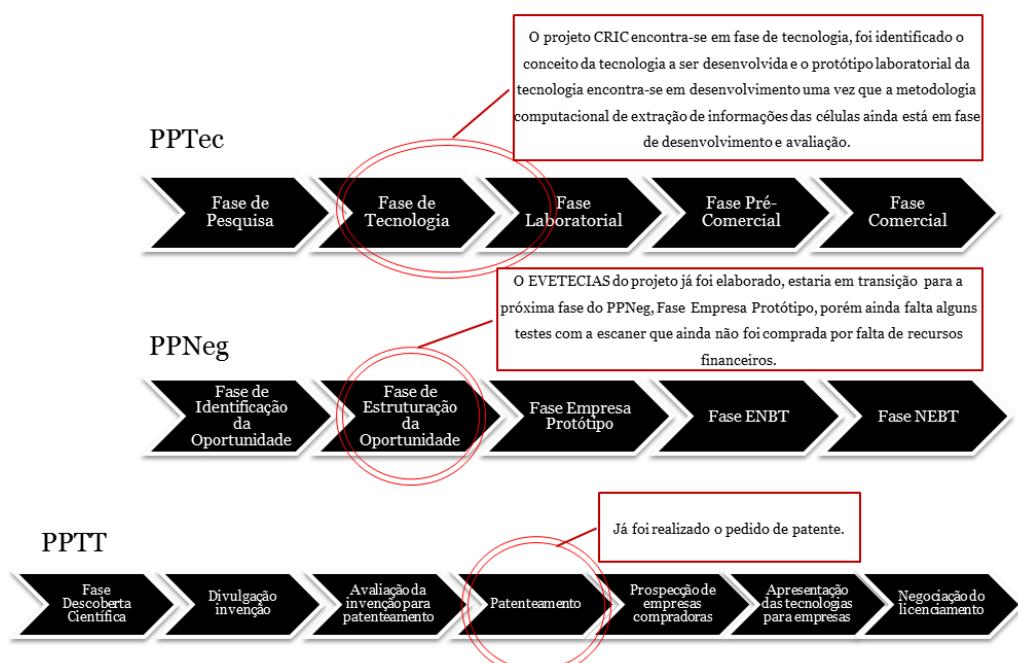
A utilização do aço como material componente dos dormentes é de extrema importância, pois o aço possui uma vida útil bastante superior à da madeira, é mais eficiente e ainda contribui para a preservação ambiental. Existem dispositivos e metodologias desenvolvidas no intuito de avaliar as condições de funcionamento dos trilhos a partir de sua geometria e perfil, além da detecção de defeitos superficiais. Entretanto não existe uma metodologia automatizada para o monitoramento dos novos dormentes de aço, principalmente nas regiões de contato com os trilhos. A detecção prematura de trincas permite que os dormentes danificados sejam substituídos, evitando a ocorrência de ruptura completa e minimizando o efeito de sobrecarga nos dormentes adjacentes.

O processo para obtenção dos dados é feito pela produção de um estímulo sobre uma das extremidades dos dormentes com uma marreta ou ferramenta similar. Após a ação em uma das extremidades dos dormentes os sinais vibracionais obtidos são coletados e armazenados por um transdutor (acelerômetro) no qual fica conectado a uma placa de aquisição de dados de maneira que possa armazena-los e analisá-los posteriormente. Esta placa, por sua vez, está conectada ao computador, que recebe e processa os sinais. Após o processamento dos sinais ele será digitalizado e encaminhado para o software de análise. Os passos seguintes são executados em software por método de reconhecimento de padrões. Caso seja detectada alguma falha na estrutura, o software logo avisa e isto permite à equipe técnica, junto com a tecnologia que está em desenvolvimento, identificar quais dormentes possuem trincas. A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:



Projeto Caso 5 – Caracterização da tecnologia

A tecnologia desenvolvida neste projeto visa possibilitar a análise de amostras de células cervicais por tratamento de imagem. Pretende-se criar uma ferramenta computacional semiautomática de alto desempenho capaz de identificar e quantificar componentes celulares como, por exemplo, a razão entre o volume do núcleo e do citoplasma celular, bem como a distribuição e textura da cromatina nuclear. Faz parte da tecnologia o algoritmo base capaz de captar e identificar diferentes componentes celulares, tendo a capacidade de medir o tamanho ou identificar as características destes componentes, a partir da análise de imagens capturadas do microscópio. Deste modo, será possível fazer o processamento de grandes quantidades de imagens, acompanhar sua execução em tempo real e, através de métodos matemáticos-computacionais, selecionar áreas importantes para serem avaliadas por análise de microscopia convencional, pelo citologista. O software terá a capacidade de identificar e ordenar as imagens que apresentarem elementos celulares que possam indicar a presença de alguma lesão. O método de análise visual do citologista adotado nos Laboratórios Tipo I (que realizam os exames citopatológicos no âmbito do SUS) é limitado a um número entre 50 e 100 lâminas inspecionadas diariamente (usando o método de análise convencional, que implica num citologista e um microscópio tradicional, onde a lâmina é avaliada na íntegra pelo citologista). Os exames realizados pelos Laboratórios Tipo I são informados no SISCAN e 10% dos resultados negativos, 100% dos positivos e insatisfatórios informados pelos laboratórios tipo I devem passar por uma avaliação de qualidade, desde a fase pré-analítica até a liberação dos laudos. Essa avaliação é realizada pelos laboratórios com habilitação Tipo II (que correspondem aos laboratórios responsáveis por realizar as ações de Monitoramento Externo da Qualidade – MEQ). Uma vez que uma mesma Unidade de Monitoramento Externo de Qualidade (UMEQ) poderá prestar o seu serviço a um ou mais laboratórios do Tipo I, dependendo, é claro, da sua capacidade física e de avaliação, a intenção, em um primeiro momento, é que o software auxilie os laboratórios Tipo II neste controle de qualidade. Com a inclusão do software no processo de reavaliação de lâminas o profissional terá uma ferramenta quantitativa e semiautomática de apoio ao seu diagnóstico. A ferramenta padronizará os critérios utilizados para identificar lesões e homogeneidade na execução no monitoramento externo de qualidade. A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:



Projeto Caso 6 – Caracterização da tecnologia

Este projeto tem como objetivo desenvolver um sensor inteligente, biodegradável, de baixo custo e atóxico que, estando em contato com a carne de frango *in natura*, detecte alterações de pH proveniente de compostos aminados oriundos, sobretudo, do metabolismo de micro-organismos deteriorantes e patogênicos. Tal sensor, que já está em fase de desenvolvimento na UFOP, apresenta-se na forma de selo e tem como princípio ativo a alteração de cor de um composto natural pertencentes à classe dos polifenois: as antocianinas.

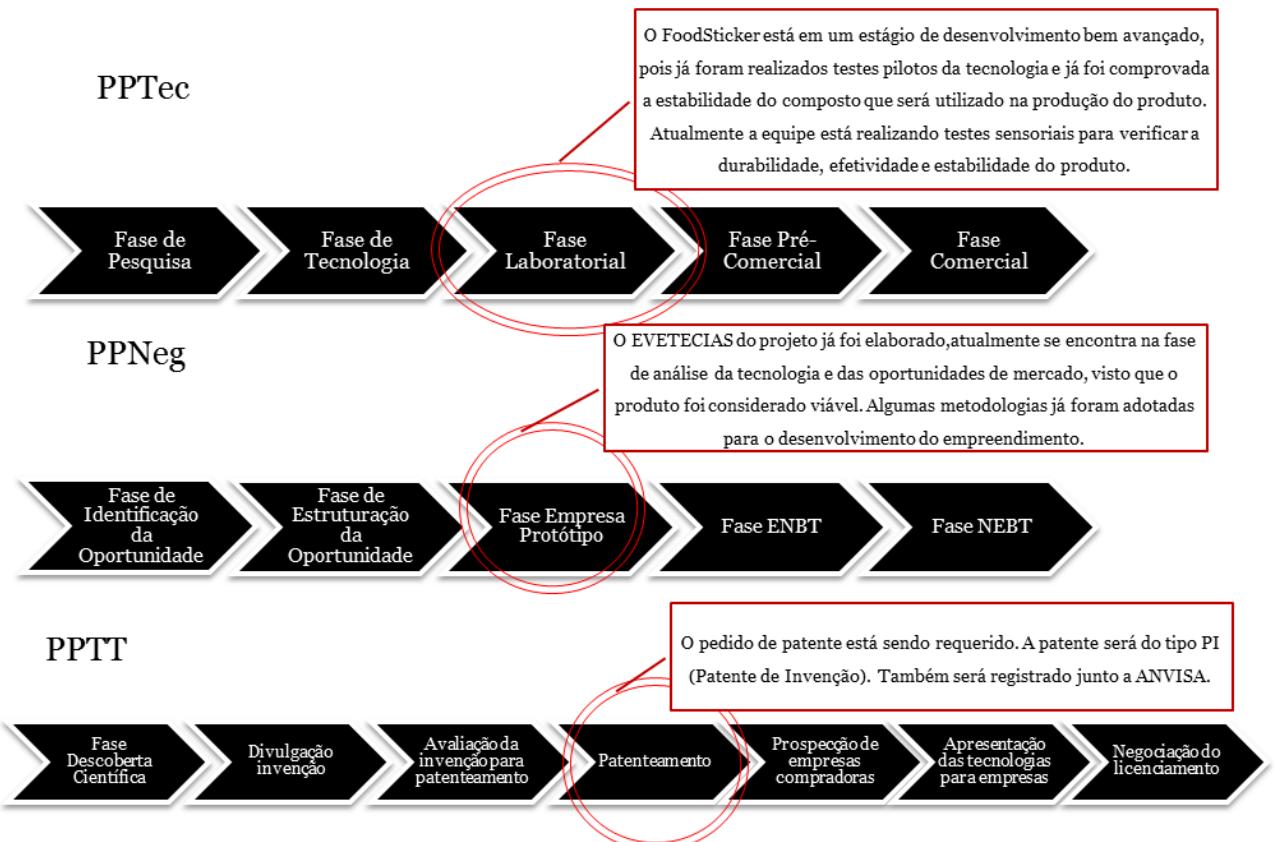
O Brasil é o terceiro maior produtor de frango do mundo, líder em exportação de carnes refrigeradas e congeladas. No último trimestre do ano de 2013, o país exportou quase um bilhão de toneladas desse alimento e estima-se que, até 2020, a carne de frango brasileira tenha participação de 48,1% no mercado mundial. O grande crescimento desse mercado advém da boa aceitação desse produto pelos consumidores por associá-lo a um alimento saudável e nutritivo.

Dentre as formas comercializadas (congelada e resfriada), a resfriada é a de maior preferência por ser associada a um alimento mais fresco, ou seja, “*in natura*”. Entretanto, este é um produto altamente perecível, com uma vida de prateleira muito curta, variando de 3 a 10 dias. Essa alta perecibilidade é atribuída à microbiota deterioradora e patogênica presentes na carne, sendo em sua grande maioria *Pseudomonas* sp. com ação proteolítica, que quando encontram condições favoráveis de crescimento, promovem o aumento do pH do meio pela liberação de compostos aminados que em associação com outras substâncias irão contribuir com a formação de um odor desagradável e de uma limosidade na superfície da carne. Essas alterações sensoriais, muitas vezes, somente serão percebidas pelo consumidor ao abrir a embalagem. Portanto, o grande desafio das indústrias alimentícias deste setor é inibir a multiplicação destes M.O. (micro-organismos) e até mesmo, evitar possíveis contaminações cruzadas, com o intuito de garantir a segurança microbiológica e de estender a vida de prateleira das carnes. A refrigeração, ou seja, a manutenção dos alimentos a temperaturas de 3°C (± 1) é um método de conservação muito utilizado, uma vez, que essa baixa temperatura diminui a velocidade de multiplicação dos micro-organismos deterioradores e inibe o crescimento da maioria dos micro-organismos patogênicos, preservando as propriedades sensoriais e nutricionais do alimento. Portanto, a manutenção dessa cadeia do frio durante todas as etapas do processo, principalmente, durante o transporte e armazenamento nos supermercados é de suma importância para a qualidade do produto.

Diante do exposto, propomos o desenvolvimento de um selo inteligente que detecte essas alterações de pH na carne, e através da mudança de sua coloração, forneça ao consumidor de maneira sucinta, a informação das reais condições daquele produto ainda nos supermercados. Além disso, esse selo também será de grande interesse para a indústria processadora das carnes refrigeradas, pois poderá ser utilizado como uma ferramenta de monitoramento da cadeia de frios, assegurando que aquele produto saiu da empresa em condições adequadas de consumo e assim permanecerá até o final da sua vida de prateleira.

Projeto Caso 6 – Caracterização da tecnologia

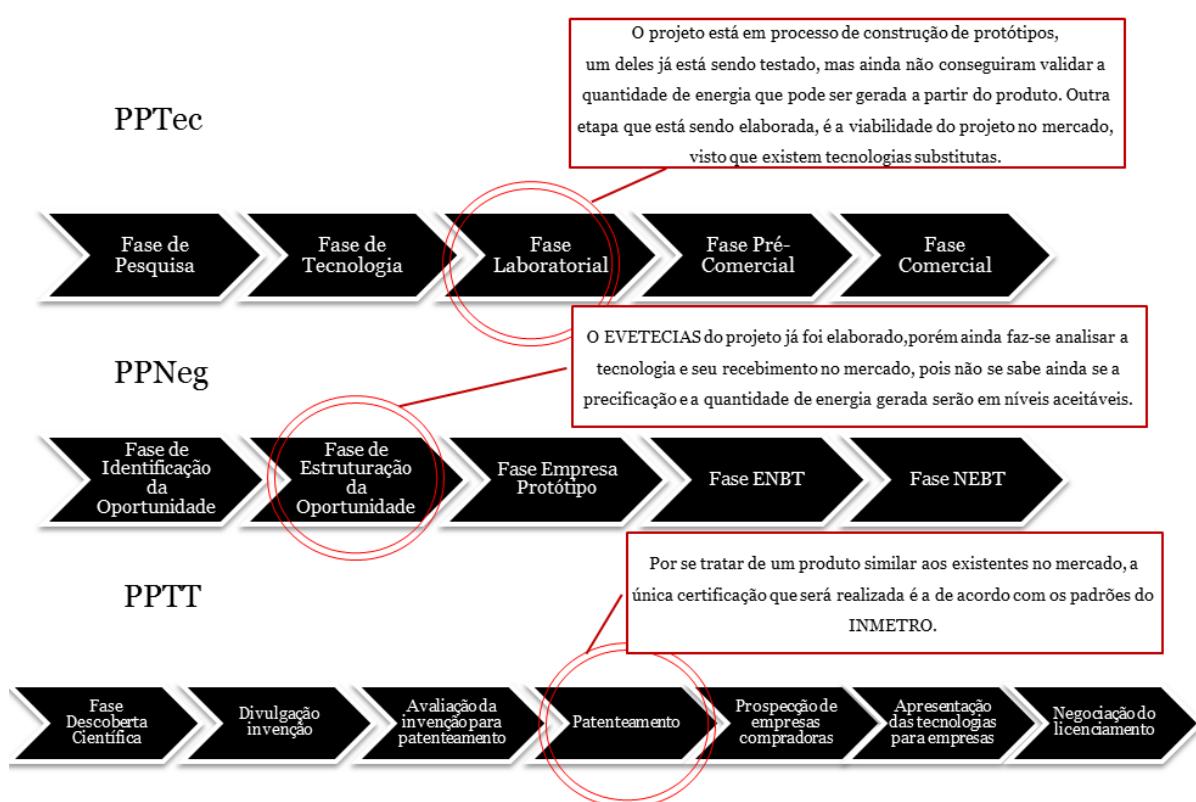
A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:



Projeto Caso 7 – Caracterização da tecnologia

O projeto de geração de energia elétrica através da queda de água do reservatório residencial ou predial surge como um novo método de geração de eletricidade. O funcionamento do gerador de energia é similar ao que ocorre em uma hidrelétrica. A água concetrada na caixa d'água desce pela tubulação como se estivesse sendo levada a uma casa de força, onde estão instaladas as micro turbinas do gerador. A energia armazenada no reservatório é transformada em energia mecânica ao passar pelas turbinas, estas estão acopladas aos rotores dos geradores que são responsáveis pela transformação em energia elétrica. A energia gerada é transmitida através de cabos até um transformador que levará a tensão para o valor adequado. Como a produção de energia é próxima à carga, as perdas durante a transmissão são mínimas. A energia produzida que não for utilizada imediatamente será armazenada em baterias para o uso posterior.

A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:

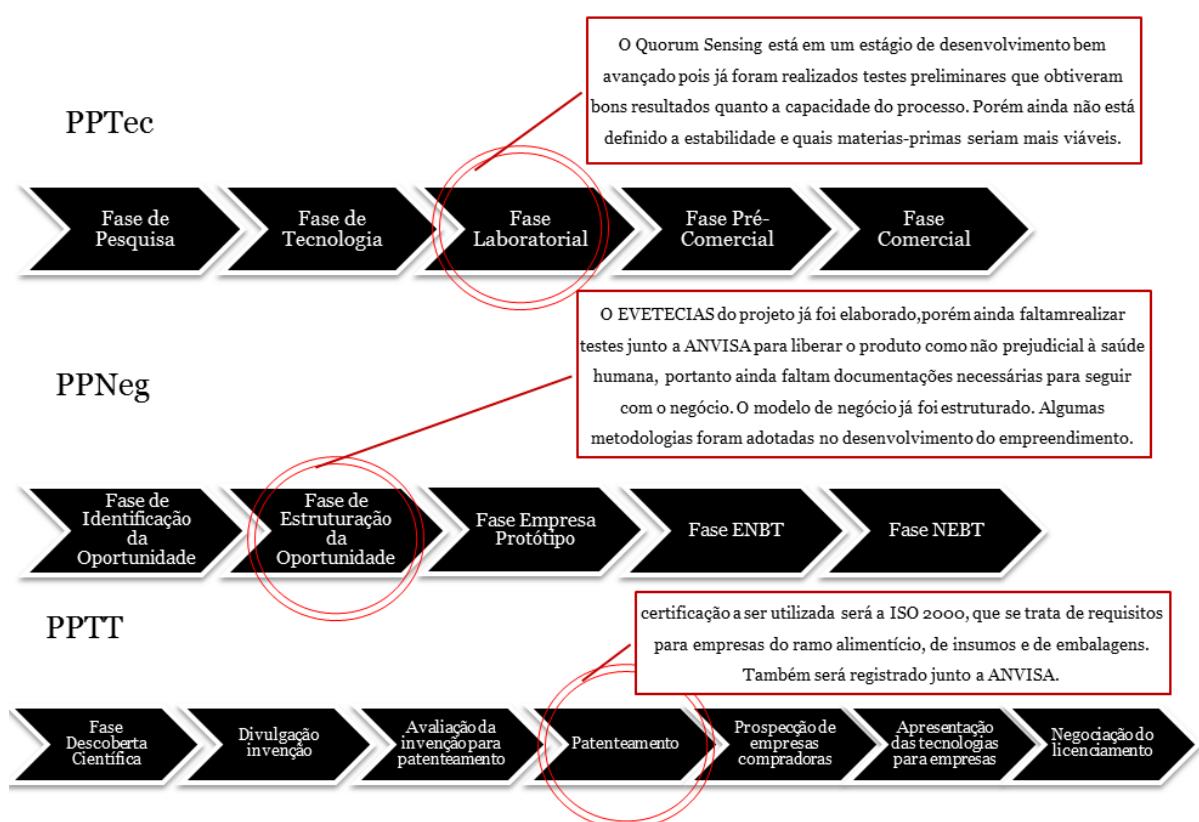


Projeto Caso 8 – Caracterização da tecnologia

A pesquisa estuda um modo de incorporar o extrato de ação antimicrobiana de frutas brasileiras em uma espécie de filme (plástico) celulósico. O extrato seria liberado gradualmente pelo filme sobre o produto alimentício embalado. Além de benefícios econômicos, pode diminuir perdas e reduzir intoxicações e outros problemas ligados ao consumo de alimentos.

As empresas que comercializam os alimentos podem se beneficiar tanto no processo de aquisição quanto no processo de armazenamento e distribuição dos mesmos. Os controles servem podem auxiliar tanto na redução de perdas e quanto no controle da qualidade dos alimentos.

A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:



Projeto Caso 9 – Caracterização da tecnologia

Trata-se de uma rede de medição remota capaz de suportar 65.535 células, por rede, que podem ser distribuídas por uma vasta região geográfica, integrando em um ponto centralizador a captação da informação, seu processamento, registro e disponibilização via web. As células de medição possuem autonomia de aproximadamente 7-10 anos, derivada do tempo de vida das baterias alimentadoras que são carregadas via painel solar fotovoltaico. Estas células se comunicam entre si através de ondas de rádio em frequências homologadas pela Anatel e podem fazer o roteamento “entre células” da informação coletada, por isso esse

tipo de rede pode cobrir uma vasta área geográfica como afirmado, considerando que são possíveis alcances de comunicação “entre células” de 3, 10 e 64 km.

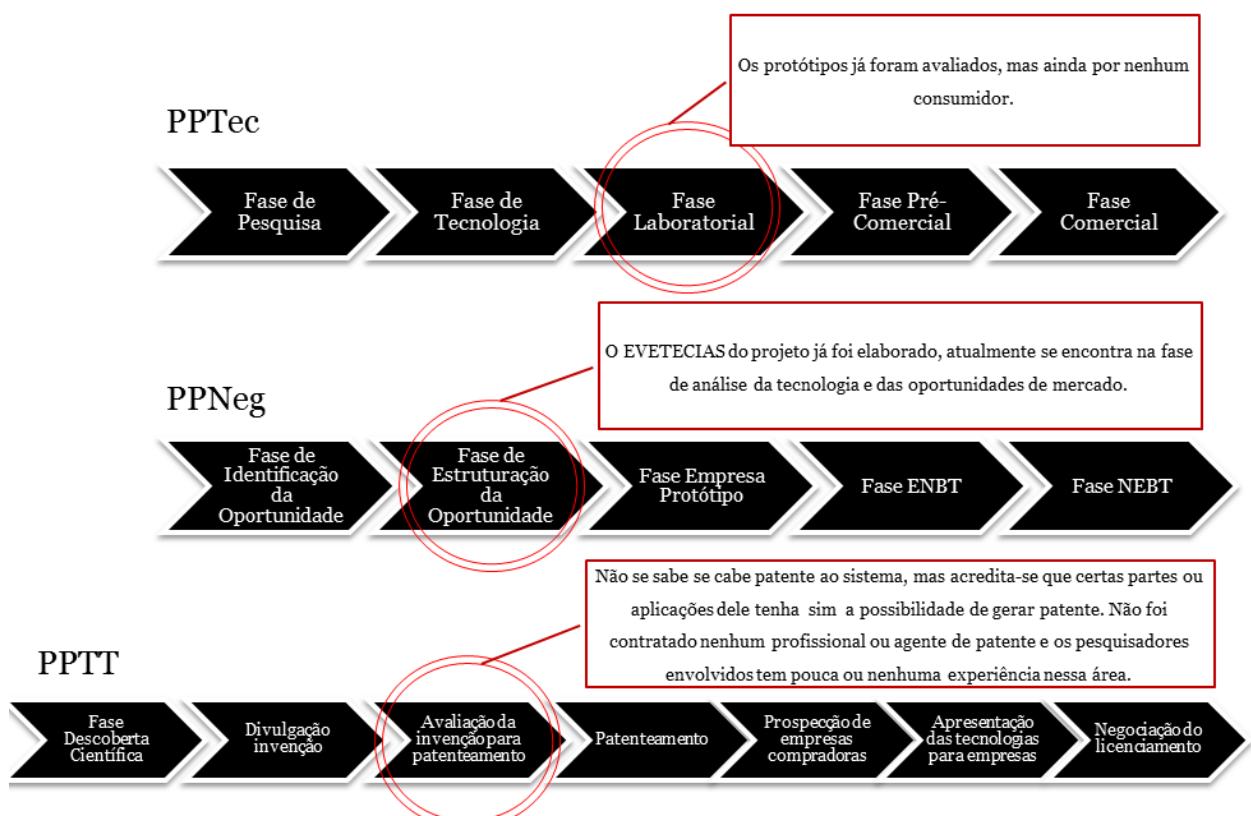
Algumas potenciais aplicações da tecnologia:

1. Gestão de águas - poderiam ser integrados dados sobre a qualidade da água com a medição e registro de até 15 características, sua vazão, nível e outras grandezas, em algumas situações como ao longo de bacias hidrográficas visando a racionalização do uso e a tomada de decisão para manutenção dos recursos hídricos; em áreas urbanas, rurais e outras situações alimentando full-time com dados processados as prefeituras, que poderiam com esse instrumento, por exemplo, identificar vazamentos na rede, fazer previsões de consumo/disponibilidade, e mesmo efetuar a medição do consumo residencial e industrial para cobrança, disponibilizando nesse caso, o valor do consumo ao cliente via acesso web.

2. Gestão de Energia – através da medição residencial ou industrial do consumo de energia elétrica por setores ou equipamentos, poderia-se por exemplo traçar planos de racionalização do uso em função das tarifas aplicadas de acordo com a situação, ou simplesmente disponibilizar para o usuário do sistema o valor, em tempo real e em unidades monetárias, do seu consumo, tornando à ele ou à indústria mais claro quanto custa ao seu bolso cada uma das aplicações que faz da energia elétrica dando-lhes a oportunidade de otimizar seus processos.

3. A Gestão de Risco do Deslocamento Gravitacional de Massa em Encostas poderia ser centralizada, registrando-se deslocamentos horizontais micrométricos do solo em encostas, e também, da ordem de micrometros, o deslocamento vertical do subsolo. Propomos um modelo de inclinômetro com o qual pode-se efetuar medidas remotas contínuas em intervalos definidos de profundidade, isso ajudaria de uma forma sem precedentes a perceber se há deslocamento gravitacional de terra em andamento em determinados pontos, o que seria suficiente para se tomar medidas preventivas e preservar vidas e patrimônios.

A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:



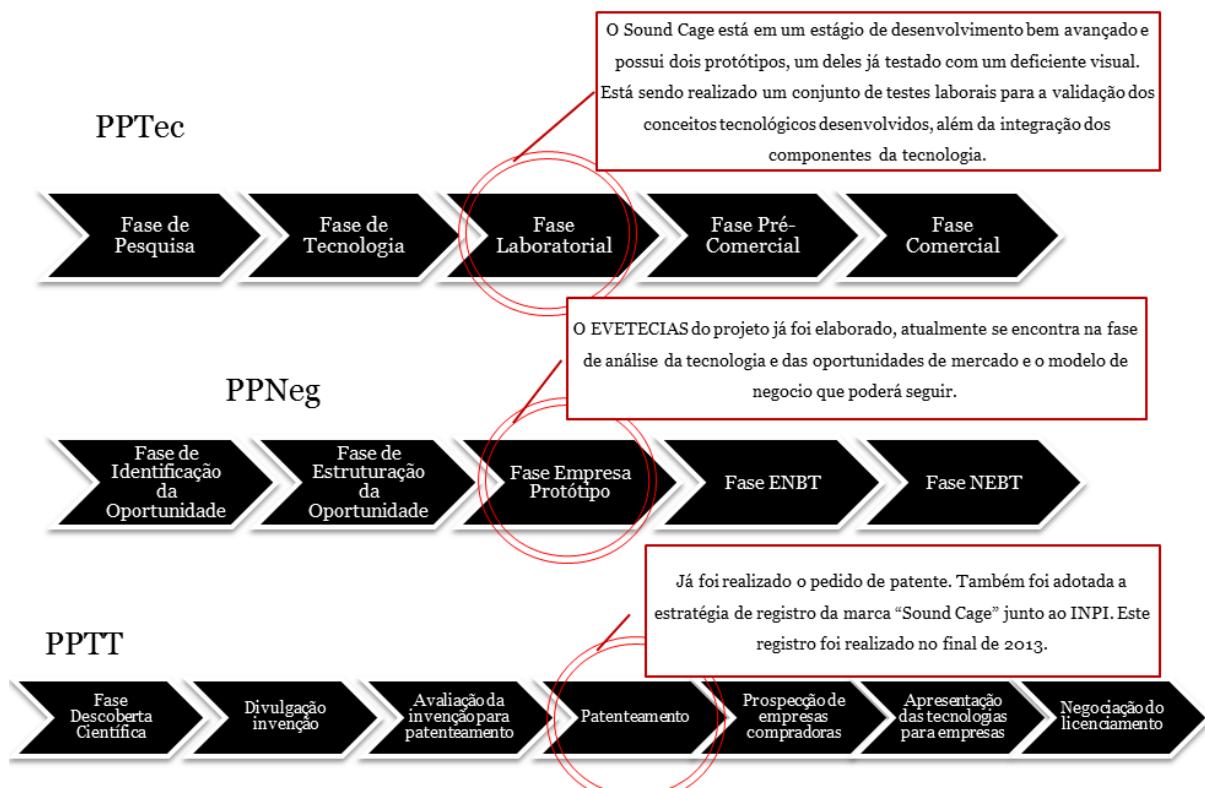
Projeto Caso 10 – Caracterização da tecnologia

O Sound Cage é equipamento de tecnologia assistiva que promove o treinamento de deficientes visuais, possibilitando uma maior interação social e, consequentemente, uma melhor qualidade de vida. O equipamento também pode ser usado em jogos educativos para crianças e treinamentos militares.

Basicamente, o Sound Cage é um “video game” para cegos e consiste em um hardware conectado a smartphones com o aplicativo instalado. O Sound Cage funciona por meio de movimentos do usuário e sua interação com sons emitidos de diversas direções. O usuário deve perceber e identificar os sons e sua localização, e com isso, realizar suas ações nesse ambiente virtual onde é necessário somente o sentido da audição, o que possibilita a utilização por deficientes visuais. Para seu funcionamento, são utilizados sensores de movimento de baixo custo (acelerômetros, giroscópios e um magnetômetro digital) acoplados em um headphone, e conectados a um smartphone ou tablet com o aplicativo de Sons 3D do Sound Cage instalado. Estes sensores são muito comuns atualmente, e vem sendo utilizados em video games (Nintendo Wii), tablets e smartphones.

A utilização destes sensores para criar aplicações de áudio é uma grande inovação. Isto é mais do que um diferencial do produto, pois ainda não existe tecnologia semelhante no mercado. Poderão ser desenvolvidos aplicativos com diversos objetivos, como tiro ao alvo (para deficientes visuais e treinamento militar), jogos da memória (como plataforma educacional para crianças deficientes), jogos de corrida, entre inúmeras outras possibilidades que o equipamento permite.

A seguir apresentamos o posicionamento da pesquisa nas fases do processo de planejamento de negócios tecnológicos:



CAPÍTULO 2 – UM OLHAR SOBRE OS DESPERDÍCIOS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS

Resumo

O processo de gestão da inovação, que compreende o processo de desenvolvimento da tecnologia, produtos e negócios em contextos acadêmicos, é impactado por uma série de desperdícios que dificultam sua execução. O desenvolvimento desses processos é muito empírico e, na maioria das vezes, baseado em tentativa e erro, acaba por encontrar barreiras impostas por diversos tipos de desperdícios de processo, o que, consequentemente, induz a níveis elevados em custo e tempo. Nesse sentido, pretende-se identificar a frequência com que os pesquisadores vivenciam cada categoria e/ou subcategoria de desperdícios de processo, na perspectiva do *Lean Product Development* (LPD). O trabalho pretende verificar as fases (inicial, intermediária e final) mais impactadas pelos desperdícios de processo no desenvolvimento da tecnologia, da transferência de tecnologia e do negócio. Foi adotada uma abordagem qualitativa, tomando a estratégia metodológica de estudos de casos múltiplos para responder ao seguinte problema de pesquisa: “quais são as categorias e subcategorias de desperdícios mais vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores ao longo do processo de planejamento de negócios tecnológicos?”. O estudo considerou o contexto de nove projetos tecnológicos de um programa de incentivo à inovação em uma universidade pública brasileira. As fontes de evidências usadas para a coleta de dados (documentos técnicos, entrevistas semiestruturadas, reuniões e questionário) permitiram uma conexão íntima com a realidade empírica, propiciando o desenvolvimento de uma teoria relevante, testável e válida. Utilizando um questionário, o trabalho focou em 11 categorias e 47 subcategorias de desperdícios. Em seguida, foi aplicado o questionário, em uma escala Likert (F1 – não vivenciou, F2 – vivenciou muito pouco, F3 – vivenciou pouco, F4 – vivenciou muito, F5 – vivenciou muito frequentemente) aos pesquisadores dos nove casos, e os dados foram examinados segundo a Análise de Componentes Principais (ACP). A partir das pontuações geradas pela ACP, foi possível atribuir uma classificação à frequência com que cada tipo de desperdício foi vivenciado. Foram feitas comparações entre as categorias de desperdícios, bem como as subcategorias. As comparações foram analisadas considerando duas formas: i) em cada uma das fases do desenvolvimento da tecnologia e do negócio e ii) no contexto geral, independente das fases. Os resultados apontaram que, no desenvolvimento da tecnologia, a categoria “espera” foi frequentemente vivenciada (F5) pelos pesquisadores, especialmente a subcategoria “tipo C”. Da mesma forma, no desenvolvimento do negócio, a categoria “espera” foi frequentemente vivenciada (F5). Uma comparação entre as 47 subcategorias de desperdícios revelou que a subcategoria “tipo de defeito B” foi vivenciada com mais frequência que as outras. No que se refere à sua contribuição para a literatura relacionada, a pesquisa identifica que a incidência de desperdícios no desenvolvimento do negócio origina-se daqueles experimentados durante o desenvolvimento da tecnologia. Além disso, o estudo apresenta a frequência com que os desperdícios são vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores durante o desenvolvimento de ambos, tecnologia e negócios. Percebeu-se que a identificação de desperdícios pode levar à criação de um modelo prescritivo das práticas LPD capazes de contribuir para tornar o processo de gestão da inovação tecnológica mais enxuto e livre das perdas, favorecendo, assim, a operacionalização do desenvolvimento da tecnologia, transferência de tecnologia e do negócio por meio das práticas LPD.

Palavras-Chave: Desenvolvimento de negócios. *Lean Product Development*. Desenvolvimento de produtos. Desperdícios.

2.1 Introdução

A possibilidade de gerar negócios tecnológicos, considerando diferentes configurações viáveis de modelos de negócios, permite que as tecnologias e produtos desenvolvidos nas universidades cheguem ao mercado, tanto por meio da transferência de tecnologia para empresas estabelecidas quanto para empresas nascentes de base tecnológica (EBTs) (REIS *et al.*, 2014). Define-se transferência como “a movimentação da inovação tecnológica de uma organização de P&D para uma organização receptora” (ROGERS; TAKEGAMI; YIN, 2001, p. 254). Já as EBTs são novas empresas criadas por meio da transferência de tecnologia, havendo ou não o envolvimento do inventor na gestão do empreendimento (NICOLAOU; BIRLEY, 2003; O’SHEA; CHUGH; ALLEN, 2008). Ambos os mecanismos têm sido considerados mudanças significativas nas relações envolvendo Universidade e Empresa em várias pesquisas (GARNICA; TORKOMIAN, 2009; SANTANA; PORTO, 2009; DIAS; PORTO, 2013; COELHO; DIAS, 2016).

Nesse contexto de geração de negócios tecnológicos, tem-se o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec), o Processo de Planejamento da Transferência de Tecnologia (PPTT) e o Processo de Planejamento do negócio (PPNeg). Enquanto o PPTec foca no desenvolvimento da tecnologia e do produto, o PPTT e o PP Neg contribuem para orientar o desenvolvimento de novos negócios tecnológicos, tendo como ponto de partida as tecnologias desenvolvidas por meio das transferências para empresas estabelecidas ou para empresas nascentes. Esses processos, de forma integrada, buscam promover maior articulação entre tecnologia, produto, processo, negócios e mercado.

Estudos têm demonstrado que esses processos estão envoltos por diferentes tipos de desperdícios que afetam sua operacionalização, bem como a entrega de tecnologias de origem acadêmica ao mercado de forma efetiva. A vivência dos pesquisadores-empreendedores com esses desperdícios reforça a necessidade de pesquisas que apontem soluções para mitigá-las. O ponto é que o desenvolvimento de tecnologias, produtos e negócios em ambientes acadêmicos é muito empírico, na maioria das vezes, baseado em tentativas e erros, e acaba sendo impactado por diversos desperdícios e, por consequência, induzindo a excessivos custos e tempo de desenvolvimento. Existem iniciativas, como as divulgadas nas pesquisas de Siluk *et al.* (2017), em que os autores buscaram avaliar o nível de serviço dos fornecedores de empresas de base tecnológica incubadas. Iniciativas como

essas reforçam que estão sendo desenvolvidas alternativas interessantes capazes de oferecer suporte à estruturação dos diferentes processos de apoio aos negócios tecnológicos.

A identificação dos desperdícios está focada na transformação da informação, envolvendo a geração, uso e processamento de informação que não agrega valor ao produto. O desperdício é caracterizado pelos custos elevados em atividades realizadas dentro de cada processo sem agregar valor ao produto e, por conseguinte, ao cliente (SALGADO *et al.*, 2009). Ohno (1988) identificou os sete principais tipos de desperdícios no *lean manufacturing* (LM), a saber: superprodução, espera, movimentação desnecessária, transporte, processamento excessivo, defeito e inventário. Assim como existem práticas do LM para auxiliar a mitigar as perdas no processo produtivo, a literatura aponta as práticas do *lean product development* (LPD) para auxiliar na redução dos desperdícios que incidem no Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP). Contudo é relevante destacar que, durante o PDP, o foco das práticas LPD não está concentrado no bem físico como na manufatura, mas na melhoria das informações que estão sendo processadas. Resultados de pesquisas divulgadas por Dal Forno *et al.* (2016) reforçam a importância em realizar estudos no PDP de organizações utilizando o *lean* como perspectiva. Os autores discutem um método de avaliação via *benchmarking* do processo do desenvolvimento enxuto de produtos, o que, em tese, demonstra sinergia com o presente estudo.

O conteúdo deste capítulo aborda as tipologias de desperdícios incidentes no PDP, a partir da revisão de literatura e de pesquisas conduzidas em nove projetos tecnológicos provenientes do ambiente acadêmico de uma universidade pública brasileira. Pelo referencial teórico pesquisado e pelos resultados do estudo, foi possível identificar que as tipologias de desperdícios incidentes no processo de produção, também podem se fazer presentes durante o desenvolvimento do produto e do negócio, uma vez que o sucesso do primeiro está relacionado ao desempenho do segundo.

Assim, diante do desconhecimento dos desperdícios vivenciados pela equipe durante as diferentes fases do PPTec, PPTT e PPNeg, a presente pesquisa tem como objetivo identificar a frequência com que os pesquisadores vivenciam cada categoria e subcategoria de desperdício, sob a ótica do *lean product development*. Dessa maneira, pretende-se responder à seguinte questão: “quais são as categorias e subcategorias de desperdícios mais vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores ao longo do processo de planejamento de negócios tecnológicos?”. Este estudo demonstra sua importância, pois, à medida que são identificados os desperdícios vivenciados, pode-se criar um modelo prescritivo das principais práticas, por

exemplo, relativas ao LDP, que podem contribuir para os três processos. A análise dos desperdícios contribui para a operacionalização dos processos ao permitir associar uma prática ou conjunto de práticas capazes de reduzir cada um dos desperdícios.

O artigo está dividido em seis seções além dessa breve introdução. A segunda aborda brevemente o processo de planejamento de negócios tecnológicos, a terceira discorre acerca da classificação dos desperdícios sob a ótica do *lean*, a quarta apresenta a metodologia de pesquisa utilizada para conduzir a pesquisa, a quinta analisa e discute os dados coletados e, por fim, a sexta seção apresenta as conclusões da pesquisa.

2.2 Processo de Planejamento de Negócios Tecnológicos (PPNT)

O processo de planejamento de negócios tecnológicos (PPNT) em ambiente acadêmico pode ser considerado um instrumento direcionador das ações empreendedoras, uma vez que objetiva auxiliar a sistematização das etapas a serem seguidas por pesquisadores-empreendedores durante a estruturação de projetos tecnológicos. O PPNT possui dependência de três processos: PPTec, PPTT e PPNeg. Cada processo possui um papel bem definido e relevante para a gestão da inovação no contexto dos programas de inovação de universidades e Institutos de Ciência e Tecnologia (ICTs).

O processo de inovação que compreende o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec), o Processo de Transferência de Tecnologia (PPTT) e o Processo de Planejamento de Negócios (PPNeg) busca a integração da tecnologia, produto, processo, negócios e mercado. Dessa maneira, destacamos que: i) o PPTec pretende auxiliar a incorporação da tecnologia ao produto e na aproximação deste em relação ao mercado, utilizando métodos e técnicas de Gestão de Desenvolvimento de Produtos (GDP)" (CHENG *et al.*, 2007); ii) o PPTT é uma representação processual da transferência dos instrumentos, métodos e dados de ICT's para uma fonte receptora (empresa ou instituição). A fonte receptora terá o benefício de explorar comercialmente a aplicação da tecnologia (CYSNE, 2005; FERNANDES *et al.*, 2016a); iii) o PPNeg, corresponde às etapas de transformação da pesquisa acadêmica em um empreendimento de base tecnológica, sendo relevante a compreensão e estruturação do desenvolvimento do negócio, suas estratégias logísticas, financeiras, organizacionais, de *marketing* e de produção (REIS *et al.*, 2014).

2.2.1 INTEGRAÇÃO DOS TRÊS PROCESSOS PARA CONSUBSTACIAÇÃO DO PPNT

Para demonstrar a maneira como estão relacionados o PPTec, PPTT e PPNeg foi elaborada uma representação do processo de planejamento de negócios tecnológicos no ambiente acadêmico, FIGURA 2-2. O esquema gráfico tomou como base os estudos de Cheng *et al.* (2007), Reis (2013), Reis *et al.* (2014), Fernandes *et al.* (2016; 2016a; 2016b), representados pela FIGURA 2-1.

Figura 2-1 – Ilustração das fases dos processos: PPTec, PPNeg e PPTT

Fases do PPTec:



Fases do PPNeg:

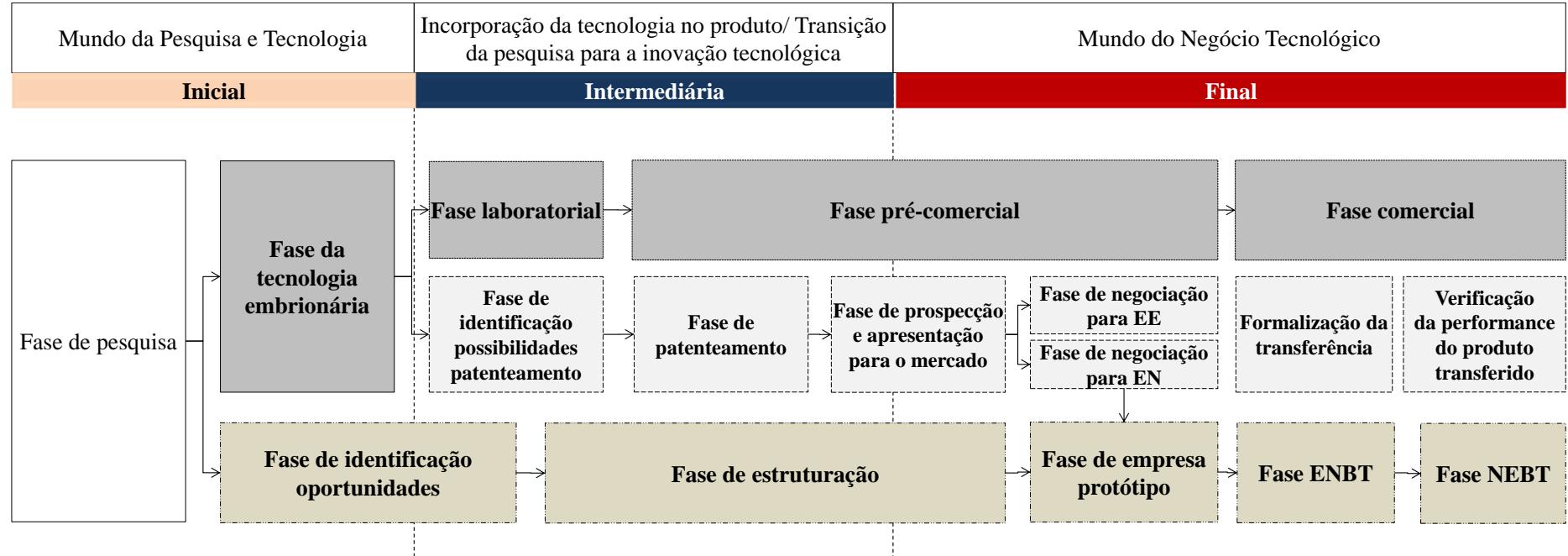


Fases do PPTT:



Fonte: O autor, adaptado da revisão de literatura.

Figura 2-2 – Integração do PPTec, PPNeg e PPTT: Processo de Planejamento de Negócios Tecnológicos (PPNT)



Fonte: Elaborado a partir dos estudos de Cheng *et al.* (2007), Reis (2013), Reis *et al.* (2014), Fernandes *et al.* (2016; 2016a; 2016b)

A integração dos três processos é possível a partir de três momentos distintos (inicial / intermediária / final):

- A. Mundo da pesquisa e da tecnologia (inicial): nesse momento, o pesquisador está imerso no ambiente acadêmico com o intuito de identificar problemas teóricos e com necessidades práticas reais.
- B. Incorporação da tecnologia em um produto, transição da pesquisa para a inovação tecnológica (intermediária): aqui os três processos tornam-se distintos.
- C. Mundo do negócio tecnológico (final): representa a inserção do negócio no mercado por meio de um produto comercial.

Para auxiliar o processo de planejamento desses negócios tecnológicos existem boas práticas de gestão, dotadas de valor acadêmico e profissional, que permeiam o foco da presente pesquisa. Essas práticas possuem como base o pensamento enxuto (*ou lean thinking*) que, segundo Womack e Jones (2004), seria uma maneira de especificar valor e minimizar da melhor forma possível os esforços aplicados, alinhando em uma sequência eficaz as ações que geram valor. Nesse contexto, verifica-se que os princípios do *lean thinking* aplicado ao processo de desenvolvimento de produtos podem ser operacionalizados pelas práticas *lean product development* (LPD). A utilização das práticas LPD permite que o PPTec, o PPTT e o PPNeg se tornem mais enxutos, reduzindo desperdícios, ou seja, identificando e atenuando os impactos e favorecendo a eliminação dos elementos que não agregam valor ao produto, ao negócio e à transferência de tecnologia ao longo do processo de geração de negócios tecnológicos (FERNANDES *et al.*, 2016b).

2.3 Classificação dos desperdícios sob a ótica do *lean*

O LPD comprehende a aplicação dos princípios do pensamento enxuto para o desenvolvimento de produtos e desenvolvimento tecnológico, com o intuito de desenvolver novos e/ou melhorar produtos e tecnologias que sejam competitivos no mercado (RAUCH; DALLASEGA; MATT, 2015). Oehmen e Rebentisch (2010) identificam que o LPD é caracterizado pela transformação de especificações em um produto físico, em que as

informações em suas várias formas são os principais elementos de transformação e do fluxo de valor. Em contrapartida, na manufatura diferentes matérias-primas e peças de produtos, ou bens físicos no geral é que são tidos como os elementos que fluem pelo fluxo do sistema da produção enxuta (OEHMEN e REBENTISCH, 2010).

Dal Forno *et al.* (2016) confirma que a abordagem *lean* aplicada no PDP está pautada no fluxo de informações, enquanto no processo de manufatura o principal fluxo é de materiais. Com isso, tem-se que o LPD foca no fluxo de informações durante todo o processo e nas atividades executadas que agregam valor ao produto. O que resulta da aplicação da abordagem *lean* ao PDP “é uma maior interação entre as equipes e consequentemente diminuição do tempo total de desenvolvimento” (DAL FORNO *et al.*, 2008, p. 49).

Bauch (2004) afirma que a adição de valor durante o desenvolvimento de produtos está centrada na geração de informações novas e úteis cujo propósito consiste em desenvolver novos dados do produto, especificações e instruções, similar a uma “receita do produto que poderia ser executada pela manufatura” (BAUCH, 2004). O LPD vem trabalhar o pensamento enxuto em todo o processo de idealização do produto e em todo fluxo de informação necessário ao desenvolvimento do mesmo, enquanto o LM aplica o pensamento enxuto na fabricação do produto físico e no fluxo de materiais do desenvolvimento deste.

A identificação dos desperdícios inerentes ao LPD está focada na transformação da informação. Desperdício está relacionado aos elementos de produção que aumentam custos sem agregar valor ao produto, do ponto de vista do cliente, e, mesmo assim, estão presentes no processo produtivo (OHNO, 1988; SALGADO *et al.*, 2009). No que tange ao contexto do LPD, desperdício estaria relacionado a todas as atividades envolvendo a geração, uso e processamento de informação que não agrega valor algum ao produto.

Ohno (1988) identificou os sete principais tipos de desperdícios no LM: superprodução, espera, movimentação desnecessária, transporte, processamento excessivo, defeito e inventário. Esses desperdícios demonstram ser aplicáveis ao LPD, sendo similares em nomenclatura, mas diferindo em conceito, uma vez que, no desenvolvimento de produtos, o real produto não é o material físico como na manufatura, ao invés disso, tem-se as informações.

Diversos autores realizaram reinterpretações dessa categorização clássica dos desperdícios de Ohno. Bauch (2004), por exemplo, realizou uma releitura dos desperdícios existentes no LPD e, com o objetivo de trazer maior consistência e abrangência, incluiu mais três tipos em relação aos sete já mencionados: reinvenção, falta de disciplina e limitações nos

recursos de tecnologia da informação. Já Millard (2001) e McManus (2005) fizeram uma releitura direta dos sete desperdícios de Ohno, mantendo a ideia central de nomenclatura, não acrescentando novas categorias de perdas, mas direcionando o conceito dos desperdícios para o contexto de transformação de informação.

A classificação de Morgan (2002), no entanto, baseou-se em estudo de caso contrastando o desenvolvimento de produtos de empresas norte-americanas com o da companhia Toyota. O estudo apresenta uma abordagem mais prática dos tipos de desperdícios identificando “13 categorias, as quais, todas exceto a categoria espera, foram diferentes dos sete desperdícios originais” (FRITZELL; GÖRANSSON, 2012, p. 12).

Slack (1998), por sua vez, reinterpreta os sete desperdícios da filosofia *lean* em um mesmo alinhamento prático quando comparado ao pensamento de Morgan (2002). Entretanto, propicia um número de detalhes e bons exemplos que não são cobertos por Morgan (2002) e McManus (2005). Slack (1998) deixa a sua contribuição aos sete originais desperdícios adicionando duas novas categorias: atraso e complexidade.

Observa-se um grande esforço dos estudiosos do tema em reinterpretar os sete desperdícios propostos por Ohno (1988) incidentes na manufatura e transferí-los ao escopo do processo de desenvolvimento de produtos. A busca está na tentativa de identificar com mais consistência a causalidade de tais desperdícios, assim como seus efeitos no processo de desenvolvimento de produtos.

Na busca do levantamento e análise dos tipos de desperdícios existentes no PPTec, PPTT e PPNeg, a presente pesquisa baseou-se no estudo de Bauch (2004) como estrutura base de desenvolvimento. Nele, identificou-se um detalhamento de categorias e subcategorias de perdas e uma ênfase na relação de causa e efeito inerente a cada desperdício. Além disso, tal estudo propicia o mapeamento de outras pesquisas, abordando novas categorias de desperdícios.

A partir das informações levantadas, foram realizadas novas buscas na literatura e identificou-se na plataforma de trabalhos científicos do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), além de trabalhos oriundos de outras fontes, estudos correlatos ao tema que apresentaram alinhamentos similares e abordagens complementares ao estudo desenvolvido por Bauch (2004). Esses estudos correlatos propiciariam a expansão e adaptação do *framework* de Bauch (2004), em que uma nova categoria e sete subcategorias foram identificadas e acrescentadas à sua proposta inicial. A título de exemplo, pode-se citar Oehmen e Rebentisch (2010), que propuseram a nova categoria “Correção de informação”

juntamente com suas subcategorias “Reparação e Reformulação/Retrabalho”, “Sucateamento” e “Inspeção externa de Informações”. A partir de então, foi elaborado uma categorização dos desperdícios, conforme Quadro 2-1, contendo 11 categorias e 47 subcategorias de desperdícios.

Quadro 2-1 – Categorização dos desperdícios do Lean Product Development

(continua)

Categorias	Autores	Subcategoria	Autores
Espera	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998); 12) Ward (2000).	1) Pessoas esperando respostas, aprovações de resultados de testes, decisões, assinaturas, outras. 2) Informações esperando por pessoas 3) Pessoas esperando por capacidade disponível de homem ou máquina	1) (BAUCH, 2004) 2) (BAUCH, 2004); (MCMANUS, 2005) 3) (BAUCH, 2004)
Transporte	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	1) Tráfego excessivo de dados 2) Handoffs - <i>uma das causas da mudança de propriedade a qual está relacionada ao desperdício de falta de comunicação de informações</i> 3) Ir e vir de Tarefas/ Troca de Tarefas 4) Comunicação Ineficaz	1) (BAUCH, 2004) 2) (BAUCH, 2004); (KATO, 2005); (OEHMEN E REBENTISCH, 2010) 3) (BAUCH, 2004) 4) (BAUCH, 2004)
Movimentação Desnecessária	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	1) Falta de acesso direto 2) Busca de Informações 3) Locais Remotos	1) (MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004); (McMANUS, 2005) 2) (BAUCH, 2004) 3) (SLACK, 1998); (BAUCH, 2004)
Processamento excessivo	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	1) Processos e características desnecessários 2) Precisão e detalhes desnecessários - <i>Oehmen e Rebentisch (2010) nomeiam esta subcategoria como "Engenharia em excesso" onde se especifica muito detalhes ou excede as especificações exigidas</i> 3) Transações excessivas 4) Uso inadequado das competências 5) Uso inapropriado de ferramentas e métodos 6) Aprovação Excessiva	1) (BAUCH, 2004) 2) (BAUCH, 2004); (OEHMEN E REBENTISCH, 2010) 3) (BAUCH, 2004) 4) (BAUCH, 2004) 5) (BAUCH, 2004) 6) (MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004); (McMANUS, 2005)
Inventário	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	1) Excessivo armazenamento de dados - <i>considera a "Coleta, processamento, e armazenamento de dados que os participantes do processo consideram importantes, sendo estes utilizáveis ou não"</i> (McManus, 2005) 2) Filas no caminho crítico 3) Testes desnecessários de equipamentos e protótipos	1) (BAUCH, 2004); (McMANUS, 2005) 2) (BAUCH, 2004) 3) (BAUCH, 2004)
Superprodução (Processos não Sincronizados)	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	1) Baixo sincronismo com relação ao conteúdo 2) Baixa sincronização com relação ao tempo e à capacidade 3) Disseminação excessiva de informação - <i>As informações são enviadas para a todos sem a ciência de qual seria realmente a necessidade de cada um</i> (McManus, 2005) 4) Tarefas Redundantes - <i>"desempenhar um trabalho duplicado"</i> (Oehmen e Rebentisch, 2010) que pode ser consequência de uma divisão do trabalho pouco clara, e comunicação e coordenação insuficiente	1) (BAUCH, 2004) 2) (BAUCH, 2004) 3) (MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004); (McMANUS, 2005) 4) (BAUCH, 2004); (OEHMEN E REBENTISCH, 2010)

Quadro 2-1 – Categorização dos desperdícios do Lean Product Development

(continuação)

Categorias	Autores	Subcategoria	Autores
Defeitos	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	1) Deficiência de Informação com qualidade - " <i>falta de informação com qualidade</i> " (Millard, 2001) 2) Informações e dados errôneos - " <i>dados, informações e relatórios errados</i> " (McManus, 2005) 3) Pensamento ansioso 4) Testando as especificações 5) Testes e verificações falhos	1) (MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004) 2) (BAUCH, 2004); (McMANUS, 2005) 3) (WARD, 2000) 4) (WARD, 2000) 5) (MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004)
Reinvenção	1) Bauch (2004); 3) Kato (2005); 6) Morgan (2002);	1) Reutilização pobre de projetos 2) Criatividade não utilizada 3) Conhecimento descartado 4) Informação inútil 5) Reutilização pobre de conhecimento	1) (BAUCH, 2004) 2) (LIKER, 2004) 3) (WARD, 2000) 4) (WARD, 2000) 5) (BAUCH, 2004)
Falta de Disciplina	1) Bauch (2004); 6) Morgan (2002);	1) Objetivos e metas mal elaborados 2) Papéis, responsabilidades e direitos mal definidos 3) Regras não claras 4) Baixa disciplina quanto ao cumprimento de cronogramas 5) Insuficiente predisposição para cooperar 6) Incompetência/treinamento pobre	1) (BAUCH, 2004) 2) (BAUCH, 2004) 3) (BAUCH, 2004) 4) (BAUCH, 2004) 5) (BAUCH, 2004) 6) (BAUCH, 2004)
Limitações nos recursos de TI	1) Bauch (2004);	1) Compatibilidade pobre 2) Capabilidade pobre 3) Capacidade Baixa	1) (BAUCH, 2004) 2) (BAUCH, 2004) 3) (BAUCH, 2004)
Correção de Informação	2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 7) Morgan e Liker (2006);	1) Reparação e Reformulação/Retrabalho 2) Sucateamento 3) Inspeção externa de Informações	1) (OEHMEN e REBENTISCH, 2010) 2) (OEHMEN e REBENTISCH, 2010) 3) (OEHMEN e REBENTISCH, 2010)

Fonte: O autor.

O *framework* inicial proposto por Bauch (2004) demonstrou ser bastante abrangente, no entanto, o mesmo não fazia referência quanto à variedade de autores que trabalham os desperdícios que foram propostos por ele. Contudo, analisando os estudos de Oehmen e Rebentisch (2010), decidiu-se incrementar o *framework* com a seção coluna “Autores”, abordando os diferentes autores que, em algum contexto do LPD, trabalham uma das 11 categorias de desperdícios identificadas. Oehmen e Rebentisch (2010) fizeram uma revisão das diferentes categorias que diversos autores utilizaram para descrever os desperdícios do LPD. Por meio dessa revisão é que foi possível incrementar o *framework* proposto, abordando 12 diferentes autores que trabalham dentro das 11 categorias de perdas identificadas.

Assim, verifica-se nesse *framework* (Quadro 2-1) a nomenclatura inerente a cada categoria e subcategoria de perdas conforme os autores pesquisados. E observa-se que alguns autores abordam subcategorias no nível de categorias, e vice e versa, o que demonstra uma contribuição quanto a um alinhamento complementar ao proposto por Bauch (2004). Esse *framework* serviu de referência para a construção de um questionário com o intuito de identificar a frequência com que os pesquisadores vivenciam cada categoria e/ou subcategoria de desperdício, sob a ótica do *Lean Product Development*.

2.4 Metodologia

O estudo utilizou uma abordagem qualitativa, para a qual foi adotado o Estudo de Caso (EC), em específico o estudo de casos múltiplos no contexto de nove projetos tecnológicos do programa de incentivo à inovação de uma universidade pública brasileira. O EC, por meio da coleta de dados, envolveu algumas fontes de evidências (YIN, 2008), como questionários, consulta a documentos, entrevistas, além de uma análise quantitativa dos dados provenientes do questionário, o que permitiu uma conexão íntima com a realidade empírica, propiciando o desenvolvimento de uma teoria relevante, testável e válida.

Com o intuito de contribuir para a formação de processos que visam ao desenvolvimento de produtos e negócios de forma enxuta e com menos desperdícios, primeiramente, foi elaborado o *framework* apresentado no Quadro 2-1, contendo 11 categorias e 47 subcategorias de desperdícios. Esses desperdícios tiveram origem nas categorias

clássicas apresentadas por Ohno (1988), no ambiente da manufatura, e em três desperdícios adicionais propostos por Bauch (2004), que os interpretou no contexto do processo de desenvolvimento de produtos (PDP), além dos estudos de Oehmen e Rebentisch (2010), McManus (2005), Millard (2001), entre outros. Percebe-se que os desperdícios oriundos da manufatura se demonstraram aplicáveis ao PDP (DAL FORNO *et al.*, 2016; FERNANDES *et al.*, 2016b; BAUCH, 2004), diferindo-se em conceito, uma vez que, no desenvolvimento de produto, estão centradas no fluxo de valor durante o processamento das informações ao invés do processamento do bem físico.

Para identificar a frequência com que os pesquisadores dos nove projetos vivenciam cada categoria e/ou subcategoria de desperdício, sob a ótica do *Lean Product Development*, nas diferentes fases do PPTec, PPTT e PPNeg (inicial, intermediária e final) foi elaborado um questionário (APÊNDICE C) contendo perguntas autoexplicativas relativas a cada uma das categorias e subcategorias de desperdícios. Esses questionários foram respondidos pelos próprios pesquisadores de cada projeto juntamente com alguns membros de suas respectivas equipes que se mostraram dispostos a contribuir. Esse processo foi desenvolvido no período de julho a novembro de 2016, com entrevistas mensais, *online* e presenciais, com duração de aproximadamente 90 minutos cada. As ações dos pesquisadores deste estudo se limitaram à sistematização de reuniões e ao acompanhamento dos membros dos projetos para auxiliá-los nas situações de conflitos no decorrer do processo. Tomou-se o devido cuidado para que as respostas não fossem fundamentadas em aspectos tendenciosos ou que corrompessem a originalidade dos projetos entrevistados.

De acordo com Gil (2007), apesar de o questionário limitar a liberdade de resposta, ele possui a facilidade de sumarizar os dados utilizando tratamento estatístico. A análise dos resultados consolidou-se por meio da Análise de Componentes Principais (ACP). A ACP é usada para analisar as inter-relações entre um grande número de variáveis. Essa análise consiste em uma transformação linear para converter um conjunto de observações de variáveis possivelmente correlacionadas em um conjunto de variáveis linearmente descorrelacionadas, chamadas componentes principais. Essa transformação é definida de forma que a primeira componente principal tem a maior variância possível (ou seja, é responsável pela máxima variabilidade nos dados) (HAIR, 2005).

A ACP teve como objetivo identificar os desperdícios mais vivenciados para o conjunto de empresas entrevistadas e criar uma ponderação dos desperdícios conforme a relevância apresentada. Os dados coletados referem-se ao grau de vivência de um

determinado desperdício durante o processo de desenvolvimento de produto, da transferência e do negócio. Para esse grau de vivência foram atribuídas notas de 1 a 5 (conforme a escala Likert), sendo 1 “não vivenciou” e 5 “vivenciou muito frequentemente”. As notas foram convertidas em frequências de ocorrência para então realizar as análises multivariadas.

Dessa maneira, o cálculo dos dados de frequência relativa para cada um dos graus de vivência permitiu transformar os dados categóricos em dados numéricos, por meio da proporção, e, assim, consolidou-se a realização da análise de componentes principais. A escala Likert foi dividida em cinco pontos: F1) não vivenciou, F2) vivenciou muito pouco, F3) vivenciou pouco, F4) vivenciou muito, F5) vivenciou muito frequentemente. Essas variáveis referentes aos desperdícios e subcategorias de desperdícios (representando as observações) foram lançadas no software estatístico Minitab versão 14.

As análises foram divididas em duas etapas: a primeira com foco no PPTec e a segunda no PPTT e no PPNeg. Para a segunda, os pesquisadores responderam de forma conjunta, visualizando a caminhada da tecnologia rumo ao mercado, sob a ótica de estruturação do negócio e transferência de tecnologia, concomitantemente. Entendeu-se que esses dois processos - diferentemente do primeiro que consiste em uma transformação física da tecnologia em produto, por se tratar de transformação da informação - apresentaram muita similaridade, podendo, portanto, serem avaliados conjuntamente. Para cada etapa, foram realizadas as análises comparando as categorias de desperdícios, e depois as subcategorias entre si, considerando as quatro etapas: i) análise geral das categorias e subcategorias, independentes das fases (considerando as três fases: inicial, intermediária e final); 2) análise das categorias e subcategorias para a fase inicial; 3) análise das categorias e subcategorias para a fase intermediária e 4) análise das categorias e subcategorias para a fase final.

A análise de componentes principais, por meio dos grupos de notas, possibilitou entender o grau de vivência dos desperdícios, para o desenvolvimento de produtos (denominados como X_1, \dots, X_p). Esses grupos de notas, denominados de variáveis, identificam um vetor Y, composto por p combinações lineares das variáveis originais, de forma que a variável do vetor Y pode ser escrita da seguinte forma (Expressão 1):

$$Y_i = a_{i1}X_1 + a_{i2}X_2 + a_{ip}X_p \quad \text{onde } i = 1, 2, \dots, p \quad (1)$$

No intuito de construir as combinações lineares, buscamos os valores a_{i1} que maximizam a variância de cada componente Y_i , dadas algumas restrições matemáticas. Essa

maximização é obtida quando os coeficientes de cada combinação (a_{i1}) são os autovetores normalizados (e_i) correspondentes a cada autovalor (λ_i) da matriz de variâncias e covariâncias dos dados originais. Assim, para cada autovalor (λ_i) temos um vetor (e_i) correspondente, apresentado na Expressão 2, em que:

$$e_1 = (a_{11}a_{12} \dots a_{1p}), e_2 = (a_{21}a_{22} \dots a_{2p}) \dots \quad (2)$$

Assim, podemos escrever as p componentes principais, conforme pode ser visto nas Expressões 3:

$$\begin{aligned} Y_1 &= e'_1 X = a_{11}X_1 + a_{12}X_2 + a_{1p}X_p \\ &\dots \\ Y_p &= e'_p X = a_{p1}X_1 + a_{p2}X_2 + a_{pp}X_p \end{aligned} \quad (3)$$

Para a análise das componentes principais, pode-se utilizar tanto a matriz de covariância quanto a de correlação. A matriz de correlação é mais adequada quando as variáveis originais não são padronizadas (variáveis medidas em diferentes unidades). A matriz de covariância já é mais utilizada quando as medidas estão padronizadas. Como foram utilizados dados reais para a pesquisa, a nossa análise adotou a matriz de covariância que, além de utilizar variáveis padronizadas por proporção, permitiu maior explicação das variáveis para a primeira componente.

2.5 Análise e discussão dos resultados

Este tópico apresenta uma síntese dos nove projetos tecnológicos pesquisados e faz análise e discussão dos resultados acerca do grau de vivência das categorias e subcategorias de desperdícios para os três processos avaliados: processo de planejamento tecnológico (PPTec), processo de planejamento da transferência de tecnologia (PPTT) e processo de planejamento do negócio (PPNeg).

2.5.1 APRESENTAÇÃO DOS PROJETOS

Para detalhar os projetos estudados, foi construído o Quadro 2-2, contendo uma breve descrição dos mesmos e o perfil do mercado vislumbrado. Os casos 1 e 5 são voltados para a área farmacêutica, sendo o primeiro voltado para o desenvolvimento de um medicamento que busca o aumento no número e na qualidade das células reprodutoras masculinas e o último, responsável pelo desenvolvimento de um *software* que aumenta a qualidade de análises citológicas. O caso 3 está focado na área de computação móvel e em nuvem. Os casos 2, 4, 7 e 9, voltados para a área de mecânica, com o desenvolvimento de máquinas capazes de otimizar processos, gerar energia e monitorar possíveis inconformidades. Já os casos 6 e 8 estão voltados para o ramo alimentício com o intuito de contribuir para a qualidade e monitoramento de alimentos.

Quadro 2-2 – Descrição dos projetos analisados

(continua)

Descrição	Mercado
<p>Projeto: Caso 1 Área conhecimento: Farmacêutica Aplicação: Infertilidade masculina em caso de baixa contagem e/ou motilidade de espermatozoides.</p>	<p>Medicamento baseado em uma espécie de planta que altera o comportamento masculino e induz o aumento do número de espermatozoides produzidos pelo mesmo, além da melhoria na qualidade do sêmen.</p> <p>15% dos casais brasileiros têm problemas com infertilidade, sendo que a infertilidade masculina está ligada de 30% a 60% desses casos.</p>
<p>Projeto: Caso 2 Área conhecimento: Mecânica e química orgânica Aplicação: A fabricação de dispositivos eletrônicos orgânicos, trilhas condutivas, resistores, capacitores, indutores planos e posteriormente diodos, transistores e OLEDs.</p>	<p>Máquina impressora de polímeros que permite moldar objetos a partir de polímeros (plástico). Este equipamento visa à produção de um objeto detalhado com volume e profundidade, obtidos por meio da sobreposição de diversas lâminas de polímeros, camada por camada, conferindo a forma final.</p> <p>Empresas e instituições de interesse científico e tecnológico, que necessitam de uma máquina eficiente e de baixo custo em suas pesquisas. Essa máquina será útil em pesquisas sobre formas de construção de circuitos com componentes orgânicos como a fabricação de sensores orgânicos e componentes orgânicos discretos.</p>
<p>Projeto: Caso 3 Área conhecimento: Computação móvel e em nuvem Aplicação: Gestão de documentos e armazenamento em nuvem.</p>	<p>A tecnologia desenvolvida nasceu de um conceito denominado “Gestão da Informação no Ciclo de Vida do Agente” (GICVA), que consiste em um novo paradigma de gestão da informação e de documento.</p> <p>População em geral com acesso a <i>smartphones</i> e acesso à <i>internet</i>. O Brasil teve recorde de vendas de <i>smartphones</i> no terceiro trimestre de 2014, ultrapassando a marca de 15 milhões de unidades, o que dá suporte à implantação do <i>software</i> que opere segundo o conceito de computação nas nuvens e móvel.</p>
<p>Projeto: Caso 4 Área conhecimento: Mecânica aplicada Aplicação: Detecção de fraturas em dormentes feitos de aço.</p>	<p>O objetivo da tecnologia é a detecção de deterioração da geometria dos trilhos e o surgimento de suas fraturas. O processo para obtenção dos dados é feito pela produção de um estímulo sobre uma das extremidades dos dormentes com uma marreta ou ferramenta similar.</p> <p>Grandes empresas que utilizam ferrovias como escoamento da sua produção, principalmente para o de minérios. Contexto importante de análise de trinca dos dormentes, pois são cargas consideradas pesadas e a incidência de trincas é maior do que quando comparadas às linhas que usam as ferrovias apenas para o transporte de passageiros.</p>
<p>Projeto: Caso 5 Área conhecimento: Computação e citologia Aplicação: Monitoramento externo de qualidade para exames citopatológicos do tipo II</p>	<p>Análise de amostras de células cervicais por tratamento de imagem. Pretende-se criar uma ferramenta computacional semiautomática de alto desempenho capaz de identificar e quantificar componentes celulares.</p> <p>Laboratórios de exames citopatológicos. Atores e mercado-alvo das políticas públicas de apoio à tecnologia: Programa Viva Mulher (criado em 1996), que incentiva o controle do câncer do colo do útero; Política Nacional de Atenção Oncológica (BRASIL, 2005), Pacto pela Saúde (BRASIL, 2006); Plano Nacional de Fortalecimento da Rede de Prevenção, Diagnóstico e Tratamento do Câncer do Colo do Útero.</p>
<p>Projeto: Caso 6 Área conhecimento: Alimentos e química Aplicação: Monitoramento da qualidade e deterioração das carnes em tempo real.</p>	<p>Sensor do tipo químico para verificação de alteração de pH de alimentos. Ele sofre alteração de sua coloração (rosa claro para violeta) quando na presença de compostos liberados a partir do metabolismo de bactérias deterioradoras. A tecnologia contribui para reduzir o excesso de desperdício de carnes no Brasil por mau condicionamento</p> <p>População, em geral, configura-se como consumidores, para avaliar a qualidade dos produtos a serem consumidos, evitando várias doenças, como a <i>Salmonella</i>. As indústrias de alimentos são os possíveis clientes.</p>
<p>Projeto: Caso 7 Área conhecimento: Elétrica Aplicação: Geração de energia econômica e sustentável.</p>	<p>Geração de energia elétrica por meio da queda d’água do reservatório residencial ou predial. Funciona de forma similar a uma hidrelétrica.</p> <p>A população em geral representa os consumidores potenciais para reduzir o custo da energia (com a falta de chuvas, o valor da tarifa de energia elétrica pode chegar a subir 45,7% do valor do produto).</p>

Quadro 2-2 – Descrição dos projetos analisados

(continuação)

Descrição	Mercado
Projeto: Caso 8 Área conhecimento: Alimentos e química Aplicação: Embalagens inteligentes com conservantes naturais.	
A pesquisa estuda um modo de incorporar o extrato de ação antimicrobiana de frutas brasileiras em uma espécie de filme (plástico) celulósico. O extrato seria liberado gradualmente pelo filme sobre o produto alimentício embalado. Além de benefícios econômicos, pode diminuir perdas e reduzir intoxicações e outros problemas ligados ao consumo de alimentos.	Indústrias de alimentos e embalagens (o filme celulósico com compostos de inibição do <i>quorum sensing</i> bacteriano poderá agregar valor a um mercado já consolidado).
Projeto: Caso 9 Área conhecimento: Geotecnologia Aplicação: Controle/monitoramento de sistemas hídricos, energia e movimentos gravitacionais de massa.	
O objetivo da tecnologia é monitorar e informar quaisquer alterações pré-definidas do local/equipamento em que for implantada, em tempo real, levando as informações aos interessados por meio de um software já desenvolvido.	Cidade brasileiras. O Brasil tem um grande número de cidades que não possuem monitoramento e/ou controle remotos para gestão de água. Outro fato é que grandes empresas já buscam o gerenciamento e monitoramento por esse tipo de tecnologia.
Projeto: Caso 10 Área conhecimento: Jogos de Entretenimento - Tecnologia e Inovação Aplicação: Inclusão social de deficientes visuais por meio da tecnologia assistiva no mercado de jogos.	
Equipamento simples e inovador, que integra duas tecnologias já existentes no mercado, que possibilita a criação de jogos com sons por meio de um ambiente virtual 3D, tornando seu uso viável para os deficientes visuais	Mercado de entretenimento para deficientes visuais. Outras aplicações da tecnologia poderão ser inseridas nos mercados de educação e no militar.

Fonte: O autor.

Como a maioria dos projetos ainda se encontram focados no desenvolvimento da tecnologia e do produto, não há convicção sobre a decisão por transferir para uma empresa estabelecida ou uma empresa nascente. Os projetos, por exemplo, que têm a intenção em transferir a tecnologia para EBTs, encontram-se ainda na fase inicial e fase intermediária do desenvolvimento do negócio, com significativa imaturidade nas fases do PPNeg, o que dificultou compreender a frequência com que os pesquisadores-empreendedores vivenciam os diferentes tipos de desperdícios. Dessa maneira, os pesquisadores responderam ao questionário (APÊNDICE C) considerando a sua experiência individual em projetos tecnológicos e levaram em consideração as incertezas vivenciadas nos projetos atuais para projetar o caminho a ser percorrido tomando como base as fases do PPTT e do PPNeg.

2.5.2 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS NO ÂMBITO DO PPTEC

Para a análise dos desperdícios vivenciados ao longo do PPTEC, como mencionado, primeiramente, foram realizadas as análises comparando as categorias de

desperdícios, depois, as subcategorias entre si (considerando as três fases: inicial, intermediária e final), e, posteriormente, as análises das categorias e subcategorias para cada uma das três fases, para então identificar quais categorias e subcategorias de desperdícios apresentaram maior grau de vivência para os nove casos consultados.

A partir da ACP, foi possível criar um *rank* do grau de vivência desses desperdícios. Para interpretar a saída do *software* Minitab, a FIGURA 2-3 mostra os resultados provenientes da ACP para as diferentes categorias de desperdícios, independentemente das fases de desenvolvimento do PPTec. Os autovalores são: $\lambda_1 = 0,28047$, $\lambda_2 = 0,00885$ e assim sucessivamente. Cada autovalor λ_i corresponde a uma das componentes principais PC1, PC2, ..., PC5 mostrados na FIGURA 2-3. Cada autovalor representa a variância dos dados originais que é explicada pela componente principal correspondente. Dessa forma, a variância total, responsável por explicar a variabilidade entre as frequências observadas, é de $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 = 0,0208 + 0,0093 + 0,0016 + 0,00054 + 0,0000 = 0,03224$.

Figura 2-3 – Análise componentes principais para os desperdícios durante o PPTec

Principal Component Analysis: F1_Categoria; F2_Categoria; F3_Categoria; F4_Cate						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,020836	0,009282	0,001646	0,000535	0,000000	
Proportion	0,645	0,287	0,051	0,017	0,000	
Cumulative	0,645	0,932	0,983	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Categoria_Geral_PPTec	-0,693	-0,468	-0,186	0,259	-0,447	
F2_Categoria_Geral_PPTec	-0,325	0,778	-0,075	-0,291	-0,447	
F3_Categoria_Geral_PPTec	0,451	0,201	-0,077	0,742	-0,447	
F4_Categoria_Geral_PPTec	0,124	-0,201	0,838	-0,203	-0,447	
F5_Categoria_Geral_PPTec	0,443	-0,310	-0,501	-0,507	-0,447	

Fonte: Minitab 14.

Os valores de *Proportion* apresentados na FIGURA 2-3 representam a proporção da variância de cada componente principal em relação à variância total. Já os valores de *Cumulative* mostram essas proporções acumuladas. A primeira componente principal Y_1 , por exemplo, possui variância de 0,020836, explicando 0,645 (64,5%) da variabilidade total das variáveis originais. A segunda componente Y_2 possui variância de 0,009282 e explica 0,287 (28,7%) da variação total das variáveis originais.

Os autovetores normalizados e_i associados a cada autovalor λ_i formam cada componente principal (expressões 4), que exemplificam a PC1 e PC2, respectivamente:

$$\begin{aligned} e_1 &= (-0,693 - 0,325 + 0,451 + 0,124 + 0,443)' \\ e_2 &= (-0,468 + 0,778 + 0,201 - 0,201 - 0,310)' \\ (\dots) \end{aligned} \quad (4)$$

Dessa forma, cada componente principal pode ser expressa conforme as expressões 5:

$$\begin{aligned} Y_1 &= -0,693 \text{ (F1 Cat. Geral PPTec)} - 0,325 \text{ (F2 Cat. Geral PPTec)} \\ &+ 0,451 \text{ (F3 Cat. Geral PPTec)} + 0,124 \text{ (F4 Cat. Geral PPTec)} \\ &+ 0,443 \text{ (F5 Cat. Geral PPTec)} \\ Y_2 &= -0,468 \text{ (F1 Cat. Geral PPTec)} - 0,778 \text{ (F2 Cat. Geral PPTec)} \\ &+ 0,201 \text{ (F3 Cat. Geral PPTec)} - 0,201 \text{ (F4 Cat. Geral PPTec)} \\ &- 0,310 \text{ (F5 Cat. Geral PPTec)} \\ (\dots) \end{aligned} \quad (5)$$

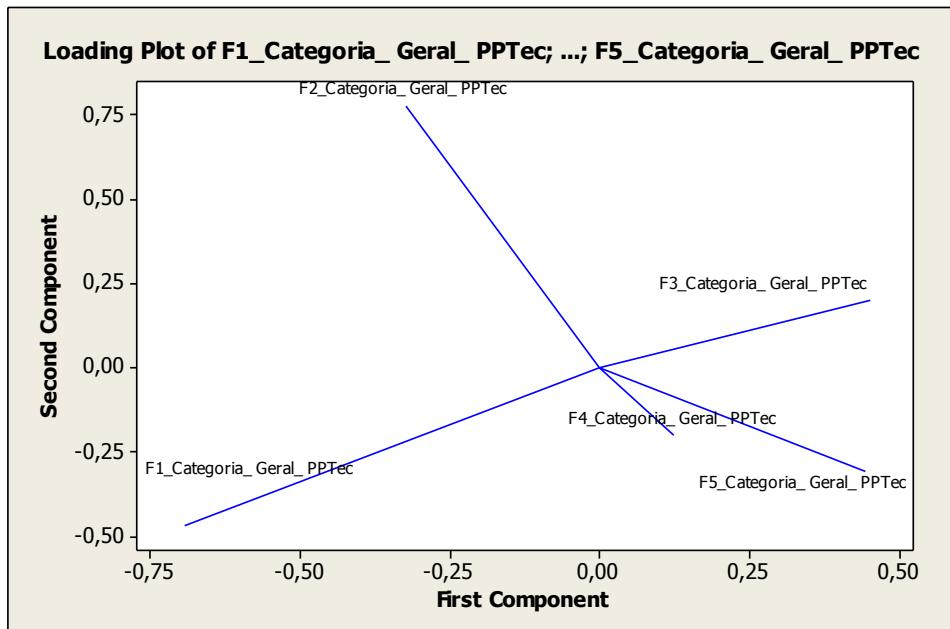
Os coeficientes da equação indicam o peso relativo de cada variável na componente. Quanto maior o valor absoluto do coeficiente, mais importante é a variável correspondente na construção da componente.

Interpretando esses resultados da FIGURA 2-3, a componente 1 é fortemente dominada pelas variáveis F1_Categoria_Geral_PPTec, F3_Categoria_Geral_PPTec, F5_Categoria_Geral_PPTec e F2_Categoria_Geral_PPTec na sequência. Devido às variáveis F1 e F2 possuírem fatores negativos (elas representam a frequência de projetos que não vivenciaram o desperdício ou vivenciaram muito pouco), as categorias de desperdícios com valores de Y_1 baixos possuem uma maior proporção dessas notas, sendo então consideradas categorias de desperdícios pouco vivenciadas e até mesmo não vivenciadas.

Também foi construído o gráfico *Loading Plots*, que traz informações sobre os coeficientes das componentes principais, a fim de facilitar o entendimento das mesmas. A FIGURA 2-3 apresenta o *Loading Plot* comparando as cinco variáveis do modelo em relação à primeira e à segunda componentes. Avaliando-se a primeira componente, as variáveis F3,

F4 e F5 possuem valores positivos e se posiciona do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores negativos. Já em relação à segunda componente, tem-se as variáveis F1, F4 e F5 com coeficientes negativos e, do outro lado, as variáveis F2 e F3 com coeficientes positivos.

Figura 2-4 – *Loading plot* para desperdícios durante o processo de planejamento tecnológico



Fonte: Minitab 14.

Assim, a primeira componente principal é a mais representativa em termos de variância total (correspondente ao maior autovalor) de forma a explicar 64,5 % da variabilidade dos dados. A partir da primeira componente principal, foi criado um *rank* da relevância dos desperdícios vivenciados durante o processo de desenvolvimento de produtos e foram calculados os *scores* da primeira componente. No *worksheet*, o Minitab criou uma nova coluna, chamada ‘*Scores*’, que corresponde aos *scores* da primeira componente principal, calculados pelos dados de proporção advinda da pontuação dos nove projetos que responderam ao questionário. Assim, o *rank* dos critérios criados a partir dos coeficientes da primeira componente principal (TABELA 2-1), indica que quanto maior o valor da componente principal mais o desperdício foi fortemente vivenciado, como apresentado na TABELA 2-1.

Tabela 2-1 – Rank dos desperdícios vivenciados durante o processo de planejamento tecnológico

Categorias de Desperdícios	F1_Categoria_Geral_PP Tec	F2_Categoria_Geral_PP Tec	F3_Categoria_Geral_PP Tec	F4_Categoria_Geral_PP Tec	F5_Categoria_Geral_PP Tec	Score_Categoria_Geral_PP Tec	Rank_Categoria_Geral_PP Tec
Espera	0,222	0,049	0,235	0,247	0,247	0,076	1
Inventário	0,222	0,370	0,204	0,204	0,000	-0,157	2
Movimentação desnecessária	0,324	0,259	0,093	0,222	0,102	-0,194	3
Transporte	0,333	0,296	0,126	0,156	0,089	-0,212	4
Limitação de recursos de TI	0,389	0,315	0,093	0,176	0,028	-0,296	5
Processamento excessivo	0,402	0,365	0,079	0,111	0,042	-0,329	6
Defeitos	0,407	0,348	0,081	0,163	0,000	-0,338	7
Reinvenção	0,469	0,272	0,025	0,235	0,000	-0,373	9
Falta de disciplina	0,494	0,241	0,037	0,210	0,019	-0,369	8
Superprodução	0,519	0,267	0,059	0,133	0,022	-0,393	10
Correção de informação	0,543	0,235	0,012	0,210	0,000	-0,421	11

Fonte: Elaborada a partir da saída do Minitab 14.

Para a análise geral das subcategorias no contexto do PP Tec, foi realizada uma análise dos dados de saída do Minitab (FIGURA 2-5) e apresentados os resultados após análise dos mesmos (TABELA 2-2).

Figura 2-5 – Análise dos dados de saída do Minitab (continua)

Principal Component Analysis: F1_Subcatego; F2_Subcatego; F3_Subcatego; F4_Subc						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,031923	0,024781	0,013159	0,002965	0,000000	
Proportion	0,438	0,340	0,181	0,041	0,000	
Cumulative	0,438	0,779	0,959	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Subcategoria Geral_PP Tec		-0,644	-0,557	-0,271	0,044	-0,447
F2_Subcategoria Geral_PP Tec		-0,431	0,621	0,474	-0,058	-0,447
F3_Subcategoria Geral_PP Tec		0,308	0,238	-0,365	0,718	-0,447
F4_Subcategoria Geral_PP Tec		0,459	-0,468	0,608	-0,011	-0,447
F5_Subcategoria Geral_PP Tec		0,307	0,167	-0,446	-0,692	-0,447

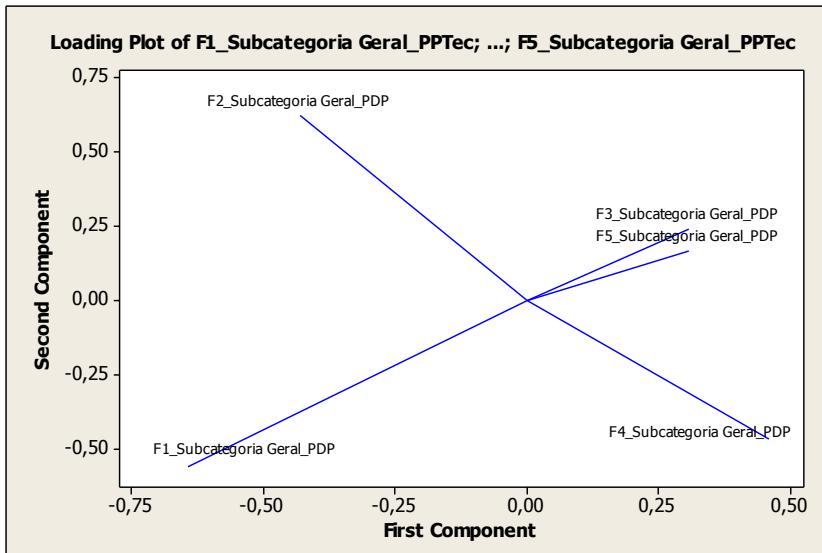
A primeira componente explica 43,8% dos dados com uma variância de 0,032.

$$Y_1 = -0,644 (F1) - 0,431 (F2) + 0,308 (F3) + 0,459 (F4) + 0,307 (F5)$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_1 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).

Fonte: Dados gerados no Minitab 14.

Figura 2-5 – Análise dos dados de saída do Minitab (conclusão)



Avaliando-se a primeira componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores negativos.

Fonte: Dados gerados no Minitab 14.

Realizando uma avaliação geral do processo de planejamento tecnológico (que envolve o desenvolvimento da tecnologia e do produto), conclui-se que as subcategorias (TABELA 2-2) mais vivenciadas pelos casos foram o “tipo de espera C”, advindo da categoria “espera”, junto com o “tipo de movimentação C”, advindo da categoria “movimentação desnecessária”, ambos com *score* de 0,172. A “espera” é caracterizada pela indisponibilidade de recursos, aspecto observado em todos os casos estudados, pois as equipes formadas são novas, inexperientes no processo de gestão e com uma quantidade escassa de meios para o desenvolvimento de suas atividades. Com isso, a categoria foi classificada como a mais vivenciada alcançando um *score* de 0,076. Pode-se também destacar a incidência do “tipo de espera B” com *score* de 0,134, que ocupou o segundo lugar entre as demais, e representa a vivência de pessoas esperando por informações, resultados de testes, assinaturas e decisões. Esse tipo de espera pode ser facilmente exemplificado por meio dos casos 1, 6 e 8. Como esses casos estão relacionados a desenvolvimento de produtos vinculados ao consumo humano, as equipes acabam por enfrentar desperdícios referentes à espera por resultados, informações ou mesmo por aprovações definitivas, para que seja possível evoluir nas fases do PPTec.

Tabela 2-2 – Resultado após análise geral das subcategorias de desperdícios no contexto do PPTec.

Subcategorias de Desperdícios	F1_Subcategoria_Geral_PP Tec	F2_Subcategoria_Geral_PP Tec	F3_Subcategoria_Geral_PP Tec	F4_Subcategoria_Geral_PP Tec	F5_Subcategoria_Geral_PP Tec	Score_Subcategoria_Geral_PP Tec	Rank_Subcategoria_Geral_PP Tec
Tipo de espera A	0,259	0,148	0,259	0,222	0,111	-0,015	6
Tipo de espera B	0,259	0,000	0,074	0,481	0,185	0,134	2
Tipo de espera C	0,148	0,000	0,370	0,037	0,444	0,172	1
Tipo de transporte A	0,370	0,370	0,148	0,000	0,111	-0,318	26
Tipo de transporte B	0,444	0,148	0,185	0,111	0,111	-0,208	12
Tipo de transporte C	0,222	0,222	0,074	0,370	0,111	-0,012	4
Tipo de transporte D	0,333	0,296	0,111	0,148	0,111	-0,206	11
Tipo de transporte E	0,296	0,444	0,111	0,148	0,000	-0,280	20
Tipo de movimentação A	0,481	0,333	0,074	0,111	0,000	-0,380	34
Tipo de movimentação B	0,407	0,222	0,000	0,370	0,000	-0,188	10
Tipo de movimentação C	0,000	0,222	0,296	0,185	0,296	0,172	1
Tipo de movimentação D	0,407	0,259	0,000	0,222	0,111	-0,238	14
Tipo de Processo A	0,333	0,370	0,148	0,148	0,000	-0,260	15
Tipo de Processo B	0,481	0,519	0,000	0,000	0,000	-0,533	43
Tipo de Processo C	0,556	0,185	0,000	0,259	0,000	-0,318	26
Tipo de Processo D	0,481	0,222	0,111	0,074	0,111	-0,303	24
Tipo de Processo E	0,333	0,370	0,148	0,148	0,000	-0,260	15
Tipo de Processo F	0,444	0,333	0,074	0,074	0,074	-0,350	30
Tipo de Processo G	0,185	0,556	0,074	0,074	0,111	-0,268	18
Tipo de inventário A	0,333	0,370	0,185	0,111	0,000	-0,266	17
Tipo de inventário B	0,111	0,370	0,222	0,296	0,000	-0,027	7
Tipo de superprodução A	0,667	0,074	0,148	0,111	0,000	-0,364	33
Tipo de superprodução B	0,444	0,444	0,000	0,111	0,000	-0,426	38
Tipo de superprodução C	0,333	0,074	0,148	0,333	0,111	-0,014	5
Tipo de superprodução D	0,667	0,333	0,000	0,000	0,000	-0,573	44
Tipo de superprodução E	0,481	0,407	0,000	0,111	0,000	-0,434	39
Tipo de defeito A	0,407	0,296	0,074	0,222	0,000	-0,265	16
Tipo de defeito B	0,333	0,444	0,111	0,111	0,000	-0,321	27
Tipo de defeito C	0,407	0,333	0,148	0,111	0,000	-0,309	25
Tipo de defeito D	0,407	0,444	0,074	0,074	0,000	-0,397	35
Tipo de defeito E	0,481	0,222	0,000	0,296	0,000	-0,270	19
Tipo de reinvenção A	0,519	0,259	0,074	0,148	0,000	-0,355	31
Tipo de reinvenção B	0,407	0,259	0,000	0,333	0,000	-0,221	13
Tipo de reinvenção C	0,481	0,296	0,000	0,222	0,000	-0,335	29
Tipo de falta A	0,370	0,407	0,000	0,111	0,111	-0,329	28
Tipo de falta B	0,519	0,185	0,074	0,222	0,000	-0,289	22
Tipo de falta C	0,407	0,481	0,000	0,111	0,000	-0,419	37
Tipo de falta D	0,407	0,037	0,111	0,444	0,000	-0,040	8
Tipo de falta E	0,741	0,148	0,000	0,111	0,000	-0,490	41
Tipo de falta F	0,519	0,185	0,037	0,259	0,000	-0,283	21
Tipo de limitação A	0,333	0,407	0,185	0,074	0,000	-0,299	23
Tipo de limitação B	0,444	0,333	0,111	0,000	0,111	-0,361	32
Tipo de limitação C	0,519	0,370	0,000	0,111	0,000	-0,442	40
Tipo de limitação D	0,259	0,148	0,074	0,519	0,000	0,030	3
Tipo de Correção A	0,333	0,222	0,037	0,407	0,000	-0,112	9
Tipo de Correção B	0,593	0,370	0,000	0,037	0,000	-0,524	42
Tipo de Correção C	0,704	0,111	0,000	0,185	0,000	-0,416	36

Fonte: Análises a partir do Minitab 14. (Para detalhamento da descrição das subcategorias de desperdícios, favor consultar APÊNDICE D)

A categoria de desperdício “inventário” ocupa a segunda posição entre as categorias, com um *score* equivalente a -0,157, destacando-se no PPTec pela ocorrência de situações em que há filas, provocadas por gargalos ou caminhos críticos, que geram atrasos

em etapas do processo de desenvolvimento de produtos. Como exemplo, tem-se o caso 7, que, por se tratar de um projeto que necessitava de componentes específicos para a elaboração do seu produto, desperdiçou tempo significativo acumulando informações.

O desperdício da categoria “movimentação desnecessária”, classificado com o *score* de -0,194, foi o terceiro mais vivenciados no PPTec, a exemplo do “tipo de movimentação C” que é classificada como a subcategoria de desperdício mais vivenciada junto com a subcategoria “tipo de espera C”. A categoria “movimentação desnecessária” é caracterizada pela locomoção de pessoas em busca de informações, composta por tempos de deslocamentos que não agregam valor. Entre os casos estudados, destaca-se o caso 9 que vivenciou intensamente o desperdício durante todo o processo de desenvolvimento tecnológico. Tal fato justifica-se pela grande demanda do projeto pela realização de testes *in loco* para a validação de suas etapas.

Ocupando a quarta posição entre os desperdícios mais vivenciados no PPTec, encontram-se os desperdícios de “transporte”, com *score* de -0,212. Nessa modalidade, há um destaque para a subcategoria “tipo de transporte C”, interpretada como a realocação de responsabilidades de um grupo para outro, para se alcançar o desenvolvimento do produto e do processo. O desperdício se manifestou em projetos que apresentaram um alto grau de complexidade na consecução de suas fases, como o caso 5. O caso 5 refere-se a um projeto capaz de avaliar células cervicais por tratamento de imagem, contando com a parceria de Instituições de Ensino Superior nacionais e internacionais.

A categoria “limitações de recurso de TI” recebeu a quinta posição, com uma pontuação de -0,296, sendo justificada pela baixa capacidade dos recursos de tecnologia da informação disponíveis, escassez de computadores, estações de trabalho insuficientes e licenças ultrapassadas. A subcategoria de desperdício, denominada “tipo de limitação D”, que ficou em terceiro lugar no *rank* das subcategorias de desperdício, foi nitidamente vivenciada pelos casos 2 e 4. No caso 2, a escassez de recursos ficou caracterizada pela estratégia utilizada pelos pesquisadores-empreendedores para evitar atrasos em seu projeto. Na tentativa de acelerar o avanço de suas atividades e face à escassez de recursos, eles recorreram aos componentes sucateados, oriundos de outros projetos, para a construção do protótipo funcional da máquina de calibração. Já no caso 4, a falta de licenças de *software* especializado no tratamento de dados sobre vibrações mecânicas conduziu a uma maior lentidão no progresso das etapas do projeto, uma vez que foi necessário desenvolver atividades sequenciais ao invés de atividades em paralelo.

Em sexto lugar, tem-se o “processamento excessivo”, que aborda o excesso de trabalho para o alcance dos resultados ao longo do PPTec. A equipe de projeto entendeu que houve um gasto excessivo de tempo em atividades que não agregam valor ao desenvolvimento do produto, como o excesso de aprovações e utilização inadequada de métodos e ferramentas. Avaliando essa categoria de desperdício no PPTec, chegou-se ao *score* de -0,329.

A categoria de desperdício “defeito” ocupa o sétimo lugar, com *score* de -0,338, e é vivenciada em processos de tomada de decisões que não dispõem de informações técnicas suficientes para suportar as escolhas realizadas. As equipes dos projetos vivenciam uma quantidade de testes e verificações insuficientes, que não ajudam a levantar as informações necessárias à redução dos riscos e incertezas durante o desenvolvimento do PPTec. Ademais, por vezes, as equipes acabam trabalhando com informações com algum tipo de inconsistência, sendo pouco confiáveis e de qualidade questionável. Apesar das subcategorias de desperdícios serem pouco vivenciadas nos casos pesquisados, é notória a importância da avaliação das mesmas em projetos iniciantes, sendo esta modalidade de desperdício “defeito” uma das grandes causas de retrabalho em projetos tecnológicos.

Na oitava colocação, encontram-se os desperdícios gerados pela categoria “falta de disciplina”, com um *score* de -0,369. Essa perda manifestou-se principalmente pela subcategoria “tipo de falta D”, que conquistou a oitava posição entre os tipos de desperdícios, sendo caracterizada pela falta de vontade de integrantes dos projetos em cumprir prazos durante o processo de planejamento tecnológico. Essa tipologia de desperdício ficou marcada em quase todos os projetos pesquisados, demonstrando que ao longo do desenvolvimento alguns integrantes das equipes se desmotivaram e optaram por abandonar o processo, desacreditando, dessa maneira, o projeto. A exemplo, pode-se citar o caso 9, no qual a bolsista responsável por coletar informações da pesquisa abandonou a função a ele delegada.

A “reinvenção” obteve um *score* de -0,373, ocupando a nona posição. A principal característica, aqui, reside na falta de utilização dos conhecimentos obtidos em projetos desenvolvidos pelas equipes em situações passadas, mas com nítida aplicação nos projetos correntes. Observou-se, junto aos pesquisadores-empreendedores, que o uso desse tipo de conhecimento pode contribuir fortemente para a consecução das várias fases do PPTec. Tal desperdício foi frequentemente vivenciado pelos integrantes do caso 2, o que pode ser explicado pelo fato da equipe possuir outras experiências em desenvolvimento tecnológico e de produto, reconhecendo, assim, que muitas vezes se deixa de lado o *know how* adquirido de

outros projetos.

Com o *score* de -0,393, a categoria de desperdício “superprodução” manteve-se na penúltima colocação (décima posição). Porém, tomando-se essa tipologia de desperdício, observou-se algo peculiar na avaliação do PPTec dos projetos. Todos os nove casos pesquisados vivenciaram o recebimento de informações sem tê-las solicitado e até mesmo sem terem identificado a real necessidade. O que se observou foi uma divulgação excessiva de informações, especialmente de *e-mails*, ao invés de uma distribuição seletiva de informações. Outro aspecto é que houve situações com tarefas redundantes, principalmente quando foi avaliada a relação entre os membros da equipe e desses com os fornecedores. No âmbito dessa categoria, observou-se que a subcategoria “tipo de superprodução D” ficou em último lugar no *rank* com *score* de -0,573.

Por fim, encontram-se os desperdícios envolvendo a categoria “correção da informação”. Ao longo do PPTec, essa categoria foi vivenciada pelos pesquisadores-empreendedores e equipe em situações nas quais existe uma nítida necessidade em reparar ou retrabalhar informações para melhorá-las. Esse tipo de desperdício foi classificado em décimo primeiro lugar, com o *score* de -0,421. Muitos casos consideraram que a correção de informação foi algo inerente ao processo PPTec, por isso, na maioria das vezes em que isto aconteceu, as equipes não consideraram como desperdícios, o que justificou a classificação dessa categoria relativamente distante daquelas com maior classificação.

A avaliação dos desperdícios no contexto dos nove projetos foi realizada de forma abrangente, ou seja, avaliou-se a vivência dos desperdícios de forma ampla ao longo do processo de planejamento de negócios tecnológicos. Para tanto, a classificação das categorias e subcategorias de desperdícios foi feita tomando-se simultaneamente as fases inicial, intermediária e final do PPTec de todos os projetos pesquisados. Por meio desse procedimento, foi possível averiguar os desperdícios e suas ramificações, possibilitando identificar entre eles aqueles com maior grau de vivência dentro do processo de elaboração da tecnologia e do produto dos nove projetos de base tecnológica pesquisados.

Procuramos apresentar aqui as análises e discussões sobre as categorias e subcategorias de desperdícios tomando como base o PPTec em sua totalidade, ou seja, os desperdícios foram interpretados independentemente das fases inicial, intermediária e final. As discussões sobre a vivência dos desperdícios pela equipe de pesquisadores-empreendedores ao longo das fases inicial, intermediária e final do PPTec, individualmente, utilizaram a mesma lógica adotada para a avaliação geral discutida até o momento (para as

demais análises, consultar o APÊNDICE I).

A discussão acerca das categorias e subcategorias de desperdícios vivenciados no PPTec podem ser sumarizados na Quadro 2-3.

Quadro 2-3 – Síntese das categorias e subcategorias de desperdícios vivenciados ao longo do PPTec

		PPTec
Geral	Categoria	(+) Espera (-) Correção da informação
	Subcategoria	(+) Tipo de espera C (-) Tipo de superprodução D
Inicial	Categoria	(+) Espera (-) Reinvenção
	Subcategoria	(+) Tipo de movimentação C (-) Tipo de correção C
Intermediária	Categoria	(+) Espera (-) Correção de informação
	Subcategoria	(+) Tipo de espera B (-) Tipo de superprodução D
Final	Categoria	(+) Espera (-) Correção de informação
	Subcategoria	(+) Tipo de espera C (-) Tipo de superprodução D
		(+) Desperdício mais vivenciado (-) Desperdício menos vivenciado

Fonte: O autor.

Pelo Quadro 2-3 é possível observar que, no PPTec, a categoria “espera” foi o desperdício predominantemente mais vivenciado em todos as fases do processo. Entre os fatores geradores do desperdício “espera”, foi possível identificar a demora ocasionada pela falta de pessoas qualificadas para o tratamento de dados e informações, como também a demora ocasionada pela falta de recursos envolvendo a aprovação e certificação de testes necessários ao processo de desenvolvimento do produto (PDP). Em contrapartida, nota-se que na fase inicial do PPTec, a subcategoria de desperdício mais vivenciada foi a busca excessiva por informações, denominada “tipo de movimentação C”. Por meio dessa subcategoria, foi possível demonstrar que existe uma nítida necessidade pela busca de informações em fases iniciais do desenvolvimento de tecnologias, referentes a: 1) certificação do seu caráter inovador; 2) embasamento teórico e empírico para sustentar sua viabilidade técnica,

comercial, social e ambiental.

Nota-se que a subcategoria “tipo de superprodução D” foi a menos vivenciada nas fases intermediária e final do PPTec. Essa classificação baseou-se na opinião dos pesquisadores-empreendedores entrevistados, que, por sua vez, afirmaram que qualquer informação gerada, seja por meio da validação dos testes ou pelo *feedback* dos clientes e que possuam uma fundamentação lógica, não podem simplesmente ser consideradas excessivas. Pelo contrário, devem ser interpretadas como importantes e únicas. Já na fase inicial, a subcategoria “tipo de correção C” originada da categoria “correção da informação”, foi a menos vivenciada. Ela contribuiu para identificar que, nos momentos iniciais do desenvolvimento dos projetos, houve um elevado índice de sucateamento de informações. Em parte, isso ocorreu devido ao alto grau de incerteza envolvido no desenvolvimento de negócios tecnológicos, que culminou em uma série de ações cíclicas demonstrando uma necessidade real em reiniciar atividades ou etapas inteiras dos processos de concepção dos projetos. Isso foi observado a cada instante quando se deparava com inconformidades nas informações geradas, ou quando a qualidade dos dados levantados não se demonstrava suficientemente confiável para gerar resultados satisfatórios.

2.5.3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS NO ÂMBITO DO PPTT E PPNEG

De forma análoga ao que foi desenvolvido no item 2.5.2, procedeu-se à análise dos desperdícios de maneira conjunta para o Processo de Planejamento da Transferência de Tecnologia (PPTT) e para o Processo de Planejamento do Negócio (PPNeg). Para tanto, foram utilizadas as respostas do questionário aplicado junto aos nove projetos tecnológicos estudados.

A FIGURA 2-6 mostra os resultados da análise de componentes principais para as categorias de desperdícios, considerando uma visão geral das fases do desenvolvimento da transferência de tecnologia e do negócio.

Figura 2-6 – Análise de componentes principais para os desperdícios durante o processo de planejamento da transferência de tecnologia e do negócio

Principal Component Analysis: F1_Categoria; F2_Categoria; F3_Categoria; F4_Cate						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,0077298	0,0028264	0,0014016	0,0002583	0,0000000	
Proportion	0,633	0,231	0,115	0,021	0,000	
Cumulative	0,633	0,864	0,979	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Categoria_Geral_PPNeg		-0,193	0,651	-0,582	0,030	-0,447
F2_Categoria_Geral_PPNeg		-0,746	-0,411	0,118	-0,244	-0,447
F3_Categoria_Geral_PPNeg		0,079	-0,080	0,272	0,845	-0,447
F4_Categoria_Geral_PPNeg		0,551	-0,520	-0,431	-0,199	-0,447
F5_Categoria_Geral_PPNeg		0,309	0,361	0,623	-0,432	-0,447

Fonte: Minitab 14.

Cada autovalor representa a variância dos dados originais que é explicada pela componente principal correspondente. Os autovalores são: $\lambda_1 = 0,0077298$, $\lambda_2 = 0,0028264$, $\lambda_3 = 0,0014016$, $\lambda_4 = 0,0002583$ e $\lambda_5 = 0,000$. Cada autovalor λ_i corresponde a uma das componentes principais PC1 e PC2, ..., PC5, mostrados na FIGURA 2-6. Dessa forma, a variância total é de $\lambda_1 + \lambda_2 + \lambda_3 + \lambda_4 + \lambda_5 = 0,0077298 + 0,0028264 + 0,0014016 + 0,0002583 = 0,0117843$. A primeira componente principal Y_1 possui variância de 0,0077298, explicando 0,633 (63,3%) da variação total das variáveis originais. A segunda componente Y_2 possui variância de 0,0028264 e explica 0,231 (23,1%) da variação total das variáveis originais.

Os autovetores normalizados e_i associados a cada autovalor λ_i formam cada componente principal (expressões 6):

$$\begin{aligned}
 e_1 &= (-0,193 - 0,746 + 0,079 + 0,551 + 0,309)' \\
 e_2 &= (+0,651 - 0,411 - 0,080 - 0,520 + 0,361)' \\
 &\dots
 \end{aligned} \tag{6}$$

Dessa forma, cada componente principal pode ser expressa conforme as expressões 7 que exemplificam a PC1 e PC2, respectivamente:

$$\begin{aligned}
 Y_1 = & -0,193 \text{ (F1 Cat. Geral PPTT/PPNeg)} - 0,746 \text{ (F2 Cat. Geral PPTT/PPNeg)} \\
 & + 0,079 \text{ (F3 Cat. Geral PPTT/PPNeg)} \\
 & + 0,551 \text{ (F4 Cat. Geral PPTT/PPNeg)} \\
 & + 0,309 \text{ (F5 Cat. Geral PPTT/PPNeg)}
 \end{aligned}$$

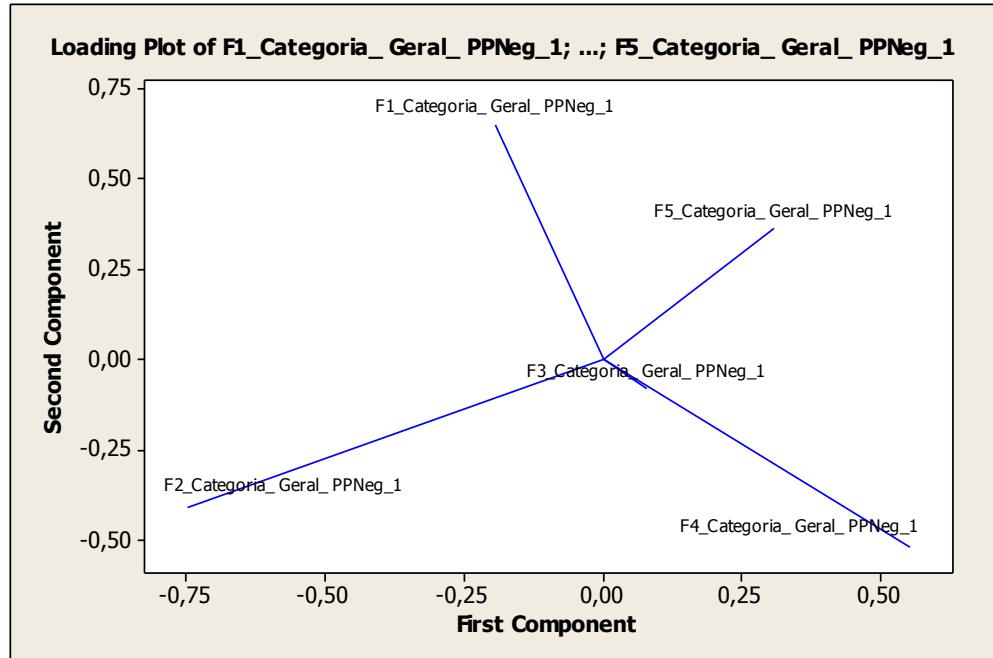
$$\begin{aligned}
 Y_2 = & + 0,651 \text{ (F1 Cat. Geral PPTT/PPNeg)} - 0,411 \text{ (F2 Cat. Geral PPTT/PPNeg)} \\
 & - 0,080 \text{ (F3 Cat. Geral PPTT/PPNeg)} \\
 & - 0,520 \text{ (F4 Cat. Geral PPTT/PPNeg)} \\
 & + 0,361 \text{ (F5 Cat. Geral PPTT/PPNeg)}
 \end{aligned}$$

(7)

Interpretando esses resultados e tomando como base a componente 1, percebe-se que ela é fortemente dominada pelas notas F2_Categoria_Geral PPTT/PPNeg e F4_Categoria_Geral PPTT/PPNeg, sendo a primeira de maneira negativa e a segunda, positiva. E depois pelas notas F1_Categoria_Geral PPTT/PPNeg e F5_Categoria_Geral PPTT/PPNeg. Ela responde a 63,3% da variabilidade dos dados, além de contribuir para explicar a importância dos critérios (observações) para a decisão.

A FIGURA 2-7 apresenta o *Loading Plot*, comparando as cinco variáveis originais em relação à primeira e à segunda componentes. Avaliando a primeira componente, o grupo de notas F3_Categoria_Geral, F4_Categoria_Geral PPTT/PPNeg e F5_Categoria_Geral PPTT/PPNeg, possui valor positivo, enquanto o grupo de notas F1_Categoria_Geral PPTT/PPNeg e F2_Categoria_Geral PPTT/PPNeg possuem valor negativo.

Figura 2-7 – *Loading Plot* para os desperdícios durante o processo de planejamento da transferência de tecnologia e de negócios



Fonte: Dados gerados no Minitab 14.

Também visando a criar um *rank*, por meio da ACP, para o grau de vivência de um determinado desperdício durante o PPTT e o PPNeg, foram calculados os *scores* da primeira componente com base nas respostas dos pesquisadores-empreendedores dos nove projetos. Assim, foi criado um *rank* dos desperdícios de maneira que a interpretação segue a seguinte lógica: quanto maior o valor do *score*, mais o desperdício foi vivenciado (conforme TABELA 2-3).

Tabela 2-3 – *Rank* dos desperdícios vivenciados durante o PPTT/PPNeg

Categorias de Desperdícios	F1_Categoria_Geral_PPTT/PPNeg	F2_Categoria_Geral_PPTT/PPNeg	F3_Categoria_Geral_PPTT/PPNeg	F4_Categoria_Geral_PPTT/PPNeg	F5_Categoria_Geral_PPTT/PPNeg	Score_Categoria_Geral_PPTT/PPNeg	Rank_Categoria_Geral_PPTT/PPNeg
Espera	0,667	0,074	0,025	0,123	0,111	-0,079	1
Transporte	0,689	0,096	0,015	0,111	0,089	-0,115	4
Movimentação desnecessária	0,630	0,093	0,065	0,130	0,083	-0,088	3
Processamento excessivo	0,688	0,143	0,037	0,116	0,016	-0,167	7
Inventário	0,648	0,148	0,037	0,167	0,000	-0,141	6
Superprodução	0,711	0,133	0,044	0,022	0,089	-0,193	8
Defeitos	0,607	0,119	0,030	0,178	0,067	-0,085	2
Reinvenção	0,728	0,198	0,000	0,074	0,000	-0,247	10
Falta de disciplina	0,716	0,099	0,006	0,130	0,049	-0,124	5
Limitação de recursos de TI	0,657	0,324	0,019	0,000	0,000	-0,367	11
Correção de informação	0,753	0,160	0,012	0,037	0,037	-0,232	9

Fonte: Análise dos *scores* do Minitab 14.

Por meio do tratamento dos dados e avaliando-se as tabelas de frequências oriundas de cada caso, nota-se uma pequena redução do grau de vivência dos desperdícios no PPTT/PPNeg em comparação ao PPTec. Entre os motivos, percebe-se que a maioria dos desperdícios e suas respectivas subcategorias foram retirados de literaturas voltadas para o processo de desenvolvimento tecnológico e do produto. No entanto, por se tratar de tipologias de desperdícios com teor abrangente e serem embasados no mau gerenciamento de recursos e informações, eles foram comumente encontrados em processos de desenvolvimento de negócios, demonstrando a importância de serem avaliados nesse ramo de estudo.

Foram realizadas as análises no conjunto das subcategorias de desperdícios. A FIGURA 2-8 apresenta os resultados para as subcategorias de desperdícios vivenciados ao longo do PPTT e PP Neg.

Figura 2-8 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados ao longo do PPTT e PP Neg.

(continua)

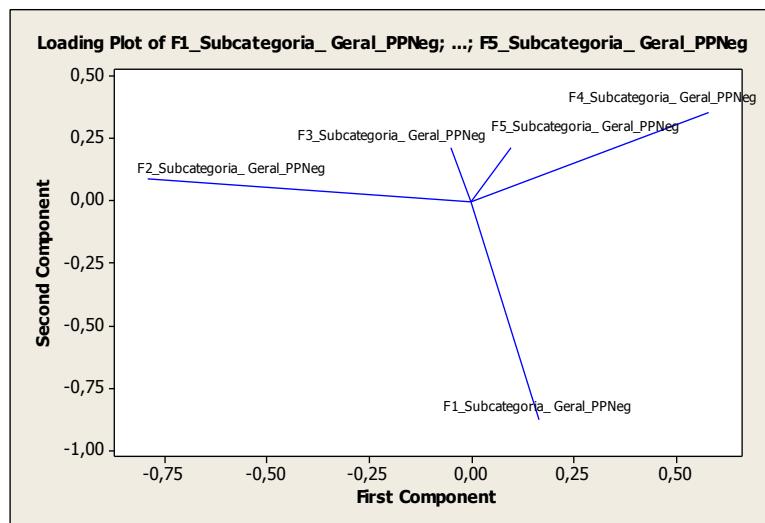
Principal Component Analysis: F1_Subcatego; F2_Subcatego; F3_Subcatego; F4_Subc						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,14111	0,11437	0,05401	0,01834	-0,00000	
Proportion	0,430	0,349	0,165	0,056	-0,000	
Cumulative	0,430	0,779	0,944	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Subcategoria_Geral_PPTT/PPNeg		0,165	-0,878	-0,036	-0,006	-0,447
F2_Subcategoria_Geral_PPTT/PPNeg		-0,791	0,092	-0,246	-0,325	-0,447
F3_Subcategoria_Geral_PPTT/PPNeg		-0,050	0,216	-0,085	0,862	-0,447
F4_Subcategoria_Geral_PPTT/PPNeg		0,579	0,358	-0,473	-0,335	-0,447
F5_Subcategoria_Geral_PPTT/PPNeg		0,097	0,213	0,841	-0,196	-0,447

A primeira componente explica 43,0% dos dados com uma variância de 0,1411. Como essa componente contrapõe as variáveis F1, F4 e F5 (com coeficientes positivos) com as variáveis F2 e F3 (com coeficientes negativos), ela não propicia estabelecer o *rank* desejado. Para isso, também foi utilizada a PC2 que explica 34,9% dos dados com uma variância de 0,1144.

$$Y_2 = -0,878 (F1) + 0,092 (F2) + 0,216 (F3) + 0,358 (F4) + 0,213 (F5)$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_2 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F2, F3, F4 e F5).

Figura 2-8 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados ao longo do PPTT/PPNeg.



Avaliando-se a segunda componente, as variáveis F2, F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação à variável F1, que possui valor negativo.

(continuação)

A tabela 2-4, na sequência, faz a análise dos resultados obtidos.

Tabela 2-4 – Resultado após análise geral das subcategorias de desperdícios no contexto do PPTT/PPNeg

Subcategorias de Desperdícios	F1_Subcategoria_Geral_PPTT/ PPNeg	F2_Subcategoria_Geral_PPTT/ PPNeg	F3_Subcategoria_Geral_PPTT/ PPNeg	F4_Subcategoria_Geral_PPTT/ PPNeg	F5_Subcategoria_Geral_PPTT/ PPNeg	Score_Subcategoria_Geral_PPTT/ PPNeg	Rank_Subcategoria_Geral_PPTT/ PPNeg
Tipo de espera A	2,333	0,000	0,000	0,333	0,333	-1,859	24
Tipo de espera B	2,000	0,333	0,000	0,333	0,333	-1,536	13
Tipo de espera C	1,667	0,333	0,222	0,444	0,333	-1,155	5
Tipo de transporte A	2,333	0,000	0,000	0,333	0,333	-1,859	24
Tipo de transporte B	2,000	0,000	0,000	0,667	0,333	-1,447	11
Tipo de transporte C	1,778	0,778	0,111	0,000	0,333	-1,395	9
Tipo de transporte D	2,000	0,000	0,000	0,667	0,333	-1,447	11
Tipo de transporte E	2,222	0,667	0,111	0,000	0,000	-1,867	25
Tipo de movimentação A	2,111	0,556	0,000	0,333	0,000	-1,684	19
Tipo de movimentação B	2,333	0,000	0,000	0,667	0,000	-1,811	23
Tipo de movimentação C	1,333	0,444	0,667	0,222	0,333	-0,836	3
Tipo de movimentação D	1,778	0,111	0,111	0,333	0,667	-1,266	6
Tipo de Processo A	1,444	0,444	0,333	0,778	0,000	-0,877	4
Tipo de Processo B	2,333	0,667	0,000	0,000	0,000	-1,988	30
Tipo de Processo C	2,333	0,667	0,000	0,000	0,000	-1,988	30
Tipo de Processo D	2,000	0,556	0,111	0,333	0,000	-1,562	15
Tipo de Processo E	2,333	0,333	0,000	0,333	0,000	-1,899	27
Tipo de Processo F	2,000	0,333	0,333	0,333	0,000	-1,535	12
Tipo de Processo G	2,000	0,000	0,000	0,667	0,333	-1,447	11
Tipo de inventário A	2,000	0,667	0,000	0,333	0,000	-1,576	16
Tipo de inventário B	1,889	0,222	0,222	0,667	0,000	-1,352	8
Tipo de superprodução A	2,333	0,333	0,333	0,000	0,000	-1,947	28
Tipo de superprodução B	2,333	0,333	0,000	0,000	0,333	-1,948	29
Tipo de superprodução C	2,000	0,333	0,000	0,333	0,333	-1,536	13
Tipo de superprodução D	2,000	0,333	0,000	0,000	0,667	-1,584	17
Tipo de superprodução E	2,000	0,667	0,333	0,000	0,000	-1,624	18
Tipo de defeito A	2,333	0,000	0,000	0,667	0,000	-1,811	23
Tipo de defeito B	1,333	0,333	0,333	1,000	0,000	-0,710	1
Tipo de defeito C	2,000	0,333	0,000	0,333	0,333	-1,536	13
Tipo de defeito D	2,222	0,333	0,111	0,333	0,000	-1,778	22
Tipo de defeito E	1,222	0,778	0,000	0,333	0,667	-0,741	2
Tipo de reinvenção A	2,333	0,333	0,000	0,333	0,000	-1,899	27
Tipo de reinvenção B	1,889	1,111	0,000	0,000	0,000	-1,557	14
Tipo de reinvenção C	2,333	0,333	0,000	0,333	0,000	-1,899	27
Tipo de falta A	2,000	0,333	0,000	0,333	0,333	-1,536	13
Tipo de falta B	1,889	0,111	0,000	1,000	0,000	-1,291	7
Tipo de falta C	2,333	0,333	0,000	0,333	0,000	-1,899	27
Tipo de falta D	2,000	0,333	0,111	0,000	0,556	-1,584	17
Tipo de falta E	2,000	0,667	0,000	0,333	0,000	-1,576	16
Tipo de falta F	2,667	0,000	0,000	0,333	0,000	-2,223	31
Tipo de limitação A	1,778	1,111	0,111	0,000	0,000	-1,436	10
Tipo de limitação B	2,222	0,778	0,000	0,000	0,000	-1,880	26
Tipo de limitação C	2,111	0,889	0,000	0,000	0,000	-1,773	21
Tipo de limitação D	1,778	1,111	0,111	0,000	0,000	-1,436	10
Tipo de Correção A	2,333	0,333	0,000	0,333	0,000	-1,899	27
Tipo de Correção B	2,111	0,778	0,111	0,000	0,000	-1,759	20
Tipo de Correção C	2,333	0,333	0,000	0,000	0,333	-1,948	29

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Ocupando a primeira colocação entre as categorias de desperdícios tem-se “espera”, com um *score* de -0,079, sendo justificada pela carência de recursos técnicos e de pessoas capazes de realizar um norteamento mercadológico para os casos. Em segunda colocação encontra-se “defeito”, apresentando um *score* de -0,085. A categoria defeito (Tabela 2-3) obteve destaque pela influência de duas subcategorias (Tabela 2-4): “tipo de defeito B”, com *score* de -0,710, e “tipo de defeito E”, com -0,741. Entre todas as 47 subcategorias de desperdícios estudadas, o “tipo de defeito B e E” foram as mais vivenciadas, o que demonstra uma elevada quantidade de trabalhos contendo informações com qualidade insuficiente, o que acaba por induzir em falhas tanto referentes à compreensão do que precisa

ser feito, quanto em relação à coesão e objetividade necessária às atividades. Esse aspecto foi apontado pela maioria dos casos, que relataram ter recebido informações insuficientes ou incompreensíveis sobre o seu negócio, colaborando para a existência de defeitos durante o desenvolvimento tanto do PPTT quanto do PPNeg.

Na categoria “movimentação desnecessária” o resultado obtido foi de -0,088. O resultado é comprovado pelo deslocamento desnecessário de pessoas para terem acesso a arquivos, informações e materiais impressos que poderiam ser facilmente obtidos por meios de comunicação eletrônicos mais eficientes. Como exemplos, podemos citar os casos 3, 4 e 7 para ilustrar essa categoria de desperdício. Esses três projetos, até a finalização desta pesquisa, estavam localizados em cidades distantes do local de origem da incubadora. Dessa maneira, tanto seus representantes quanto o núcleo de apoio da incubadora tiveram que se locomover por longas distâncias para a participação de reuniões. Muitas delas foram motivadas pelo interesse em solucionar demandas que envolviam *feedbacks* sobre autorizações ou liberação de recursos financeiros que estavam impactando o desenvolvimento do PPTT e do PPNeg.

A categoria “transporte” alcançou um *score* de -0,115, ganhando notória representatividade por meio de suas subcategorias de desperdícios vinculadas aos problemas relacionados ao tráfego excessivo de informações ao longo do processo de trabalho. De acordo com os pesquisadores essas informações não eram filtradas adequadamente, incorrendo, em diversas situações, em redundância de conteúdos que comprometiam a celeridade do desenvolvimento das etapas do PPTT e PPNeg. Essa categoria foi vivenciada em todos os casos pesquisados, sendo que muitos de seus representantes relataram que ignoravam o recebimento de papéis, *e-mails* e arquivos, por atestarem a inutilidade ou ineficiência dos mesmos.

Avaliando, ainda, as respostas dos pesquisadores-empreendedores sobre os desperdícios vivenciados no PPTT e PPNeg, a categoria “falta de disciplina” recebeu a sexta colocação por apresentar um *score* de -0,124. Nessa categoria destaca-se a queixa pelo mau gerenciamento das metas, objetivos, papéis e responsabilidades, corroborando a desmotivação das equipes e o não cumprimento do cronograma das atividades. Entre os exemplos, pode-se citar os casos 4 e 7 cujos representantes demonstraram-se desmotivados pela falta de experiência dos integrantes no processo de gestão e na própria condução das atividades referentes ao planejamento do negócio.

A categoria “Inventário”, que apresentou um *score* de -0,141, destacou-se por representar um tipo de perda relacionado a existência de filas. Essa perda resultou em diversos atrasos na consecução das etapas de desenvolvimento do negócio, causadas principalmente pela lentidão no processo de tomada de decisão e na espera por informações. Esses atrasos impactaram, de forma significativa, muitas etapas consideradas cruciais para o desenvolvimento do projeto.

A categoria “processamento excessivo”, com um *score* de -0,167, foi vivenciada pelos pesquisadores-empreendedores e equipe por abranger o uso inadequado de ferramentas e métodos. Somando-se a esses aspectos ocorreram também situações que demandaram aprovações excessivas (em diferentes níveis hierárquicos) para os processos desempenhados. Tais fatores sobrecarregaram os integrantes das equipes e seus pesquisadores, pois geravam um volume de trabalho muito superior ao que a atividade realmente exigia, o que, em tese, poderia ser evitado para amenizar a fadiga e manter o nível de comprometimento da equipe no desenvolvimento das demais tarefas.

A categoria “superprodução” recebeu uma pontuação de -0,193. Caracterizou-se principalmente pela falta de experiência dos envolvidos para o desempenho das atividades necessárias ao desenvolvimento do PPTT e PPNeg. Essa falta de experiência conduziu as equipes a estabelecer uma rotina de trabalho seriada ao invés da adoção de uma execução das atividades em paralelo como forma de encurtar o tempo total de desenvolvimento. Outro aspecto observado foi a geração e circulação de um número excessivo de informações imprecisas afetando o progresso dos casos analisados.

A “correção da informação” foi vivenciada pelos pesquisadores-empreendedores e suas equipes, devido às falhas dos órgãos externos aos projetos. Um desses pontos diz respeito à ausência de acompanhamentos e verificações desses órgãos sobre a maneira como os projetos estão sendo conduzidos, expondo certo amadorismo na forma de oferecer suporte aos empreendimentos tecnológicos. Situações como essa podem ser facilmente observadas em ambientes acadêmicos, pois diz respeito a um local que não possui foco em gerenciamento de negócio. Como exemplo, pode-se citar o caso 1, em que a autora da tecnologia alegou não possuir habilidade para conduzir um processo de planejamento de negócios tecnológicos com vistas ao lançamento de um produto no mercado.

Na penúltima classificação, com -0,247, encontra-se a categoria “reinvenção”. Nesse ponto, a baixa vivência dessa categoria de desperdício nos vários projetos se justifica

pelo fato dos mesmos serem relativamente novos e por conterem equipes com pouca maturidade em negócios.

Ao final da classificação, a categoria “limitação de recursos de TI” apresentou um *score* de -0,367 de significância na componente avaliada. Isso demonstra que a categoria em questão não constituiu uma barreira significativa para a evolução do processo de planejamento de negócios.

Assim como no PPTec, o processo de avaliação também foi executado em cada fase do PPTT e PPNeg, separadamente. Os resultados e contribuições encontradas em cada ambiente foram agrupados em uma tabela síntese (Quadro 2-4) (para visualizar o detalhamento nas fases inicial, intermediária e final, favor consultar o APÊNDICE B). A principal finalidade da tabela é expor os resultados alcançados para o PPTT e PPNeg em uma perspectiva generalista, a exemplo do que foi demonstrado para o PPTec.

Quadro 2-4 – Síntese das categorias e subcategorias de desperdícios vivenciados ao longo do PPTT e PPNeg

		PPTT / PP Neg
	Categoria	(+) Espera (-) Limitação de recursos de TI
	Subcategoria	(+) Tipo de defeito B (-) Tipo de falta F
Inicial	Categoria	(+) Defeitos (-) Limitação de recursos de TI
	Subcategoria	(+) Tipo de defeito B (-) Tipo de falta F
Intermediária	Categoria	(+) Espera (-) Limitação de recursos de TI (+) Tipo de defeito B
	Subcategoria	(-) Tipo de limitação B e C, tipo de processo B e C, transporte E
Final	Categoria	(+) Espera (-) Limitação de recursos de TI
	Subcategoria	(+) Tipo de defeito B (-) Tipo de processo B e C
		(+) Desperdício mais vivenciado (-) Desperdício menos vivenciado

Fonte: O autor.

Analizando o Quadro 2-4, de maneira geral, a categoria “espera” também foi a mais vivenciada no PPTT e PPNeg, sobressaindo em suas fases intermediária e final. A fase intermediária é composta pela elaboração de uma empresa protótipo, em que se realiza a

estruturação de uma cadeia de valor para a nova organização. Nessa etapa, demanda-se um expressivo conhecimento técnico sobre o mercado, como também um planejamento estratégico adequado para atuação no mesmo. Muitos dos projetos avaliados contavam, em sua equipe, com profissionais desprovidos de conhecimentos atinentes ao processo de gestão. Como consequência, os pesquisadores se viram obrigados a recorrer ao apoio de uma estrutura externa, composta por profissionais especializados, que fosse capaz de auxiliá-los na tomada de decisão. Esse fator contribuiu para aumentar a vivência da equipe na categoria “espera”, justificando a predominância desse desperdício nessa fase do PPTT e PPNeg. Em seguida, ao avaliarmos a fase final, formada pela consolidação de uma nova empresa e implementação das estratégias mercadológicas, percebemos um elevado grau de vivência do desperdício “espera”. Esse aspecto deveu-se particularmente ao tempo de *feedback* do mercado, ou seja, espera por indícios que corroborassem a aceitação ou reprovação da nova empresa ou do produto. Na fase inicial do PPTT e PPNeg, observou-se que o desperdício “defeito” foi o mais vivenciado, visto que essa fase se destinou à realização de adaptações fundamentadas no conhecimento adquirido ao longo do processo de certificação da viabilidade do projeto.

A categoria de desperdício menos vivenciada foi a “limitação de recursos de TI”, pois considerando que para o desenvolvimento de negócios é necessário o estabelecimento de acordos comerciais, os casos não identificaram esta categoria como sendo um desperdício prejudicial ao PPTT e PPNeg.

A subcategoria mais vivenciada foi “tipo de defeito B”, que se caracterizou pelos defeitos advindos de informações com qualidade insuficiente, ou pela falta de objetividade e de coesão nos dados recebidos. Esse tipo de desperdício contribuiu ainda mais para a indecisão dos pesquisadores, potencializando o impacto de outros tipos de desperdício, como exemplo, a espera por orientações para a tomada de decisão referentes ao PPTT e PPNeg.

Com relação à subcategoria menos vivenciada, observa-se que “tipo de falta F” ficou caracterizada pela incompetência da equipe. Foi a subcategoria com menor grau de vivência, considerando o âmbito geral e a fase inicial do PPTT e PPNeg. Para avaliar essa categoria, os pesquisadores-empreendedores responsáveis pela formação da equipe levaram em consideração a multidisciplinaridade, ou seja, uma equipe composta por pessoas de duas ou mais áreas do conhecimento.

Nas fases intermediária e final, as subcategorias “tipo de processo B e C” chamaram atenção por terem atingido o menor patamar de vivência em ambas as fases (fases

intermediária e final). Essas subcategorias estão vinculadas ao desperdício de processamento excessivo. No contexto dos projetos, ambas as subcategorias estão relacionadas às perdas decorrentes dos esforços da equipe em atividades que não agregam valor ao desenvolvimento do negócio.

2.6 Conclusões

Como em qualquer outro contexto organizacional, o planejamento e a estruturação de processos de negócios tecnológicos estão imersos em diversas situações envolvendo perdas e desperdícios. Sob esse prisma, este artigo nos conduziu a uma reflexão sobre a necessidade de se avaliar a frequência com que pesquisadores-empreendedores e suas equipes vivenciam os diferentes tipos de desperdícios em sua trajetória durante a operacionalização dos processos de desenvolvimento da tecnologia, transferência de tecnologia e desenvolvimento do negócio, sob a ótica do *lean product development*.

Entende-se que, a partir dessa análise, é possível sugerir a adoção, ao longo desses processos, de métodos e ferramentas orientados pelos princípios do *lean product development* (LPD). Como os princípios LPD estão vinculados à ideia de eliminação de todo e qualquer desperdício, não seria presunção transpor tais fundamentos para o contexto que envolve o processo de planejamento e geração de negócios tecnológicos em ambiente acadêmico. Em tese, as contribuições advindas da relação desperdícios *versus* práticas LPD podem significar um “salto” para melhoria dos processos e para racionalização do emprego dos recursos públicos e de investidores nos projetos tecnológicos, bem como nas futuras empresas de base tecnológica.

No intuito de se realizar uma síntese visual dos resultados alcançados, elaborou-se o Quadro 2-5 explicitando as categorias e subcategorias mais (+) e menos (-) vivenciadas de maneira geral, como também para cada uma das fases inicial, intermediária e final dos processos de planejamento tecnológico (PPTec) e processo de planejamento da transferência de tecnologia (PPTT) e do negócio (PPNeg).

Quadro 2-5 – Síntese das categorias e subcategorias de desperdícios vivenciados ao longo do PPTec, PPTT e PPNeg

		Ordem	PPTec	Ordem	PPTT/PPNeg
Geral	Categoria	1	(+) Espera (-) Correção da informação	5	(+) Espera (-) Limitação de recursos de TI
	Subcategoria	1A	(+) Tipo de espera C (-) Tipo de superprodução D	5A	(+) Tipo de defeito B (-) Tipo de falta F
Inicial	Categoria	2	(+) Espera (-) Reinvenção	6	(+) Defeitos (-) Limitação de recursos de TI
	Subcategoria	2A	(+) Tipo de movimentação C (-) Tipo de correção C	6A	(+) Tipo de defeito B (-) Tipo de falta F
Intermediária	Categoria	3	(+) Espera (-) Correção de informação	7	(+) Espera (-) Limitação de recursos de TI
	Subcategoria	3A	(+) Tipo de espera B (-) Tipo de superprodução D	7A	(+) Tipo de defeito B (-) Tipo de limitação B e C, tipo de processo B e C, transporte E
Final	Categoria	4	(+) Espera (-) Correção de informação	8	(+) Espera (-) Limitação de recursos de TI
	Subcategoria	4A	(+) Tipo de espera C (-) Tipo de superprodução D	8A	(+) Tipo de defeito B (-) Tipo de processo B e C
		(+) Desperdício mais vivenciado	(-) Desperdício menos vivenciado		

Fonte: O autor.

Corroborando o que foi mencionado e avaliando o quadro síntese para as fases inicial, intermediário, final e o contexto geral, é possível observar que, entre as categorias de desperdícios mais vivenciadas no PPTec, a “espera” está em primeiro em todas as três fases e no geral; Já no PPTT e PPNeg, a categoria “espera” ficou em primeiro lugar nas fases intermediária e final, além da análise Geral. Para a fase inicial do PPNeg e PPTT, observou-se que a categoria “defeitos” prevaleceu. Em relação às subcategorias de desperdícios mais vivenciadas, observa-se que, no PPTec, das quatro posições possíveis (1A, 2A, 3A e 4A), pelo menos três são ocupadas por algum tipo de desperdício relacionado à espera. Em relação ao PPTT e PPNeg, das quatro posições possíveis (5A, 6A, 7A e 8A), as quatro são ocupadas pelo “defeito tipo B”. Face aos resultados observados por este estudo, não seria equívoco afirmar que, para a operacionalização do processo de planejamento da tecnologia e do produto, seria apropriado recorrer ao estudo de práticas LPD associadas ao desperdício “espera”. Da mesma maneira, para viabilizar a consecução dos processos de planejamento da transferência de

tecnologia e de planejamento do negócio, seria apropriado utilizar estudos que fundamentem o uso de práticas LPD para combater qualquer tipo de “defeito” vinculado a esses processos.

A contribuição teórica desta pesquisa concentrou-se na identificação dos principais desperdícios vivenciados nos três processos (PPTec, PPTT e PPNeg). Ainda em relação à teoria, foi possível ampliar o escopo do quadro de desperdícios apresentado (QUADRO 2-1). Ao mesmo quadro, foram acrescentados novos achados da bibliografia. A princípio, tinha-se um *framework* proposto por Bauch (2004) com dez categorias e 37 subcategorias de desperdícios, que, posteriormente às pesquisas, evoluiu para outro contendo 11 categorias e 47 subcategorias de desperdícios. O *framework* de desperdícios, quando analisado, proporciona um entendimento das formas com que um tipo de desperdício pode ser identificado no PDP, ou seja, a partir da análise das subcategorias, tem-se uma noção da abrangência de tal desperdício no PDP.

A contribuição empírica estará centrada na identificação de uma prática ou de um conjunto de práticas com maior potencial de racionalização dos recursos empregados durante o desenvolvimento da tecnologia, da transferência de tecnologia e do negócio, além de auxiliar os pesquisadores-empreendedores em cada uma das fases (inicial, intermediária e final) na mitigação dos desperdícios vivenciados pelos envolvidos. Como desdobramentos futuros desta pesquisa, podem-se avaliar: a) os impactos das diferentes tipologias de desperdícios em cada projeto tecnológico; b) caracterizar esses desperdícios de acordo com cada gênero de projeto; c) identificar as ações e estratégias utilizadas pela equipe empreendedora como forma de atenuar os efeitos dos desperdícios.

Como uma limitação da pesquisa, pode-se mencionar que não foi estabelecida uma relação entre a presença dos desperdícios e os fatores de sucesso que caracterizam um negócio tecnológico.

REFERÊNCIAS

- ANAND, G., KODALI, R. (2008). Development of a Conceptual Framework for Lean New Product Development Process. *International Journal of Product Development*, 6, 190-224.
- BAUCH, C. (2004) *Lean Product Development: Making Waste Transparent*, Diploma Thesis. LAI and Technical University of Munich.
- CHENG, L. C., GOMES, L. A. V., LEONEL, S. G., DRUMMOND, P. H. F., MATTOS NETO, P., PAULA, R. A. S. R., REIS, L. P., & COTA, M. B. C., Jr. (2007). Plano tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica. *Locus Científico*, 1(2), 32-40.
- CLOSS, L. Q.; FERREIRA, G. C. (2012). A transferência de tecnologia universidade-empresa no contexto brasileiro: uma revisão de estudos científicos publicados entre os anos 2005 e 2009. *G & P – Gestão e Produção*, São Carlos, SP, v. 19, n. 2, p. 419-432.
- COELHO, L. C. D.; DIAS, A. A. (2016). O núcleo de inovação tecnológica da UFPE: instrumento de política de inovação ou obrigação legal? *Revista de Administração, Contabilidade e Economia da Fundace*, 7(1).
- CYSNE, F.P. (2005) Transferência de tecnologia entre a universidade e a indústria. Enc. BIBLI: R. eletrônica de Bibl. Ci. Inform., Florianópolis, n. 20.
- DAL FORNO, A. J., BARQUET, A. P. B., BUSON, M. A., & FERREIRA, M. G. G. (2008). Gestão de desenvolvimento de produtos: integrando a abordagem Lean no projeto conceitual. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 3(4), 45.
- DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A. (2016). Method for evaluation via benchmarking of the lean product development process: Multiple case studies at Brazilian companies. *Benchmarking: An International Journal*, 23(4), 792-816.
- DIAS, A. A.; PORTO, G. S. (2013). Gestão de Transferência de Tecnologia na Inova Unicamp. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, art. 1, pp. 263-284, maio/jun.
- FERNANDES, J. M.; REIS, L. P.; BARRETO, E.J.; CARREGAL, I.M.; LOPES, L.O. (2016) Planejando Negócios Tecnológicos pela Definição do Posicionamento Mercadológico e da Estrutura da Cadeia de Valor. In: *XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, João Pessoa 3 a 5 de out.
- FERNANDES, J. M.; REIS, L. P.; SERIO, L. C.; DREI, S. M.; PEREIRA, Y. L. (2016a). O Processo de Planejamento da Transferência de Tecnologia (PPTT) no contexto de uma universidade federal mineira. In: *XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, João Pessoa 3 à 5 de outubro.

FERNANDES, June Marques; REIS, Luciana Paula; Di Serio, L. C. D; SANTOS, M.L.M. (2016b). Construindo relações entre as práticas do lean product development e desperdícios no contexto do processo de planejamento tecnológico. In: X Workshop do Instituto de Inovação e Gestão de Desenvolvimento de Produtos, “*Gestão da Inovação de Produtos: Pesquisas e Práticas Atuais*”, E-book, p. 34.

FRITZELL, I.; GÖRANSSON, G., (2012), *Value stream mapping in product development – Adapting value stream mapping at Ascom Wireless Solutions*, Master’s thesis, Chalmers University of Technology.

GARNICA, L. A.; TORKOMIAN, A. L. V. (2009). Gestão de tecnologia em universidades: uma análise do patenteamento e dos fatores de dificuldades e de apoio à transferência de tecnologia no Estado de São Paulo. *Gestão & Produção*, v. 16, n. 4, p. 624-638.

GIL, Antonio Carlos (2007). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
HAIR, J. F. et al. (2005). *Análise multivariada de dados*. 5 ed. Porto Alegre: Bookman.

KATO, J. (2005) *Development of a Process for Continuous Creation of Lean Value in Product Development Organizations*, Cambridge, MA, LAI / MIT Master Thesis.

MCMANUS, H. (2005) *Product Development Value Stream Mapping (PDVSM)* Manual, Cambridge, MA, Lean Advancement Initiative (LAI) at MIT.

MILLARD, R. L. (2001) *Value Stream Analysis and Mapping for Product Development*, Master Thesis, LAI and Massachusetts Institute of Technology.

MORGAN, J. M. (2002). *High performance product development: A systems approach to a lean product development process*; Ph.D. Thesis, Industrial and Operations Engineering, University of Michigan, Michigan, USA.

MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K (2006). *The Toyota product development system*. New York: Productivity Press.

NICOLAOU, N., & BIRLEY, S. (2003). Academic networks in a trichotomous categorisation of university spinouts. *Journal of Business Venturing*, 18(3), 333-359.

O’SHEA, R. P., CHUGH, H., & ALLEN, T. (2008). Determinants and consequences of university spinoff activity: a conceptual framework. *Technology Transfer*, 33, 653-666.

OEHMEN, J., REBENTISCH E. (2010). *Waste in Lean Product Development*. LAI Paper Series “Lean Product Development for Practitioners”. Lean Advancement Initiative (LAI), Massachusetts Institute of Technology, July.

OHNO, T. (1998) *Toyota production system*, New York, Productivity Press.

PESSÔA, M. V. P. (2008) *Weaving the waste net: a model to the product development system low performance drivers and its causes*, Cambridge, MA, LAI White Paper 08-01.

RAUCH, E., DALLASEGA, P., MATT, D. T. (2015). Axiomatic Design based Guidelines for the Design of a Lean Product Development Process. *Procedia CIRP* 34 (2015) 112 – 118.

- REIS, L. P., CHENG, L. C., LADEIRA, M. B., & FERNANDES, J. M. (2014). Processo de Planejamento de Negócio (PPNeg): complementando o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec) para a geração de Empresas de Base Tecnológica (EBT) de Origem Acadêmica (OA). *Revista de Administração e Inovação*, 11(4): 07-32.
- ROGERS, E. M.; TAKEGAMI, S.; YIN, J. (2001). Lessons learned about technology transfer. *Technovation*, v. 21, n. 4, p. 253-261.
- SALGADO, E. G., MELLO, C. H. P., SILVA, C. D., OLIVEIRA, E. D. S., & ALMEIDA, D. D. (2009). Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Gestão e Produção*, 16(3), 344-356.
- SANTANA, E.; PORTO, G. (2009). E Agora, o que Fazer com Essa Tecnologia? Um Estudo Multicase sobre as Possibilidades de Transferência de Tecnologia na USP-RP. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, Curitiba, v. 13, n. 3, art. 4, p. 410-429, jul./ago.
- SIEGEL, D. S., WALDMAN, D. A., ATWATER, L. E., & LINK, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *Journal of Engineering and Technology Management*, 21(1), 115-142.
- SILUK, J. C. M., KIPPER, L. M., NARA, E. O. B., NEUENFELDT Júnior, A. L., DAL FORNO, A. J., SOLIMAN, M., & CHAVES, D. M. D. S. (2017). A performance measurement decision support system method applied for technology-based firms' suppliers. *Journal of Decision Systems*, 26(1), 93-109. <http://dx.doi.org/10.1080/12460125.2016.1204213>.
- SLACK, R. A. (1998) *The Application of Lean Principles to the Military Aerospace Product Development*, Master Thesis, LAI and Massachusetts Institute of Technology.
- YIN, Robert K. (2008). *Case Study Research, Design and Methods*, 4th edition, Sage Publications, London, 240 pp.

APÊNDICE A – Análises das categorias e subcategorias de desperdícios para as fases inicial, intermediária e final do PPTec

2.7 Análise das categorias e subcategorias de desperdícios para a fase inicial do PPTec

O momento inicial do processo de planejamento tecnológico (PPTec) é composto pela fase de pesquisa científica e tecnologia embrionária, na qual são delimitados os objetivos da pesquisa, a metodologia a ser seguida e a solução tecnológica proposta para a resolução de um determinado problema. De acordo com os pesquisadores entrevistados, há uma frequência muito grande de desperdícios nesse momento, visto o grau de imaturidade dos projetos. Logo, houve a necessidade de identificar os tipos de desperdícios mais incidentes e, somando-se a isso, realizar um *rank* entre eles para mensurar a frequência com que uma categoria ou subcategoria de desperdício foi vivenciada nessa etapa inicial.

A Figura 2-7 apresenta a saída do Minitab para as categorias de desperdícios na fase inicial do PPTec.

Figura 2-1 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTec

(continua)

Principal Component Analysis: F1_Categoría; F2_Categoría; F3_Categoría; F4_Cate						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,015189	0,011353	0,001324	0,000728	0,000000	
Proportion	0,531	0,397	0,046	0,025	0,000	
Cumulative	0,531	0,928	0,975	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Categoría_FInicial_PPTec	-0,542	-0,604	-0,309	0,216	0,447	
F2_Categoría_FInicial_PPTec	-0,479	0,621	-0,026	-0,428	0,447	
F3_Categoría_FInicial_PPTec	0,310	0,402	-0,183	0,714	0,447	
F4_Categoría_FInicial_PPTec	0,102	-0,200	0,866	0,009	0,447	
F5_Categoría_FInicial_PPTec	0,609	-0,219	-0,348	-0,510	0,447	

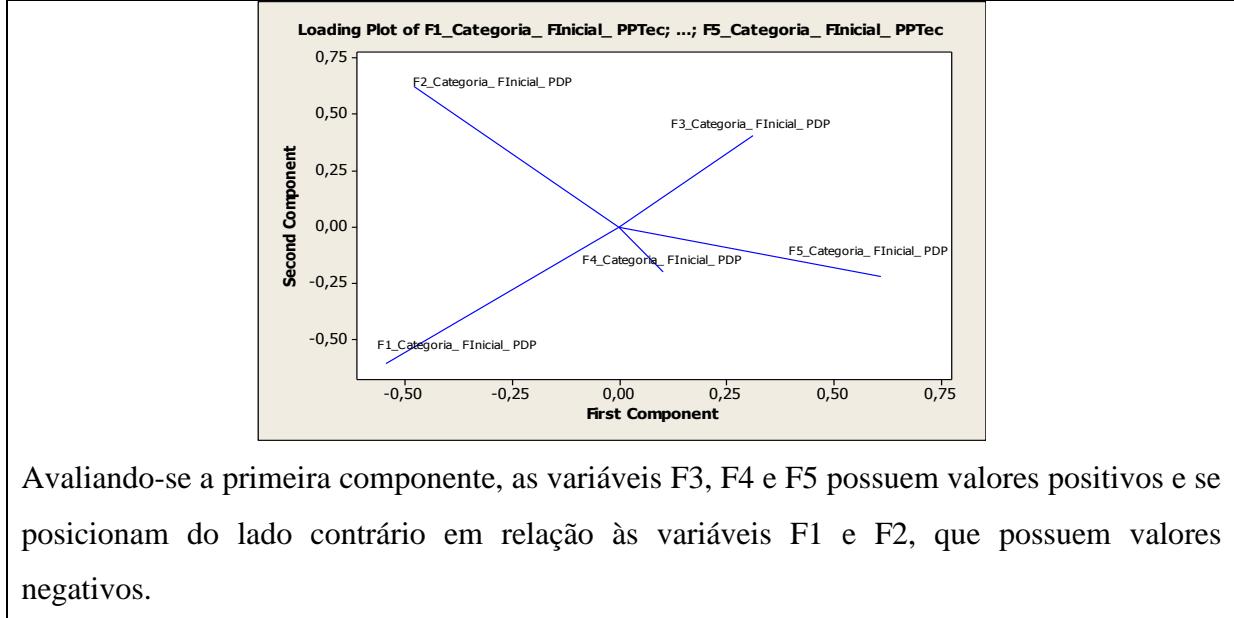
A primeira componente explica 53,1% dos dados com uma variância de 0,015.

$$Y_1 = -0,542 \text{ (F1)} - 0,479 \text{ (F2)} + 0,310 \text{ (F3)} + 0,102 \text{ (F4)} + 0,609 \text{ (F5)}$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_1 , mais a categoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).

Figura 2.7 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTec

(continuação)



Avaliando-se a primeira componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores negativos.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Considerando os dados da fase inicial do PPTec, a partir da Tabela 2-5, depreende-se que a categoria de desperdício “espera” é a mais vivenciada atingindo um score de 0,052, enquanto que a “reinvenção” é a menos vivenciada, com score de -0,361.

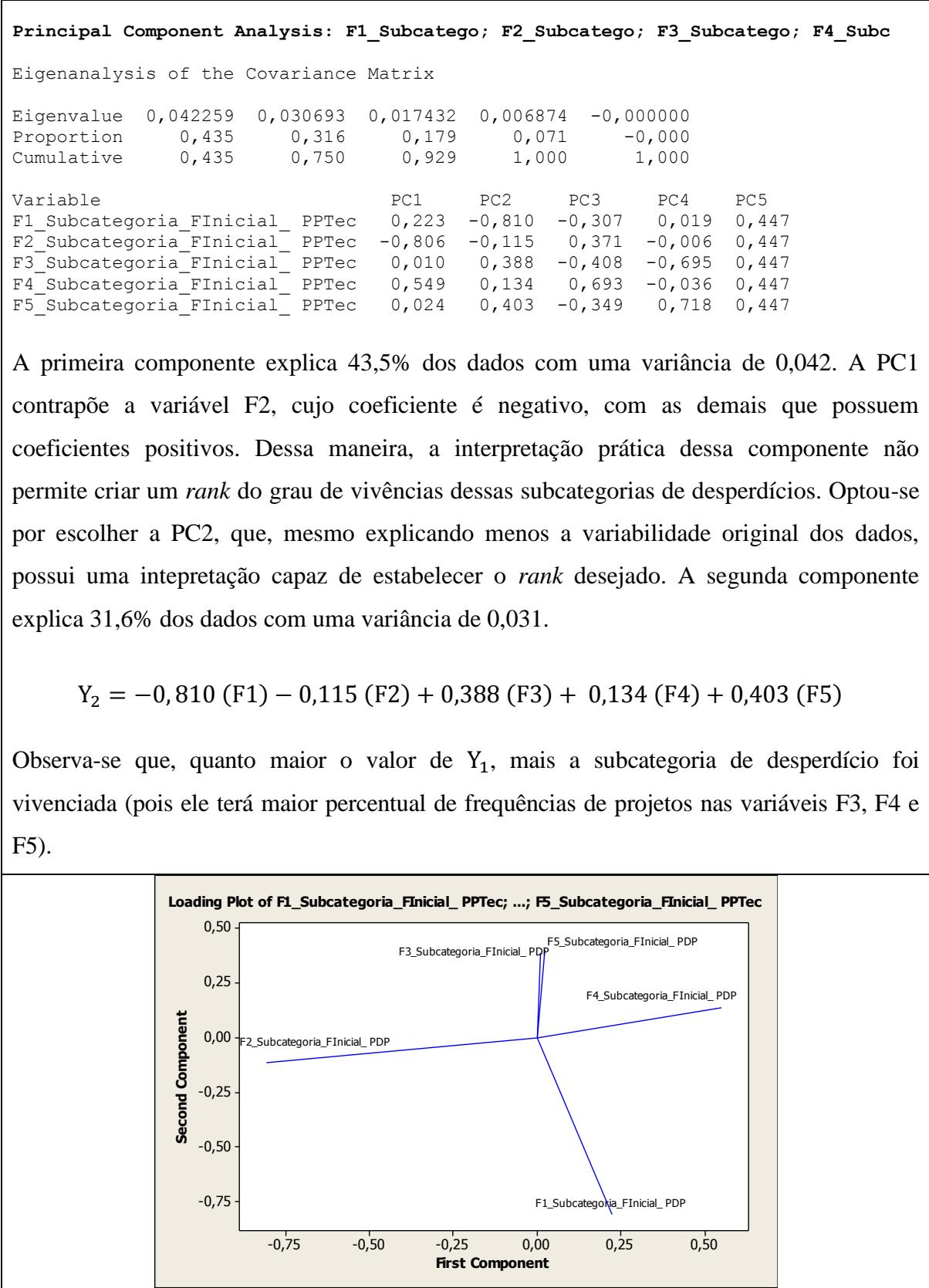
Tabela 2-5 – Resultado após análise geral das categorias de desperdícios na fase inicial do PPTec

Categorias de Desperdícios	F1_Categoria_FInicial_PPTec	F2_Categoria_FInicial_PPTec	F3_Categoria_FInicial_PPTec	F4_Categoria_FInicial_PPTec	F5_Categoria_FInicial_PPTec	Score_Categoria_F_Inicial_PPTec	Rank_Categoria_FInicial_PPTec
Espera	0,296	0,037	0,148	0,259	0,259	0,052	1
Transporte	0,400	0,178	0,133	0,200	0,089	-0,186	3
Movimentação desnecessária	0,333	0,194	0,111	0,222	0,139	-0,132	2
Processamento excessivo	0,429	0,302	0,048	0,159	0,063	-0,307	7
Inventário	0,222	0,389	0,222	0,167	0,000	-0,221	4
Superprodução	0,489	0,267	0,089	0,133	0,022	-0,338	9
Defeitos	0,378	0,311	0,089	0,222	0,000	-0,303	6
Reinvenção	0,519	0,222	0,000	0,259	0,000	-0,361	11
Falta de disciplina	0,444	0,259	0,056	0,222	0,019	-0,314	8
Limitação de recursos de TI	0,444	0,222	0,083	0,222	0,028	-0,282	5
Correção de informação	0,519	0,222	0,037	0,222	0,000	-0,353	10

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

A Figura 2-8 apresenta os resultados para as subcategorias de desperdícios vivenciadas ao longo da fase inicial do PPTec.

Figura 2-2 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTec



Avaliando-se a segunda componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se

posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores negativos.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Tabela 2-6 – Resultado após análise das subcategorias de desperdícios na fase inicial do PPTec

Subcategorias de Desperdícios	F1_Subcategoria_Finicial_PPTec	F2_Subcategoria_Finicial_PPTec	F3_Subcategoria_Finicial_PPTec	F4_Subcategoria_Finicial_PPTec	F5_Subcategoria_Finicial_PPTec	Score_Subcategoria_Finicial_PPTec	Rank_Subcategoria_Finicial_PPTec
Tipo de espera A	0,333	0,111	0,222	0,222	0,111	-0,122	7
Tipo de espera B	0,333	0,000	0,000	0,444	0,222	-0,121	6
Tipo de espera C	0,222	0,000	0,222	0,111	0,444	0,100	2
Tipo de transporte A	0,444	0,222	0,222	0,000	0,111	-0,255	16
Tipo de transporte B	0,556	0,111	0,111	0,111	0,111	-0,360	24
Tipo de transporte C	0,333	0,111	0,000	0,444	0,111	-0,178	10
Tipo de transporte D	0,333	0,222	0,111	0,222	0,111	-0,178	10
Tipo de transporte E	0,333	0,222	0,222	0,222	0,000	-0,179	11
Tipo de movimentação A	0,444	0,333	0,111	0,111	0,000	-0,340	23
Tipo de movimentação B	0,556	0,000	0,000	0,444	0,000	-0,390	26
Tipo de movimentação C	0,000	0,111	0,333	0,111	0,444	0,310	1
Tipo de movimentação D	0,333	0,333	0,000	0,222	0,111	-0,234	14
Tipo de Processo A	0,556	0,222	0,000	0,222	0,000	-0,446	31
Tipo de Processo B	0,556	0,444	0,000	0,000	0,000	-0,501	32
Tipo de Processo C	0,556	0,111	0,000	0,333	0,000	-0,418	28
Tipo de Processo D	0,444	0,333	0,000	0,111	0,111	-0,339	22
Tipo de Processo E	0,333	0,222	0,222	0,222	0,000	-0,179	11
Tipo de Processo F	0,444	0,222	0,111	0,000	0,222	-0,253	15
Tipo de Processo G	0,111	0,556	0,000	0,222	0,111	-0,079	4
Tipo de inventário A	0,333	0,333	0,222	0,111	0,000	-0,207	12
Tipo de inventário B	0,111	0,444	0,222	0,222	0,000	-0,025	3
Tipo de superprodução A	0,667	0,000	0,222	0,111	0,000	-0,439	30
Tipo de superprodução B	0,444	0,444	0,000	0,111	0,000	-0,396	27
Tipo de superprodução C	0,333	0,000	0,222	0,333	0,111	-0,094	5
Tipo de superprodução D	0,667	0,333	0,000	0,000	0,000	-0,578	34
Tipo de superprodução E	0,333	0,556	0,000	0,111	0,000	-0,319	21
Tipo de defeito A	0,333	0,222	0,222	0,222	0,000	-0,179	11
Tipo de defeito B	0,333	0,333	0,222	0,111	0,000	-0,207	12
Tipo de defeito C	0,333	0,556	0,000	0,111	0,000	-0,319	21
Tipo de defeito D	0,333	0,444	0,000	0,222	0,000	-0,291	19
Tipo de defeito E	0,556	0,000	0,000	0,444	0,000	-0,390	26
Tipo de reinvenção A	0,444	0,333	0,000	0,222	0,000	-0,369	25
Tipo de reinvenção B	0,556	0,111	0,000	0,333	0,000	-0,418	28
Tipo de reinvenção C	0,556	0,222	0,000	0,222	0,000	-0,446	31
Tipo de falta A	0,333	0,444	0,000	0,111	0,111	-0,262	17
Tipo de falta B	0,333	0,222	0,222	0,222	0,000	-0,179	11
Tipo de falta C	0,333	0,556	0,000	0,111	0,000	-0,319	21
Tipo de falta D	0,556	0,000	0,000	0,444	0,000	-0,390	26
Tipo de falta E	0,667	0,222	0,000	0,111	0,000	-0,551	33
Tipo de falta F	0,444	0,111	0,111	0,333	0,000	-0,285	18
Tipo de limitação A	0,444	0,222	0,111	0,222	0,000	-0,313	20
Tipo de limitação B	0,333	0,333	0,222	0,000	0,111	-0,177	9
Tipo de limitação C	0,667	0,222	0,000	0,111	0,000	-0,551	33
Tipo de limitação D	0,333	0,111	0,000	0,556	0,000	-0,208	13
Tipo de Correção A	0,333	0,000	0,111	0,556	0,000	-0,152	8
Tipo de Correção B	0,444	0,556	0,000	0,000	0,000	-0,424	29
Tipo de Correção C	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,628	35

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Na fase inicial do PPTec (Tabela 2-6), observa-se que a subcategoria “tipo de movimentação C” é a mais vivenciada com *score* de 0,310, enquanto que “tipo de correção C” é a menos vivenciada com *score* de -0,628.

De acordo com os casos avaliados, a categoria “espera” é o desperdício mais vivenciado nas etapas iniciais dos projetos com *score* de 0,052. Existem grandes impasses a

serem resolvidos nessa fase de desenvolvimento, entre os quais, podem-se citar os momentos em que ocorrem: a) a identificação da definição do problema e do objetivo de pesquisa, b) a realização da filtragem dos tipos de informações necessárias, c) a estruturação da metodologia a ser seguida durante o projeto e d) a identificação e escolhas dos profissionais que irão compor a equipe de pesquisa. Em meio a tantas atividades, podemos destacar a ocorrência de alguns desperdícios, por exemplo, a “espera” por pessoas especializadas para tratar informações “tipo de Espera B”. Outra subcategoria fortemente vivenciada foi a espera por informações para validação ou reformulação. Além disso, observou-se a espera causada pela falta de recursos “tipo de espera C”, que representa um gargalo no desenvolvimento do PPTec.

Em seguida, encontra-se a categoria de desperdício “movimentação desnecessária”, com *score* de -0,132, seguida pela categoria “transporte”, com *score* de -0,186. A “movimentação desnecessária” ocorre, principalmente, pela busca excessiva de informações, sendo a subcategoria de desperdício mais vivenciada na fase inicial do PPTec devido ao alto grau de incerteza no qual os casos estão envolvidos. A categoria de desperdício “transporte” refere-se ao transporte de informações, que tem sua causa na falta de sincronização do projeto. Isso demonstra a importância da integração, desde o começo, do desenvolvimento como forma de tentar atenuar a incidência de atividades que não agregam valor.

De acordo com os entrevistados, o quarto desperdício mais vivenciado é a categoria “inventário”, correspondendo a um *score* de -0,221. Tal categoria está fortemente relacionada às demais. Isso é evidenciado pela busca excessiva por informações, induzindo a uma circulação de conhecimento e de pessoas em nível elevado. Ademais, observou-se que, após o levantamento, as informações acabam sendo armazenadas para, posteriormente, serem tratadas, e, como resultante, a espera e o inventário aparecem novamente.

Todos os nove casos avaliados são projetos de base tecnológica de origem acadêmica, o que sustenta o fato de dependerem parcialmente da estrutura física e de recursos da instituição à qual pertencem. Essa particularidade colabora para a existência de desperdícios gerados pela categoria “limitação dos recursos de TI”. Como exemplo, pode-se citar a incompatibilidade entre o *hardware* disponível e os *softwares* necessários à execução das tarefas. Em tese, a falta de estrutura e de componentes essenciais para o desenvolvimento do projeto implicou, para o desperdício mencionado, um *score* de -0,282.

Posteriormente, na sexta posição, encontra-se a categoria de desperdício “defeito”,

com *score* de -0,303, sendo responsável pelos índices de retrabalho e reavaliação das atividades concernentes à concepção da tecnologia e do produto, ainda na fase inicial do PPTEC.

Logo em seguida, na sétima posição, têm-se os desperdícios causados pelo “processamento excessivo”, com *score* de -0,307. Esses desperdícios podem passar despercebidos no começo do projeto pela falta de experiência de seus gestores, produzindo informações excedentes e concentrando esforços em atividades sem valor agregado.

Nas fases iniciais do desenvolvimento tecnológico, é essencial que se realize um bom planejamento, estabelecendo objetivos claros e uma boa gestão dos recursos humanos para a diminuição de desperdícios acarretados pela “falta de disciplina”. Nos casos estudados, essa perda representou um *score* de -0,314 e também foi apontada pelos pesquisadores como uma das causas para o não cumprimento de prazos pela equipe, além de falhas no processo de comunicação e de uma baixa utilização da mão de obra disponível. Todos esses aspectos são capazes de conduzir um projeto ao insucesso.

Com *score* de -0,338, ocupando a nona posição, encontra-se a categoria de desperdício “superprodução”, que indica sobrecargas de informações produzidas no contexto dos casos e que foi a menos evidenciada. As equipes dos projetos coletam informações do ambiente para levar embasamento prático e teórico para os projetos, não sendo considerado superprodução nessas fases iniciais do PPTEC.

Por ser um período de preparação para o processo de desenvolvimento do produto que ainda irá ser desenvolvido, os desperdícios evidenciados pela “correção da informação”, com *score* -0,353, não foram tão presenciados pelos entrevistados na fase inicial. Isso justifica o fato de a subcategoria “tipo de correção C”, que trata do sucateamento de informações, ser a menos vivenciada na fase inicial do PPTEC.

E, por fim, desperdícios causados pela “reinvenção” não foram identificados de maneira substancial nessa etapa, o que atribuiu a eles um *score* de -0,361, ocupando a décima primeira posição do *rank*. Os casos tendem a utilizar conhecimentos advindos de outros projetos, acumulados ao longo da trajetória de pesquisa, para a concepção e validação da ideia.

2.8 Análise das categorias e subcategorias para a fase intermediária do PPTEC

Na fase intermediária do PPTec, estão presentes o desenvolvimento laboratorial, em que ocorre a prototipagem da tecnologia e validação das características do futuro produto, além da fase pré-comercial, na qual são vislumbradas as oportunidades de segmentação mercadológica, a plataforma do produto e o teste piloto de inserção no mercado. Nesse ponto, observa-se que a média geral da frequência relacionada à vivência dos desperdícios tem diminuído. A Figura 2-9 apresenta a saída do Minitab para as categorias de desperdícios na fase intermediária do PPTec.

Figura 2-3 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTec

```
Principal Component Analysis: F1_Categoria; F2_Categoria; F3_Categoria; F4_Cate
Eigenanalysis of the Covariance Matrix

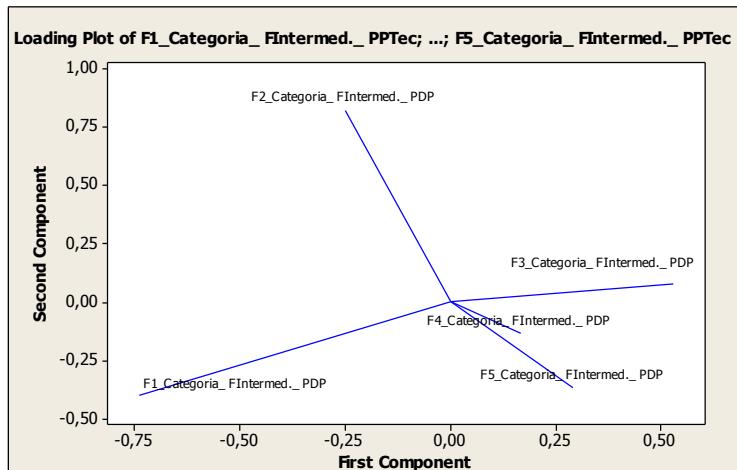
Eigenvalue   0,033396  0,005998  0,002349  0,000977  0,000000
Proportion    0,782      0,140     0,055     0,023      0,000
Cumulative   0,782      0,922     0,977     1,000     1,000

Variable           PC1        PC2        PC3        PC4        PC5
F1_Categoria_ FIntermed._ PPTec -0,738     -0,399     -0,123     0,285     -0,447
F2_Categoria_ FIntermed._ PPTec -0,250      0,824     -0,077     -0,228     -0,447
F3_Categoria_ FIntermed._ PPTec  0,529      0,079     -0,254     0,670     -0,447
F4_Categoria_ FIntermed._ PPTec  0,167     -0,135     0,864     -0,086     -0,447
F5_Categoria_ FIntermed._ PPTec  0,292     -0,370     -0,410     -0,641     -0,447
```

A primeira componente explica 97,6% dos dados com uma variância de 0,042.

$$Y_1 = -0,738 (F1) - 0,250 (F2) + 0,529 (F3) + 0,167 (F4) + 0,292 (F5)$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_1 , mais a categoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).



Avaliando-se a primeira componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores negativos.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

A Tabela 2-7 apresenta os resultados da análise geral das categorias de desperdícios na fase intermediária do PPTec.

Tabela 2-7 – Resultado após análise geral das categorias de desperdícios na fase intermediária do PPTec

Categorias de Desperdícios	F1_Categoria_FIntermed_PPTec	F2_Categoria_FIntermed_PPTec	F3_Categoria_FIntermed_PPTec	F4_Categoria_FIntermed_PPTec	F5_Categoria_FIntermed_PPTec	Score_Categoria_FIntermed_PPTec	Rank_Categoria_FIntermed_PPTec
	F1Intermed_PPTec	F2Intermed_PPTec	F3Intermed_PPTec	F4Intermed_PPTec	F5Intermed_PPTec	FIntermed_PPTec	FIntermed_PPTec
Espera	0,111	0,074	0,333	0,259	0,222	0,184	1
Transporte	0,356	0,289	0,089	0,178	0,089	-0,232	4
Movimentação desnecessária	0,306	0,250	0,111	0,250	0,083	-0,163	3
Processamento excessivo	0,397	0,317	0,095	0,159	0,032	-0,286	5
Inventário	0,222	0,278	0,222	0,278	0,000	-0,069	2
Superprodução	0,533	0,267	0,044	0,133	0,022	-0,408	9
Defeitos	0,378	0,378	0,111	0,133	0,000	-0,292	7
Reinvenção	0,444	0,296	0,000	0,259	0,000	-0,359	8
Falta de disciplina	0,556	0,204	0,019	0,204	0,019	-0,412	10
Limitação de recursos de TI	0,389	0,333	0,083	0,167	0,028	-0,290	6
Correção de informação	0,556	0,259	0,000	0,185	0,000	-0,444	11

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Na fase intermediária, observa-se que a categoria de desperdício “espera” é a mais vivenciada, com *score* de 0,184, enquanto que “correção de informação”, com *score* de -0,444, é a menos vivenciada (Tabela 2-7).

A Figura 2-10 apresenta os resultados para as subcategorias de desperdícios vivenciadas ao longo da fase intermediária do PPTec.

Figura 2-4 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTec
(continua)

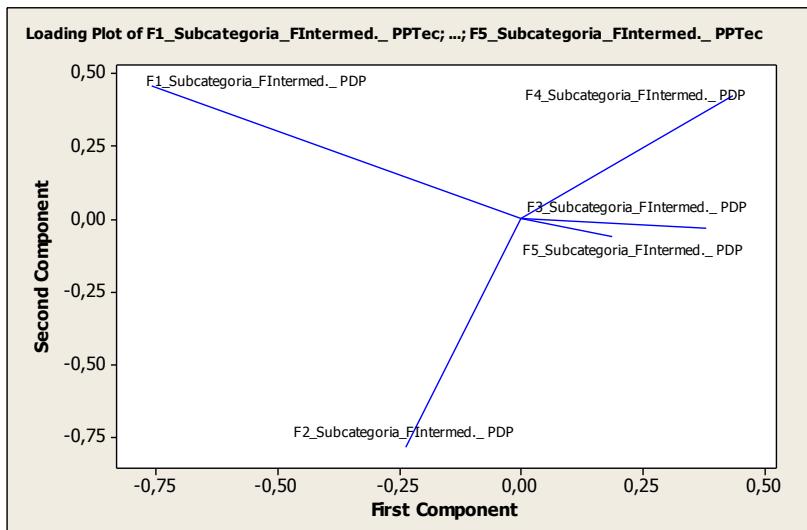
Principal Component Analysis: F1_Subcatego; F2_Subcatego; F3_Subcatego; F4_Subc						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,044658	0,033646	0,021391	0,004644	0,000000	
Proportion	0,428	0,322	0,205	0,045	0,000	
Cumulative	0,428	0,750	0,955	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Subcategoria_FIntermed_PPTec	-0,760	0,454	-0,103	0,077	0,447	
F2_Subcategoria_FIntermed_PPTec	-0,238	-0,782	0,342	0,121	0,447	
F3_Subcategoria_FIntermed_PPTec	0,379	-0,033	-0,592	0,552	0,447	
F4_Subcategoria_FIntermed_PPTec	0,433	0,421	0,656	0,068	0,447	
F5_Subcategoria_FIntermed_PPTec	0,186	-0,060	-0,303	-0,819	0,447	

A primeira componente explica 42,8% dos dados com uma variância de 0,0041.

$$Y_1 = -0,760 \text{ (F1)} - 0,238 \text{ (F2)} + 0,379 \text{ (F3)} + 0,433 \text{ (F4)} + 0,186 \text{ (F5)}$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_1 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).

Figura 2-10 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTec
(conclusão)



Avaliando-se a primeira componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores negativos.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Tabela 2-8 – Resultado após análise geral das subcategorias de desperdícios na fase intermediária do PPTec

Subcategorias de Desperdícios	F1_Subcategoria_F1Intermed_PPTec	F2_Subcategoria_F1Intermed_PPTec	F3_Subcategoria_F1Intermed_PPTec	F4_Subcategoria_F1Intermed_PPTec	F5_Subcategoria_F1Intermed_PPTec	Score_Subcategoria_F1Intermed_PPTec	Rank_Subcategoria_F1Intermed_PPTec
Tipo de espera A	0,111	0,222	0,333	0,222	0,111	0,106	5
Tipo de espera B	0,111	0,000	0,222	0,556	0,111	0,261	1
Tipo de espera C	0,111	0,000	0,444	0,000	0,444	0,167	3
Tipo de transporte A	0,444	0,444	0,000	0,000	0,111	-0,423	31
Tipo de transporte B	0,444	0,111	0,222	0,111	0,111	-0,211	18
Tipo de transporte C	0,222	0,222	0,000	0,444	0,111	-0,009	7
Tipo de transporte D	0,333	0,222	0,222	0,111	0,111	-0,153	13
Tipo de transporte E	0,333	0,444	0,000	0,222	0,000	-0,263	20
Tipo de movimentação A	0,444	0,333	0,111	0,111	0,000	-0,327	26
Tipo de movimentação B	0,333	0,222	0,000	0,444	0,000	-0,114	11
Tipo de movimentação C	0,000	0,222	0,333	0,222	0,222	0,211	2
Tipo de movimentação D	0,444	0,222	0,000	0,222	0,111	-0,274	21
Tipo de Processo A	0,222	0,333	0,222	0,222	0,000	-0,068	8
Tipo de Processo B	0,444	0,556	0,000	0,000	0,000	-0,470	34
Tipo de Processo C	0,556	0,111	0,000	0,333	0,000	-0,304	23
Tipo de Processo D	0,556	0,111	0,111	0,111	0,111	-0,338	27
Tipo de Processo E	0,333	0,222	0,222	0,222	0,000	-0,126	12
Tipo de Processo F	0,444	0,222	0,111	0,222	0,000	-0,252	19
Tipo de Processo G	0,222	0,667	0,000	0,000	0,111	-0,307	24
Tipo de inventário A	0,333	0,333	0,222	0,111	0,000	-0,200	16
Tipo de inventário B	0,111	0,222	0,222	0,444	0,000	0,139	4
Tipo de superprodução A	0,667	0,111	0,111	0,111	0,000	-0,443	32
Tipo de superprodução B	0,444	0,444	0,000	0,111	0,000	-0,395	29
Tipo de superprodução C	0,333	0,111	0,111	0,333	0,111	-0,073	9
Tipo de superprodução D	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,644	38
Tipo de superprodução E	0,444	0,444	0,000	0,111	0,000	-0,395	29
Tipo de defeito A	0,333	0,444	0,000	0,222	0,000	-0,263	20
Tipo de defeito B	0,222	0,556	0,111	0,111	0,000	-0,211	18
Tipo de defeito C	0,444	0,111	0,333	0,111	0,000	-0,190	15
Tipo de defeito D	0,444	0,444	0,111	0,000	0,000	-0,401	30
Tipo de defeito E	0,444	0,333	0,000	0,222	0,000	-0,321	25
Tipo de reinvenção A	0,556	0,222	0,000	0,222	0,000	-0,379	28
Tipo de reinvenção B	0,333	0,333	0,000	0,333	0,000	-0,188	14
Tipo de reinvenção C	0,444	0,333	0,000	0,222	0,000	-0,321	25
Tipo de falta A	0,333	0,444	0,000	0,111	0,111	-0,290	22
Tipo de falta B	0,778	0,000	0,000	0,222	0,000	-0,495	35
Tipo de falta C	0,444	0,444	0,000	0,111	0,000	-0,395	29
Tipo de falta D	0,444	0,000	0,111	0,444	0,000	-0,103	10
Tipo de falta E	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,569	37
Tipo de falta F	0,556	0,222	0,000	0,222	0,000	-0,379	28
Tipo de limitação A	0,333	0,333	0,333	0,000	0,000	-0,206	17
Tipo de limitação B	0,444	0,444	0,000	0,000	0,111	-0,423	31
Tipo de limitação C	0,556	0,333	0,000	0,111	0,000	-0,453	33
Tipo de limitação D	0,222	0,222	0,000	0,556	0,000	0,019	6
Tipo de Correção A	0,333	0,222	0,000	0,444	0,000	-0,114	11
Tipo de Correção B	0,556	0,444	0,000	0,000	0,000	-0,528	36
Tipo de Correção C	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,569	37

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Destaca-se, na Tabela 2-8, a subcategoria de desperdício “tipo de espera B”, com score 0,261, como sendo a mais vivenciada e o “tipo de superprodução D” é a menos vivenciada, com score de -0,644.

Com 0,184 de score, a categoria de desperdício “espera” também foi a mais vivenciada nesse ponto. Os projetos necessitam de resultados que passam por um processo demorado e, muitas vezes, empírico para se chegar às conclusões relativas aos seus objetivos. Outro fator que corrobora para o alto índice desse desperdício durante o PPTec é a escolha do segmento de mercado a ser seguido, pois tal posicionamento pode ser munido de processos

burocráticos e com metodologias de validação (ou certificação) que despendem de muito tempo para a execução da tarefa e conclusão da análise. Entre alguns exemplos, têm-se o tempo de validação de testes laboratoriais, certificações para a liberação da execução de atividades referentes ao PPTec, além da espera pela disponibilidade de recursos, que, muitas vezes, demonstram-se escassos em empreendimentos iniciantes. Além disso, essa categoria abrange a subcategoria mais vivenciada, o “tipo de espera B”, com *score* de 0,261, representando a espera por pessoas para tratar ou modificar informações.

A categoria de desperdício “inventário” recebeu -0,069. Por meio de uma análise do questionário, observa-se que tal categoria está interligada à categoria “espera”, no sentido de que a espera por resultados ou etapas que demandam mais tempo resultam em gargalos que inviabilizam o desenvolvimento dos produtos tecnológicos, gerando filas de processos, aglomeração de dados e projetos inviáveis.

A “movimentação desnecessária” recebeu *score* de -0,163. Os casos utilizados como base para esta pesquisa possuem muitas características peculiares aos “*spinoffs* acadêmicos”. Entre elas, está o fato de que eles são fundamentados pela excessiva busca de informações nas mais diversas áreas para a aquisição do conhecimento técnico referente ao produto que está sendo desenvolvido. Em contrapartida, muitos desses conhecimentos não são disponibilizados facilmente, o que dificulta a sua busca e induz a uma intensa movimentação dos pesquisadores para acesso aos conhecimentos necessários.

O próximo desperdício é o “transporte”, com *score* de -0,232. Tal *score* é ratificado pelo fato de ser levado em consideração o transporte de informações, durante a fase laboratorial (fase de testes) e pré-comercial. Esse desperdício foi considerado pela equipe de pesquisadores como “aceitável”, fato este que motivou uma menor frequência em relação aos demais explicitados anteriormente.

Ocupando a quinta colocação, a categoria de desperdício “processamento excessivo”, com *score* de -0,286, foi vivenciada pela falta de padronização das atividades e uma pobre gestão de desempenho de funções por parte dos pesquisadores que acreditam que tal categoria está relacionada a um certo grau de inexperiência da equipe de desenvolvimento.

A “limitação dos recursos de TI”, com *score* de -0,290, foi relativamente vivenciada pela maioria dos projetos nessa etapa. Para tentar atenuar essa dificuldade, alguns projetos tiveram que recorrer a soluções alternativas, como o caso 2, em que houve a construção de um protótipo funcional de um *hardware* advindo de peças sucateadas até a espera de equipamentos mais robustos para o término do produto.

Em seguida, tem-se a categoria “defeito” com *score* de -0,292. A partir da identificação dos defeitos dos projetos do produto e de não-conformidades do processo, a equipe empreendedora interveio no processo realizando adequações. Isso foi mais vivenciado nas fases laboratorial e pré-comercial. Segundo o representante do caso 4, a detecção de defeitos é essencial a qualquer projeto, o que ajuda no processo de melhoria contínua dele.

Em oitavo lugar, a “reinvenção”, com *score* de -0,359, apresenta um menor grau de vivência. Isso deveu-se a aspectos como experiência e conhecimento sobre outros projetos, ambos considerados requisitos importantes para a elaboração de novos produtos e serviços, bem como o *know how* adquirido pelos projetistas.

A categoria “superprodução” foi pouco vivenciada (nona posição, com *score* de -0,408), uma vez que estamos tratando de empreendimentos fundamentados em produtos de base tecnológica. Em tese, para esses tipos de produtos, é requerido um significativo volume de informação, além de revisões contínuas das etapas de desenvolvimento, que, muitas vezes, ocorrem de forma paralela. Dessa maneira, essa categoria de desperdício foi considerada característica comum a esse contexto de desenvolvimento. Essa categoria compreende o “tipo de superprodução D”, representando a subcategoria de desperdício menos vivenciada pelos projetos, com *score* de -0,644.

A décima categoria de desperdício mais vivenciada na fase intermediária do PPTec foi a “falta de disciplina”, que obteve -0,412 de *score*. Essa categoria está atrelada à inexperiência de alguns pesquisadores para desempenhar a função de gerenciamento da equipe, induzindo a uma distribuição desbalanceada de funções entre os membros. Em alguns casos, por exemplo, foram atribuídos aos bolsistas dos projetos a responsabilidade de realizar algumas especificações referentes ao produto, o que, em tese, deve estar vinculado a um dos empreendedores ou a um especialista financeiro contratado pelo grupo.

A categoria “correção da informação” foi a categoria menos vivenciada na fase de testes e validações dos protótipos. A ela, englobaram-se ainda duas outras subcategorias de desperdício menos vivenciadas, “tipo de correção B” e “tipo de correção C”, que estão relacionadas ao empobrecimento de informações para desenvolvimento das atividades. Além disso, percebeu-se uma necessidade de verificação, por parte de terceiros (consultores), da manutenção da qualidade das informações geradas durante o desenvolvimento das tarefas, o que resultou nos *scores* de -0,528 e -0,569, respectivamente, para as subcategorias mencionadas.

2.9 Análise das categorias e subcategorias para a fase final do PPTec

No momento de finalização do PPTec, encontra-se a fase comercial do produto desenvolvido, em que são realizados testes com protótipos funcionais e comerciais. Aqui são obtidos os *feedbacks* junto aos futuros clientes, para a elaboração e planejamento da produção piloto. Nessa etapa, a média geral de significância dos desperdícios diminui ainda mais. Tal acontecimento tem sua explicação no fato de alguns casos ainda não terem passado da etapa de prototipagem da tecnologia, fazendo com que os dados gerados pela resposta ao questionário estivessem embasados no conhecimento tácito dos projetistas empreendedores. A Figura 2-11 apresenta a saída do Minitab para as categorias de desperdícios na fase final do PPTec.

Figura 2-5 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec

(continua)

Principal Component Analysis: F1_Categoria; F2_Categoria; F3_Categoria; F4_Cate						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,020571	0,019716	0,002464	0,000620	0,000000	
Proportion	0,474	0,455	0,057	0,014	0,000	
Cumulative	0,474	0,929	0,986	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Categoria_ FFFinal_ PPTec		0,552	0,607	0,318	-0,160	0,447
F2_Categoria_ FFFinal_ PPTec		-0,747	0,440	-0,067	0,211	0,447
F3_Categoria_ FFFinal_ PPTec		-0,197	-0,407	0,107	-0,764	0,447
F4_Categoria_ FFFinal_ PPTec		0,301	-0,136	-0,819	0,142	0,447
F5_Categoria_ FFFinal_ PPTec		0,092	-0,504	0,461	0,571	0,447

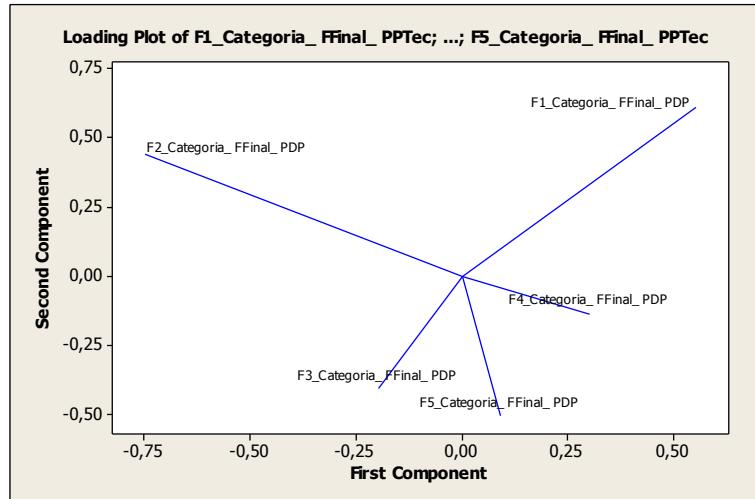
A primeira componente explica 47,4% dos dados com uma variância de 0,020. De forma similar à análise das subcategorias de desperdícios da fase inicial do PPTec, a PC1 contrapõe a variável F2, que tem coeficiente negativo, com as demais que possuem coeficientes positivos, sem uma interpretação prática que permita criar um *rank* do grau de vivências dessas subcategorias de desperdícios. Optou-se por escolher a PC2, que, mesmo explicando ligeiramente menos da variabilidade original dos dados, ela possui uma intepretação capaz de estabelecer o *rank* desejado. A segunda componente explica 45,5% dos dados com uma variância de 0,020.

$$Y_2 = +0,607 (\text{F1}) + 0,440 (\text{F2}) - 0,407 (\text{F3}) - 0,136 (\text{F4}) - 0,504 (\text{F5})$$

Diferentemente das anteriores, observa-se que, quanto menor o valor de Y_2 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).

Figura 2-11 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec

(continuação)



Avaliando-se a segunda componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores negativos e se posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores positivos.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

A Tabela 2-9 apresenta os resultados para a análise geral das categorias de desperdícios vivenciados a fase final do PPTec.

Tabela 2-9 – Resultado após análise geral das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec

Categorias de Desperdícios	F1_Categoria_FFinal_PPTec	F2_Categoria_FFinal_PPTec	F3_Categoria_FFinal_PPTec	F4_Categoria_FFinal_PPTec	F5_Categoria_FFinal_PPTec	Score_Categoria_FFinal_PPTec	Rank_Categoria_FFinal_PPTec
Espera	0,259	0,037	0,222	0,222	0,259	-0,078	1
Transporte	0,244	0,422	0,156	0,089	0,089	0,214	2
Movimentação desnecessária	0,333	0,333	0,056	0,194	0,083	0,258	4
Processamento excessivo	0,381	0,476	0,095	0,016	0,032	0,384	8
Inventário	0,222	0,444	0,167	0,167	0,000	0,240	3
Superprodução	0,533	0,267	0,044	0,133	0,022	0,394	9
Defeitos	0,467	0,356	0,044	0,133	0,000	0,403	10
Reinvenção	0,444	0,296	0,074	0,185	0,000	0,345	6
Falta de disciplina	0,481	0,259	0,037	0,204	0,019	0,354	7
Limitação de recursos de TI	0,333	0,389	0,111	0,139	0,028	0,295	5
Correção de informação	0,556	0,222	0,000	0,222	0,000	0,405	11

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Na fase final, observa-se que a categoria de desperdício “espera” é a mais vivenciada, com *score* de -0,078, enquanto que “correção de informação”, com *score* de 0,405, é a menos vivenciada.

A Figura 2-12 e a Tabela 2-10 apresentam os resultados para as subcategorias de desperdícios vivenciadas ao longo da fase final do PPTec.

Figura 2-6 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec

(continua)

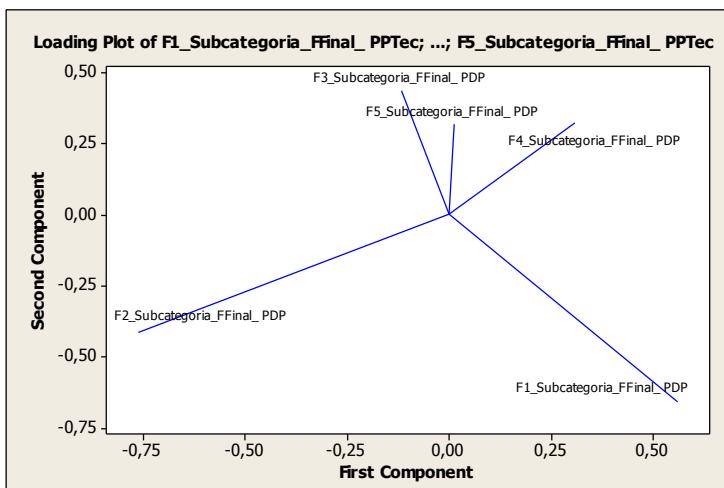
Principal Component Analysis: F1_Subcatego; F2_Subcatego; F3_Subcatego; F4_Subc						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,040491	0,035673	0,014982	0,003760	0,000000	
Proportion	0,427	0,376	0,158	0,040	0,000	
Cumulative	0,427	0,803	0,960	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Subcategoria_FFinal_	PPTec	0,559	-0,658	-0,216	-0,084	0,447
F2_Subcategoria_FFinal_	PPTec	-0,761	-0,416	0,220	0,013	0,447
F3_Subcategoria_FFinal_	PPTec	-0,118	0,434	-0,461	-0,621	0,447
F4_Subcategoria_FFinal_	PPTec	0,308	0,323	0,771	-0,083	0,447
F5_Subcategoria_FFinal_	PPTec	0,012	0,317	-0,314	0,775	0,447

Foi também utilizada a segunda componente que explica 37,6% dos dados com uma variância de 0,036, por ela propiciar estabelecer o *rank* conforme o grau de vivência das subcategorias de desperdícios.

$$Y_2 = -0,658 \text{ (F1)} - 0,416 \text{ (F2)} + 0,434 \text{ (F3)} + 0,323 \text{ (F4)} + 0,317 \text{ (F5)}$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_2 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).

Figura 2-12 - Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec
(conclusão)



Avaliando-se a segunda componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores negativos.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Tabela 2-10 – Resultado após análise geral das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTec

Subcategorias de Desperdícios	F1_Subcategoria_FFinal_PPTec	F2_Subcategoria_FFinal_PPTec	F3_Subcategoria_FFinal_PPTec	F4_Subcategoria_FFinal_PPTec	F5_Subcategoria_FFinal_PPTec	Score_Subcategoria_FFinal_PPTec	Rank_Subcategoria_FFinal_PPTec
Tipo de espera A	0,333	0,111	0,222	0,222	0,111	-0,062	6
Tipo de espera B	0,333	0,000	0,000	0,444	0,222	-0,006	4
Tipo de espera C	0,111	0,000	0,444	0,000	0,444	0,261	1
Tipo de transporte A	0,222	0,444	0,222	0,000	0,111	-0,199	10
Tipo de transporte B	0,333	0,222	0,222	0,111	0,111	-0,144	9
Tipo de transporte C	0,111	0,333	0,222	0,222	0,111	-0,008	5
Tipo de transporte D	0,333	0,444	0,000	0,111	0,111	-0,333	17
Tipo de transporte E	0,222	0,667	0,111	0,000	0,000	-0,375	21
Tipo de movimentação A	0,556	0,333	0,000	0,111	0,000	-0,469	27
Tipo de movimentação B	0,333	0,444	0,000	0,222	0,000	-0,333	17
Tipo de movimentação C	0,000	0,333	0,222	0,222	0,222	0,100	2
Tipo de movimentação D	0,444	0,222	0,000	0,222	0,111	-0,278	13
Tipo de Processo A	0,222	0,556	0,222	0,000	0,000	-0,281	14
Tipo de Processo B	0,444	0,556	0,000	0,000	0,000	-0,524	31
Tipo de Processo C	0,556	0,333	0,000	0,111	0,000	-0,469	27
Tipo de Processo D	0,444	0,222	0,222	0,000	0,111	-0,253	12
Tipo de Processo E	0,333	0,667	0,000	0,000	0,000	-0,497	29
Tipo de Processo F	0,444	0,556	0,000	0,000	0,000	-0,524	31
Tipo de Processo G	0,222	0,444	0,222	0,000	0,111	-0,199	10
Tipo de inventário A	0,333	0,444	0,111	0,111	0,000	-0,320	16
Tipo de inventário B	0,111	0,444	0,222	0,222	0,000	-0,090	8
Tipo de superprodução A	0,667	0,111	0,111	0,111	0,000	-0,401	23
Tipo de superprodução B	0,444	0,444	0,000	0,111	0,000	-0,442	26
Tipo de superprodução C	0,333	0,111	0,111	0,333	0,111	-0,075	7
Tipo de superprodução D	0,556	0,444	0,000	0,000	0,000	-0,551	32
Tipo de superprodução E	0,667	0,222	0,000	0,111	0,000	-0,496	28
Tipo de defeito A	0,556	0,222	0,000	0,222	0,000	-0,387	22
Tipo de defeito B	0,444	0,444	0,000	0,111	0,000	-0,442	26
Tipo de defeito C	0,444	0,333	0,111	0,111	0,000	-0,347	18
Tipo de defeito D	0,444	0,444	0,111	0,000	0,000	-0,429	25
Tipo de defeito E	0,444	0,333	0,000	0,222	0,000	-0,360	19
Tipo de reinvenção A	0,556	0,222	0,222	0,000	0,000	-0,362	20
Tipo de reinvenção B	0,333	0,333	0,000	0,333	0,000	-0,251	11
Tipo de reinvenção C	0,444	0,333	0,000	0,222	0,000	-0,360	19
Tipo de falta A	0,444	0,333	0,000	0,111	0,111	-0,360	19
Tipo de falta B	0,444	0,333	0,000	0,222	0,000	-0,360	19
Tipo de falta C	0,444	0,444	0,000	0,111	0,000	-0,442	26
Tipo de falta D	0,222	0,111	0,222	0,444	0,000	0,047	3
Tipo de falta E	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,523	30
Tipo de falta F	0,556	0,222	0,000	0,222	0,000	-0,387	22
Tipo de limitação A	0,222	0,667	0,111	0,000	0,000	-0,375	21
Tipo de limitação B	0,556	0,222	0,111	0,000	0,111	-0,375	21
Tipo de limitação C	0,333	0,556	0,000	0,111	0,000	-0,415	24
Tipo de limitação D	0,222	0,111	0,222	0,444	0,000	0,047	3
Tipo de Correção A	0,333	0,444	0,000	0,222	0,000	-0,333	17
Tipo de Correção B	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,523	30
Tipo de Correção C	0,556	0,111	0,000	0,333	0,000	-0,305	15

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

A partir da Tabela 2-10, tem-se que a subcategoria de desperdício “tipo de espera C”, com *score* 0,261, é a mais vivenciada e “tipo de superprodução D” é a menos vivenciada, com *score* de -0,551.

Na fase final do processo de desenvolvimento tecnológico, a categoria de desperdício “espera” também obteve o maior grau de vivência, demonstrando seu predomínio em todas as situações avaliadas. Nesse caso em especial, a espera é vivenciada por meio das

etapas de validações do protótipo comercial, do retorno de informação advindas do *feedback* de clientes e da espera no processo de tomada de decisão perante à plataforma tecnológica e segmentos de mercado da tecnologia. Além disso, a subcategoria de espera ocasionada pela indisponibilidade de recursos foi a mais vivenciada, demonstrando que, mesmo na fase final de desenvolvimento dos produtos, ainda existe a carência por mecanismos que possam facilitar a estratégia de inserção no mercado.

A categoria “transporte” ficou em segundo lugar, com *score* de 0,214. Destacando-se muitas vezes pela falta de experiência da equipe do projeto, ela pode induzir a níveis significativos de transporte por meio da transferência de responsabilidades de um grupo de pesquisa para outro nas etapas finais do PPTec, além do transporte excessivo de informações, que podem ser disseminadas em e-mails, papéis e arquivos provenientes da coleta de *feedbacks* junto aos clientes.

A categoria “inventário” recebeu a terceira colocação, com o valor de 0,240, sendo evidenciada pelo acúmulo de informação que foram arquivadas no decorrer do projeto, além de filas geradas por gargalos e caminhos críticos durante a execução das atividades.

A “movimentação desnecessária” ficou em quarto lugar, com *score* de 0,258. Esse desperdício teve sua origem no grande número de iterações entre projeto, produto e mercado, o que acarretou visitas aos clientes em momentos desnecessários.

Depois, tem-se a “limitação dos recursos de TI”, com 0,295 de relevância. Visto pelas equipes como um dos desperdícios responsáveis por tornar o processo de prototipagem e validação inefficientes, a prevenção desse desperdício é de grande importância para o sucesso do produto que se pretende lançar. Para os pesquisadores-empreendedores, o investimento em tecnologia da informação pode ser uns dos principais diferenciais oferecidos para o lançamento de um produto reconhecido e valorizado no mercado.

A “reinvenção” recebeu a sexta colocação, com *score* de 0,345. Para os casos nessa etapa, o desperdício não foi muito vivenciado, visto que o processo de avaliação do produto ocorre de maneira padronizada e as características de tratamento dos dados e adaptação dos projetos podem ser intrínsecos a cada caso.

Em seguida, a “falta de disciplina”, classificada com 0,354, pode ser relacionada com o desperdício de espera por falta de cumprimento dos prazos por parte da equipe de trabalho, nas etapas de verificação do protótipo comercial.

Com um *score* de 0,384, a categoria “processamento excessivo” ficou na oitava posição e pode ser encontrada em casos que exigem um grande número de aprovações,

principalmente em projetos do ramo alimentício e da Saúde, como os casos 1, 5, 6 e 8.

Na nona posição, encontra-se a “superprodução”, com o *score* de 0,394, identificado na forma de se produzir mais características no produto do que as necessárias. Como exemplo, tem-se o caso 4, que, ao desenvolver um produto para uma determinada empresa, acrescentou mais características do que as necessárias, e, na apresentação da novidade para a empresa, as características incrementadas foram retiradas do projeto, pois não faziam parte do objetivo do cliente. Observa-se que, melhorando o nível de informação sobre o mercado e produto desde as fases iniciais do projeto, a vivência dessa categoria fica cada vez mais atenuada. Além disso, essa categoria de desperdício compreende a subcategoria de desperdício menos vivenciada, a “tipo de superprodução D”, com *score* de -0,551, direcionada ao excesso de informações sem uma distribuição seletiva. Essa subcategoria obteve a classificação com base na opinião dos pesquisadores entrevistados, visto que, em sua maioria, acreditam na importância das informações retidas nessa etapa e julgam que elas são bem direcionadas para a validação do PPTec e para garantir os atributos do produto gerado por ele.

A categoria “defeito” recebeu a décima colocação, com 0,403. Essa categoria não foi muito vivenciada, uma vez que os projetos buscaram realizar as adequações necessárias para resolver as não-conformidades apontadas no produto e processo. Essas não-conformidades podem gerar retrabalho nas fases inicial e intermediária do PPTec.

Por fim, os desperdícios da categoria “correção da informação”, não foram identificados nas etapas de validações e de estudo dos *feedbacks* realizados pelos clientes, acumulando um *score* de 0,405. Essa categoria de desperdício também foi caracterizada pela necessidade que os casos estudados tiveram de se ter terceiros avaliando a qualidade das informações geradas pelas equipes.

APÊNDICE B – Análises das categorias e subcategorias de desperdícios para as fases inicial, intermediária e final do PPTT e PPNeg

2.10 Análise das categorias e subcategorias para a fase inicial do PPTT e PPNeg

O momento inicial é composto pelas fases de identificação e estruturação da oportunidade, caracterizadas pela verificação de um novo negócio tecnológico e a realização de um teste de validação da sua viabilidade técnica, econômica e comercial além de seu impacto ambiental e social. Avaliando-se os dados e realizando uma comparação com o processo de planejamento tecnológico (PPTec), percebe-se que a maioria dos desperdícios foram mais vivenciados no PPTec em comparação ao PPTT e PPNeg. Em tese, isso reforça uma premissa de que tais desperdícios pesquisados podem ser mais aderentes a processos envolvendo o desenvolvimento de produtos e tecnologias.

A Figura 2-13 apresenta a saída do Minitab para as categorias de desperdícios na fase inicial do PPTT e PPNeg.

Figura 2-7 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg

(continua)

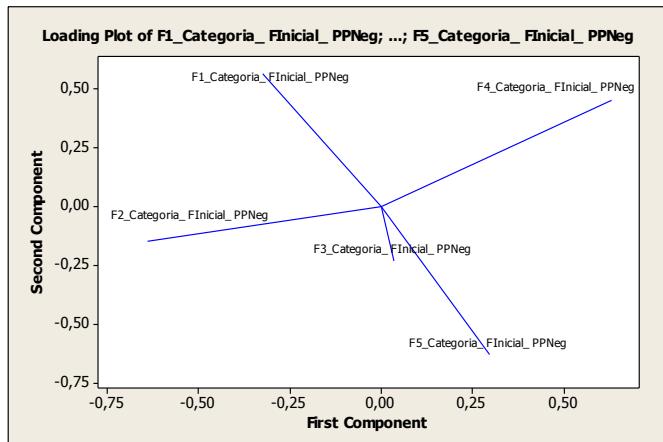
Principal Component Analysis: F1_Categoría; F2_Categoría; F3_Categoría; F4_Cate						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,0061267	0,0023094	0,0016964	0,0003490	0,0000000	
Proportion	0,585	0,220	0,162	0,033	0,000	
Cumulative	0,585	0,805	0,967	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Categoría_FInicial_PPTT/PPNeg	-0,324	0,565	0,596	0,143	-0,447	
F2_Categoría_FInicial_PPTT/PPNeg	-0,639	-0,149	-0,583	0,174	-0,447	
F3_Categoría_FInicial_PPTT/PPNeg	0,035	-0,233	0,110	-0,856	-0,447	
F4_Categoría_FInicial_PPTT/PPNeg	0,630	0,451	-0,440	0,080	-0,447	
F5_Categoría_FInicial_PPTT/PPNeg	0,297	-0,633	0,316	0,459	-0,447	

A primeira componente explica 98,3% dos dados com uma variância de 0,011.

$$Y_1 = -0,324 (F1) - 0,639 (F2) + 0,035 (F3) + 0,630 (F4) + 0,297 (F5)$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_1 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).

Figura 2-13 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg
(conclusão)



Avaliando-se a primeira componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores negativos.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

A Tabela 2-11 apresenta a análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg.

Tabela 2-11 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg

Categorias de Desperdícios	F1_Categoria_FInicial_PPTT/ PPNeg	F2_Categoria_FInicial_PPTT/ PPNeg	F3_Categoria_FInicial_PPTT/ PPNeg	F4_Categoria_FInicial_PPTT/ PPNeg	F5_Categoria_FInicial_PPTT/ PPNeg	Score_Categoria_FInicial_PPTT/ PPNeg	Rank_Categoria_FInicial_PPTT/ PPNeg
Espera	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	-0,184	3
Transporte	0,711	0,089	0,000	0,111	0,089	-0,190	4
Movimentação desnecessária	0,667	0,083	0,056	0,111	0,083	-0,172	2
Processamento excessivo	0,698	0,159	0,016	0,111	0,016	-0,252	6
Inventário	0,722	0,111	0,000	0,167	0,000	-0,200	5
Superprodução	0,711	0,133	0,044	0,022	0,089	-0,273	7
Defeitos	0,644	0,111	0,000	0,178	0,067	-0,148	1
Reinvenção	0,778	0,148	0,000	0,074	0,000	-0,300	8
Falta de disciplina	0,759	0,074	0,000	0,130	0,037	-0,200	5
Limitação de recursos de TI	0,722	0,278	0,000	0,000	0,000	-0,411	10
Correção de informação	0,778	0,148	0,000	0,037	0,037	-0,312	9

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Na fase inicial do PPTT e PPNeg, pela análise da Tabela 2-11, depreende-se que a categoria de desperdício “defeitos” foi a mais vivenciada, com *score* de -0,148, enquanto que a “limitação de recursos de TI” foi a menos vivenciada, com *score* de -0,411.

A Figura 2-14 e a Tabela 2-12 apresentam os resultados para as subcategorias de

desperdícios vivenciadas ao longo da fase inicial do PPTT e PPNeg.

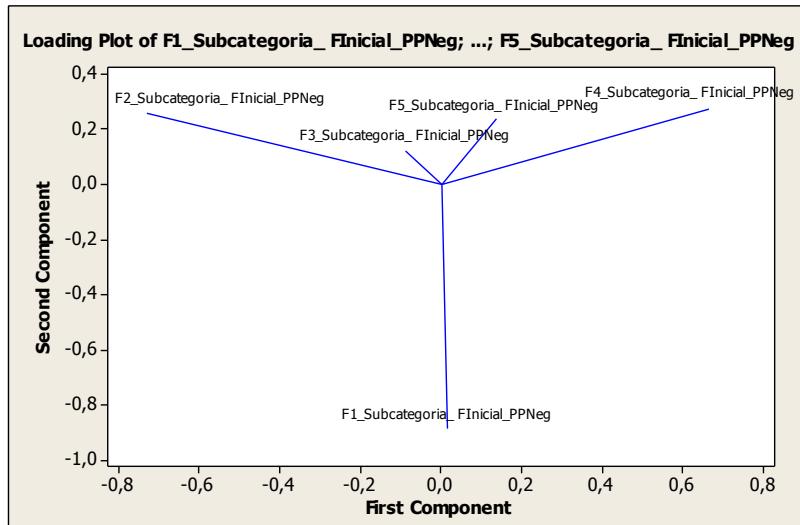
Figura 2-8 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg

Principal Component Analysis: F1_Subcatego; F2_Subcatego; F3_Subcatego; F4_Subc						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,013664	0,010621	0,005854	0,001873	0,000000	
Proportion	0,427	0,332	0,183	0,058	0,000	
Cumulative	0,427	0,759	0,942	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg		0,016	-0,888	-0,028	-0,100	-0,447
F2_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg		-0,729	0,257	-0,323	-0,313	-0,447
F3_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg		-0,088	0,122	0,063	0,879	-0,447
F4_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg		0,665	0,272	-0,508	-0,162	-0,447
F5_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg		0,136	0,237	0,796	-0,304	-0,447

De forma similar a alguns casos anteriores, a segunda componente é que possui interpretação prática para estabelecer o *rank* do grau de vivência. A segunda componente responde por 33,2% dos dados com uma variância de 0,010, explicando um pouco menos que a PC1 (explica 42,7% dos dados).

$$Y_2 = -0,888 \text{ (F1)} + 0,257 \text{ (F2)} + 0,122 \text{ (F3)} + 0,272 \text{ (F4)} + 0,237 \text{ (F5)}$$

Observa-se que quanto menor o valor de Y_2 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).



Avaliando-se a segunda componente, as variáveis F2, F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação à variável F1, que possui valor negativo.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Tabela 2-12 – Resultado da análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase inicial do PPTT e PPNeg

Subcategorias de Desperdícios	F1_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg	F2_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg	F3_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg	F4_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg	F5_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg	Score_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg	Rank_Subcategoria_FInicial_PPTT/PPNeg
Tipo de espera A	0,778	0,000	0,000	0,111	0,111	-0,634	16
Tipo de espera B	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	-0,507	9
Tipo de espera C	0,556	0,222	0,000	0,111	0,111	-0,380	4
Tipo de transporte A	0,778	0,000	0,000	0,111	0,111	-0,634	16
Tipo de transporte B	0,667	0,000	0,000	0,222	0,111	-0,505	7
Tipo de transporte C	0,667	0,222	0,000	0,000	0,111	-0,509	10
Tipo de transporte D	0,667	0,000	0,000	0,222	0,111	-0,505	7
Tipo de transporte E	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,634	16
Tipo de movimentação A	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,632	15
Tipo de movimentação B	0,778	0,000	0,000	0,222	0,000	-0,630	14
Tipo de movimentação C	0,444	0,222	0,222	0,000	0,111	-0,284	2
Tipo de movimentação D	0,667	0,000	0,000	0,111	0,222	-0,509	10
Tipo de Processo A	0,556	0,222	0,000	0,222	0,000	-0,376	3
Tipo de Processo B	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,634	16
Tipo de Processo C	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,634	16
Tipo de Processo D	0,667	0,222	0,000	0,111	0,000	-0,505	7
Tipo de Processo E	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,632	15
Tipo de Processo F	0,667	0,111	0,111	0,111	0,000	-0,520	12
Tipo de Processo G	0,667	0,000	0,000	0,222	0,111	-0,505	7
Tipo de inventário A	0,667	0,222	0,000	0,111	0,000	-0,505	7
Tipo de inventário B	0,778	0,000	0,000	0,222	0,000	-0,630	14
Tipo de superprodução A	0,778	0,111	0,111	0,000	0,000	-0,649	18
Tipo de superprodução B	0,778	0,111	0,000	0,000	0,111	-0,636	17
Tipo de superprodução C	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	-0,507	9
Tipo de superprodução D	0,667	0,111	0,000	0,000	0,222	-0,511	11
Tipo de superprodução E	0,667	0,222	0,111	0,000	0,000	-0,521	13
Tipo de defeito A	0,778	0,000	0,000	0,222	0,000	-0,630	14
Tipo de defeito B	0,444	0,222	0,000	0,333	0,000	-0,247	1
Tipo de defeito C	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	-0,507	9
Tipo de defeito D	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,632	15
Tipo de defeito E	0,556	0,111	0,000	0,111	0,222	-0,382	5
Tipo de reivinção A	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,632	15
Tipo de reivinção B	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,634	16
Tipo de reivinção C	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,632	15
Tipo de falta A	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	-0,507	9
Tipo de falta B	0,667	0,000	0,000	0,333	0,000	-0,502	6
Tipo de falta C	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,632	15
Tipo de falta D	0,778	0,111	0,000	0,000	0,111	-0,636	17
Tipo de falta E	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,632	15
Tipo de falta F	0,889	0,000	0,000	0,111	0,000	-0,759	19
Tipo de limitação A	0,667	0,333	0,000	0,000	0,000	-0,506	8
Tipo de limitação B	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,634	16
Tipo de limitação C	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,634	16
Tipo de limitação D	0,667	0,333	0,000	0,000	0,000	-0,506	8
Tipo de Correção A	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,632	15
Tipo de Correção B	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,634	16
Tipo de Correção C	0,778	0,111	0,000	0,000	0,111	-0,636	17

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Observando a Tabela 2-12, tem-se que a subcategoria de desperdício “tipo de defeito B”, com *score* -0,247, foi a mais vivenciada e a “tipo de falta de disciplina F” foi a menos vivenciada, com *score* de -0,759.

As incertezas existentes no início do planejamento do negócio foram responsáveis pela incidência de defeitos nas informações relacionadas às etapas de verificação da viabilidade do negócio. Por esse motivo, a categoria de desperdício “defeitos” foi a mais vivenciada nessa etapa de desenvolvimento do negócio, com um *score* de -0,148.

A categoria “movimentação desnecessária” foi observada diversas vezes, correspondendo à locomoção realizada pelos pesquisadores e suas equipes até a incubadora

para receber as orientações mercadológicas atinentes a seus projetos. Na perspectiva dos pesquisadores-empreendedores, as reuniões demonstravam-se improdutivas e exaustivas. Esses aspectos geravam descontentamento das equipes, que, por vezes, cogitavam paralisar as iniciativas para empreender e focar apenas no processo de licenciamento. A categoria ocupou a segunda colocação, com -0,172.

Em seguida, a categoria de desperdício “espera” aparece com o *score* de -0,184. Em razão da falta de experiência das equipes com o processo de desenvolvimento de negócio, observou-se a vivência de alguns tipos de espera, como: i) pessoas aguardando parcerias especializadas na gestão da inovação; ii) execução de validações e tomada de decisão para fases subsequentes.

Nessa etapa inicial de planejamento do negócio, existe a necessidade de se entender o contexto mercadológico. Sendo assim, há um grande fluxo de informações, o que resulta em transportes desnecessários pela falta de uma boa gestão da informação. Dessa forma, para a categoria “transporte” foi atribuída a quarta posição, com um *score* de -0,190 de relevância.

As categorias “falta de disciplina” e “inventário”, ambas com -0,200, são causadas pela falta de responsabilidade com a pesquisa e desenvolvimento do negócio em desenvolvimento, além da falta de pessoas especializadas para o tratamento de informações geradas durante o processo de viabilização do projeto.

Os desperdícios gerados pelo “processamento excessivo” alcançaram um *score* de -0,252. Nesse desperdício, elaboram-se etapas estendidas ou muito complexas de validações sem um padrão estabelecido para orientar a condução das atividades. A “superprodução”, com *score* de -0,273, é comumente encontrada pela falta de sincronização entre os projetistas e as etapas avaliadas nesta pesquisa, o que leva a uma produção de informações desnecessárias e que não contribuem para a comprovação da viabilidade do projeto.

Com -0,300 e -0,312 de significância, encontram-se a categoria “reinvenção” e “correção da informação” respectivamente. O *score* da primeira é refutado pelo caráter inovador dos projetos, sendo que, para o desenvolvimento do negócio, especificamente no processo de estudo de viabilidade, todos os casos seguiram um mesmo padrão, diminuindo o risco de reinvenção em tal fase. Já o segundo, sendo voltado para questões de verificação e qualidade do negócio, foi pouco vivenciado pelo desconhecimento de métodos avaliativos por parte dos projetistas colaborando para a baixa observação de tal desperdício.

Por fim, a categoria menos vivenciada foi a “limitação dos recursos de TI”, com

score de -0,412. Considerando o desenvolvimento do negócio, sendo algo mais estratégico e conceitual, os casos acreditam que tal desperdício foi pouco vivenciado.

2.11 Análise das categorias e subcategorias para a fase intermediária do PPTT e PPNeg

O momento intermediário do PPTT e PPNeg é composto pela fase de empresa protótipo. Nele é escolhido o segmento de mercado para a comercialização do produto e estruturação da cadeia de valor inerente aos processos de produção. A seguir, tem-se a classificação dos desperdícios e das subcategorias entre si nessa fase.

A Figura 2-15 apresenta a saída do Minitab para as categorias de desperdícios na fase intermediária do PPTT/PPNeg.

Figura 2-9 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTT e PPNeg
(continua)

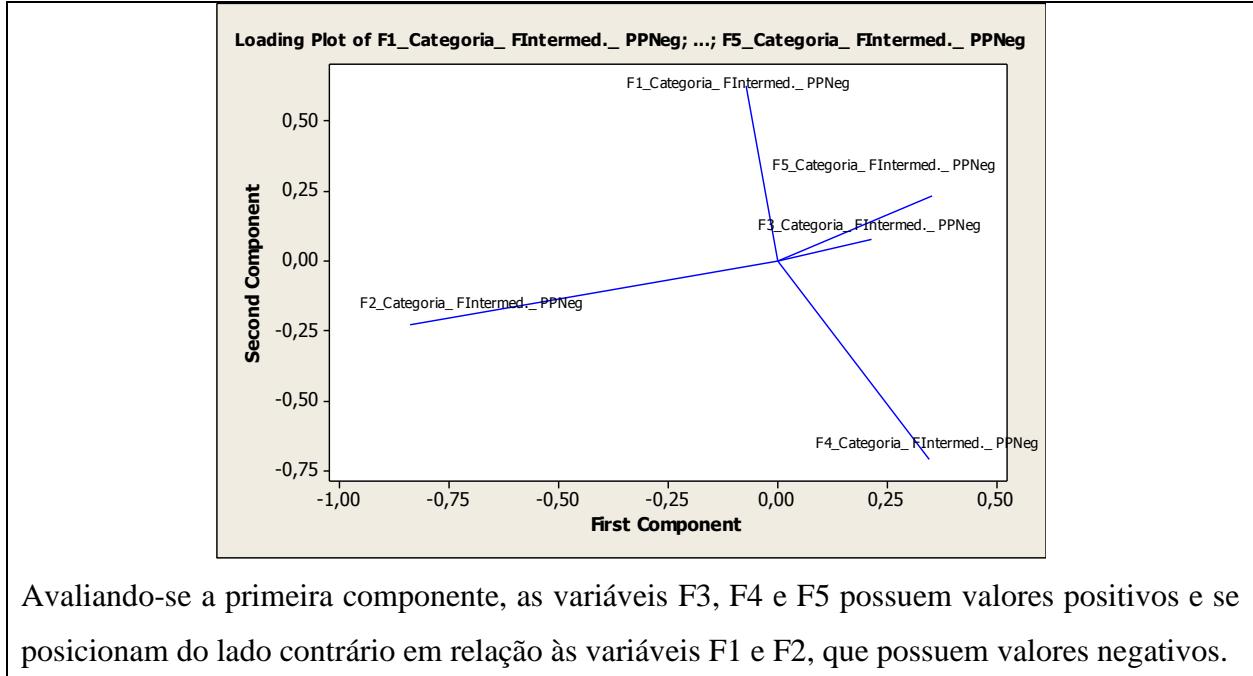
Principal Component Analysis: F1_Categoría; F2_Categoría; F3_Categoría; F4_Cate						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,0092647	0,0038057	0,0012604	0,0004279	0,0000000	
Proportion	0,628	0,258	0,085	0,029	0,000	
Cumulative	0,628	0,886	0,971	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Categoría_ FIIntermed._ PPTT/PPNeg		-0,071	0,623	-0,609	0,190	-0,447
F2_Categoría_ FIIntermed._ PPTT/PPNeg		-0,840	-0,226	0,151	-0,143	-0,447
F3_Categoría_ FIIntermed._ PPTT/PPNeg		0,213	0,077	0,582	0,640	-0,447
F4_Categoría_ FIIntermed._ PPTT/PPNeg		0,345	-0,707	-0,423	0,043	-0,447
F5_Categoría_ FIIntermed._ PPTT/PPNeg		0,353	0,233	0,298	-0,730	-0,447

A primeira componente explica 62,8% dos dados com uma variância de 0,0092.

$$Y_1 = -0,071 (F1) - 0,840 (F2) + 0,213 (F3) + 0,345 (F4) + 0,353 (F5)$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_1 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).

Figura 2-15 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTT e PPNeg
(conclusão)



Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Tabela 2-13 – Resultado da análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTT e PPNeg

Categorias de Desperdícios	F1_Categoria_FIntermed_PP Neg	F2_Categoria_FIntermed_PP Neg	F3_Categoria_FIntermed_PP Neg	F4_Categoria_FIntermed_PP Neg	F5_Categoria_FIntermed_PP Neg	Score_Categoria_FIntermed_PP Neg	Rank_Categoria_FIntermed_PP Neg
Espera	0,667	0,037	0,074	0,111	0,111	0,015	1
Transporte	0,689	0,111	0,000	0,111	0,089	-0,073	4
Movimentação desnecessária	0,639	0,083	0,083	0,111	0,083	-0,030	2
Processamento excessivo	0,683	0,143	0,048	0,111	0,016	-0,114	5
Inventário	0,611	0,222	0,000	0,167	0,000	-0,173	6
Superprodução	0,711	0,133	0,044	0,022	0,089	-0,114	5
Defeitos	0,600	0,133	0,022	0,178	0,067	-0,065	3
Reinvenção	0,704	0,222	0,000	0,074	0,000	-0,211	8
Falta de disciplina	0,722	0,093	0,000	0,130	0,056	-0,065	3
Limitação de recursos de TI	0,667	0,333	0,000	0,000	0,000	-0,327	9
Correção de informação	0,741	0,185	0,000	0,037	0,037	-0,182	7

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Na fase intermediária do PPTT e PPNeg, pela análise da Tabela 2-13, depreende-se que a categoria de desperdício “espera” é a mais vivenciada, com *score* de 0,015, enquanto que a “limitação de recursos de TI” é a menos vivenciada, com *score* de -0,327.

A Figura 2-16 apresenta os resultados para as subcategorias de desperdícios vivenciadas ao longo da fase intermediária do PPTT/PPNeg.

Figura 2-10 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTT/PPNeg

```

Principal Component Analysis: F1_Subcatego; F2_Subcatego; F3_Subcatego;
F4_Subc

Eigenanalysis of the Covariance Matrix

Eigenvalue 0,020621 0,014886 0,006400 0,004803 0,000000
Proportion 0,441      0,319      0,137     0,103     0,000
Cumulative 0,441      0,760      0,897     1,000     1,000

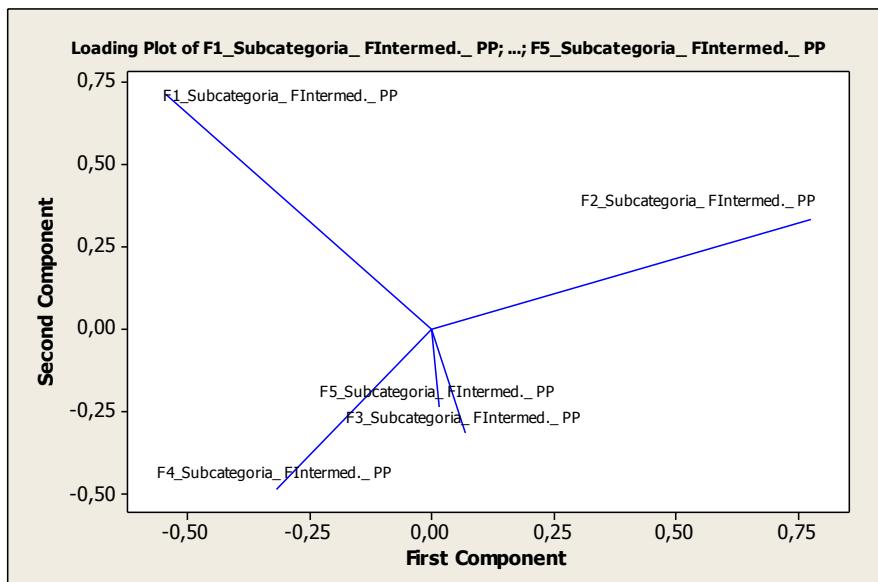
Variable          PC1        PC2        PC3        PC4        PC5
F1_Subcategoria_FIntermed._ PP -0,543     0,707     -0,012    -0,072    0,447
F2_Subcategoria_FIntermed._ PP  0,775     0,330     0,266     0,141    0,447
F3_Subcategoria_FIntermed._ PP  0,070     -0,315    -0,124    -0,825    0,447
F4_Subcategoria_FIntermed._ PP -0,317     -0,484    0,608     0,309    0,447
F5_Subcategoria_FIntermed._ PP  0,015     -0,238    -0,738    0,446    0,447

```

Foi utilizada a segunda componente para estabelecer o *rank* do grau de vivência por possuir interpretação prática. A segunda componente explica 31,9% dos dados com uma variância de 0,015. Como informação, a PC1 explica 44,1% com variância de 0,021.

$$Y_2 = +0,707 (\text{F1}) + 0,330 (\text{F2}) - 0,315 (\text{F3}) - 0,484 (\text{F4}) - 0,238 (\text{F5})$$

Observa-se que quanto menor o valor de Y_2 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).



Avaliando-se a segunda componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores positivos.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Da Tabela 2-14, tem-se que a subcategoria de desperdício “tipo de defeito B”, com *score* 0,155, é a mais vivenciada. E, entre as 47 subcategorias, classificou-se “tipo de transporte E, tipo de processamento excessivo B, tipo de processamento excessivo C, tipo de limitação de recursos de TI B e tipo de limitação dos recursos de TI C”, que foram as menos vivenciadas, todas com *score* de 0,624.

Em primeira colocação, encontra-se a categoria “espera”, com *score* de 0,015. Pelo fato de a maioria dos empreendedores serem de áreas diferentes e não possuírem experiência em negócios, percebe-se uma carência muito grande por auxílio de órgãos e pessoas especializadas que possam ajudar no processo de tomada de decisão referente ao futuro dos empreendimentos. Os casos foram contemplados pela participação em um Programa de Incentivo à Inovação (PII-UFOP), tendo como uma das finalidades, o auxílio nesse quesito. No entanto a ajuda não ocorreu de forma eficiente, visto que a maioria deles ainda se encontravam dependentes desse auxílio e esperavam respostas sobre que caminho seguir em relação ao modelo de negócio.

A “movimentação desnecessária” apresenta -0,030 de *score*. Essa categoria é acarretada justamente pela busca de informações causadas pela inexperiência no ramo dos negócios. As categorias “defeito” e “falta de disciplina” apresentaram um *score* de -0,065. A primeira foi classificada como a terceira categoria de desperdício mais vivenciada. Isso se deve pela existência de dados em sua maioria estipulados e não fundamentados para o negócio, além de informações pouco objetivas referentes à cadeia de valor, acarretando defeitos de cálculos que podem ser prejudiciais no processo de tomada de decisão das empresas protótipos, esses fatores são representados pela subcategoria “tipo de defeito B”, que obteve a maior pontuação entre os tipos avaliados. A segunda foi computada pelo atraso no cumprimento dos prazos, principalmente por parte dos bolsistas dos casos e, muitas vezes, dos próprios pesquisadores, ao darem prioridades a outras tarefas desconexas dos projetos.

A categoria “transporte”, com -0,073, encontra-se na quarta posição. Entre os principais desperdícios, destacou-se o envio (ou transporte) excessivo de e-mails por parte da Incubadora que auxiliou os projetos, pedindo informações que, apesar de serem proprietários dos casos, os pesquisadores desconheciam pela falta de conhecimento técnico sobre o assunto. Em contrapartida, tal desperdício foi contemplado com umas das subcategorias menos vivenciadas, a “tipo de transporte E”, em que os pesquisadores não vivenciaram a troca de tarefas que necessitem de uma preparação contínua para sua execução. Pelo fato dos projetos receberem ajuda na etapa de concepção do negócio, nota-se que seus responsáveis não

precisaram se especializar nesse contexto, sustentando o *score* atribuído à subcategoria citada anteriormente.

Tabela 2-14 – Resultado da análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase intermediária do PPTT e PPNeg

Subcategorias de Desperdícios	F1_Subcategoria_F1Intermed_PPTT/ PPNeg	F2_Subcategoria_F1Intermed_PPTT/ PPNeg	F3_Subcategoria_F1Intermed_PPTT/ PPNeg	F4_Subcategoria_F1Intermed_PPTT/ PPNeg	F5_Subcategoria_F1Intermed_PPTT/ PPNeg	Score_Subcategoria_F1Intermed_PPTT/ PPNeg	Rank_Subcategoria_F1Intermed_PPTT/ PPNeg
Tipo de espera A	0,778	0,000	0,000	0,111	0,111	0,470	14
Tipo de espera B	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	0,428	11
Tipo de espera C	0,556	0,000	0,222	0,111	0,111	0,243	5
Tipo de transporte A	0,778	0,000	0,000	0,111	0,111	0,470	14
Tipo de transporte B	0,667	0,000	0,000	0,222	0,111	0,337	8
Tipo de transporte C	0,556	0,333	0,000	0,000	0,111	0,477	15
Tipo de transporte D	0,667	0,000	0,000	0,222	0,111	0,337	8
Tipo de transporte E	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	0,624	24
Tipo de movimentação A	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	0,533	18
Tipo de movimentação B	0,778	0,000	0,000	0,222	0,000	0,442	12
Tipo de movimentação C	0,444	0,111	0,333	0,000	0,111	0,220	3
Tipo de movimentação D	0,556	0,111	0,000	0,111	0,222	0,323	7
Tipo de Processo A	0,444	0,111	0,222	0,222	0,000	0,173	2
Tipo de Processo B	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	0,624	24
Tipo de Processo C	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	0,624	24
Tipo de Processo D	0,667	0,222	0,000	0,111	0,000	0,491	16
Tipo de Processo E	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	0,533	18
Tipo de Processo F	0,667	0,111	0,111	0,111	0,000	0,419	10
Tipo de Processo G	0,667	0,000	0,000	0,222	0,111	0,337	8
Tipo de inventário A	0,667	0,222	0,000	0,111	0,000	0,491	16
Tipo de inventário B	0,556	0,222	0,000	0,222	0,000	0,359	9
Tipo de superprodução A	0,778	0,111	0,111	0,000	0,000	0,552	20
Tipo de superprodução B	0,778	0,111	0,000	0,000	0,111	0,560	21
Tipo de superprodução C	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	0,428	11
Tipo de superprodução D	0,667	0,111	0,000	0,000	0,222	0,455	13
Tipo de superprodução E	0,667	0,222	0,111	0,000	0,000	0,510	17
Tipo de defeito A	0,778	0,000	0,000	0,222	0,000	0,442	12
Tipo de defeito B	0,444	0,111	0,111	0,333	0,000	0,155	1
Tipo de defeito C	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	0,428	11
Tipo de defeito D	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	0,533	18
Tipo de defeito E	0,333	0,333	0,000	0,111	0,222	0,239	4
Tipo de reinvenção A	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	0,533	18
Tipo de reinvenção B	0,556	0,444	0,000	0,000	0,000	0,540	19
Tipo de reinvenção C	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	0,533	18
Tipo de falta A	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	0,428	11
Tipo de falta B	0,667	0,000	0,000	0,333	0,000	0,310	6
Tipo de falta C	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	0,533	18
Tipo de falta D	0,667	0,111	0,000	0,000	0,222	0,455	13
Tipo de falta E	0,667	0,222	0,000	0,111	0,000	0,491	16
Tipo de falta F	0,889	0,000	0,000	0,111	0,000	0,575	22
Tipo de limitação A	0,556	0,444	0,000	0,000	0,000	0,540	19
Tipo de limitação B	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	0,624	24
Tipo de limitação C	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	0,624	24
Tipo de limitação D	0,556	0,444	0,000	0,000	0,000	0,540	19
Tipo de Correção A	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	0,533	18
Tipo de Correção B	0,667	0,333	0,000	0,000	0,000	0,582	23
Tipo de Correção C	0,778	0,111	0,000	0,000	0,111	0,560	21

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Em seguida, na sétima posição, encontra-se a categoria “processamento excessivo”, com -0,114 de *score*. A categoria foi vivenciada principalmente pela falta de habilidades de se executar tarefas como a escolha do segmento de mercado por parte dos pesquisadores, o que gerou etapas de validações e procura por métodos, muitas vezes,

ineficazes para o PPTT e PPNeg. Somando a isso, a segunda subcategoria mais vivenciada, “tipo de processo A” é oriunda dessa categoria, na qual se trabalha mais do que o necessário e/ou além das exigências especificadas para a obtenção dos resultados. Em contrapartida, nota-se a pouca existência de processos e desempenho de tarefas que não agregam valor. Essas características foram representadas nas subcategorias “tipo de processo B e C” que foram computadas com o menor *score* de frequência de acordo com os pesquisadores.

Na oitava posição, com mesmo *score* da categoria anterior, localiza-se a “superprodução”, em que informações podem ter sido produzidas além do necessário para identificação de viabilidade comercial do negócio e do produto ofertado.

A categoria de desperdício “inventário”, com *score* de -0,173, está relacionada à geração de gargalos referentes a qual decisão tomar. Esses gargalos levam a atrasos no estabelecimento de contato com organizações que possuem interesse na tecnologia desenvolvida. Entre os exemplos, tem-se o caso 2, que, pela falta de comunicação com o mercado, encontrava-se com dúvida perante o futuro da tecnologia.

A “correção da informação”, com -0,182, e “reinvenção”, com -0,211, fundamentam-se no fato de que a maioria dos pesquisadores não possuem tanta experiência em pesquisa aplicada a negócios que possam ser utilizadas em projetos como os em questão. No entanto reconhecem que todo o conhecimento adquirido é considerado passível de ser utilizado quando se trata de negócios, além de que muitos estão em etapas de aprendizado e consideram a correção de informações, uma etapa natural no PPTT e PPNeg.

E na décima primeira colocação do *ranking*, está a categoria de desperdício “limitação dos recursos de TI”, com -0,327, visto que, apesar da inexperiência, os projetos não observaram muita dificuldade no planejamento do negócio justificado pela falta de recursos em tecnologia, sendo representada pelas subcategorias “tipo de limitação B e C”.

2.12 Análise das categorias e subcategorias para a fase final do PPTT/PPNeg

A fase final do PPTT e PPNeg é composta pela fase de empresa nascente de base tecnológica (ENBT) e nova empresa de base tecnológica (NEBT) que são responsáveis pela implementação de estratégias e consolidação da empresa seguindo o caminho direcionado pela cadeia de valor. Essa fase ainda não foi alcançada pela maioria dos casos, alguns pensam em transferir a tecnologia para uma empresa já estabelecida no mercado, logo, muitas das respostas foram baseadas em modelos de simulação organizacional gerados pelos

entrevistados que classificaram, de acordo com seus conhecimentos, as categorias de desperdícios e suas subcategorias.

A Figura 2-17 apresenta a saída do Minitab para as categorias de desperdícios na fase final do PPTT e PPNeg.

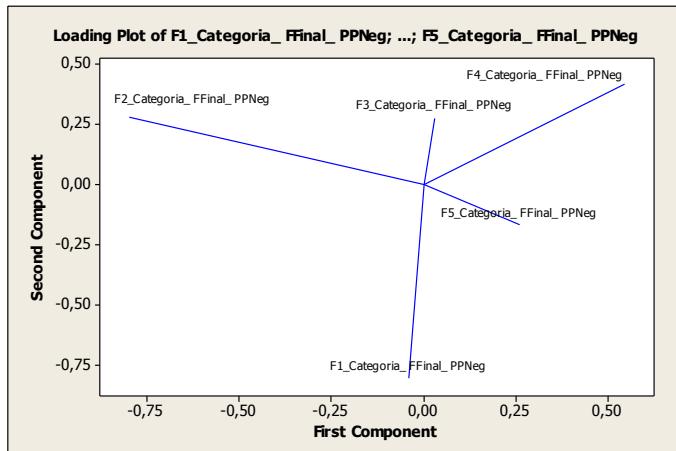
Figura 2-11 – Análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTT e PPNeg

Principal Component Analysis: F1_Categoria; F2_Categoria; F3_Categoria; F4_Cate						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,0095530	0,0046549	0,0013175	0,0008106	0,0000000	
Proportion	0,585	0,285	0,081	0,050	0,000	
Cumulative	0,585	0,870	0,950	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Categoria_ FFFinal_ PPTT/PPNeg	-0,039	-0,804	0,379	-0,094	0,447	
F2_Categoria_ FFFinal_ PPTT/PPNeg	-0,796	0,279	-0,088	-0,284	0,447	
F3_Categoria_ FFFinal_ PPTT/PPNeg	0,031	0,277	0,264	0,808	0,447	
F4_Categoria_ FFFinal_ PPTT/PPNeg	0,544	0,415	0,283	-0,503	0,447	
F5_Categoria_ FFFinal_ PPTT/PPNeg	0,260	-0,166	-0,836	0,072	0,447	

A primeira componente explica 58,5% dos dados com uma variância de 0,0096.

$$Y_1 = -0,039 (F1) - 0,796 (F2) + 0,031 (F3) + 0,544 (F4) + 0,260 (F5)$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_1 , mais a categoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).



Avaliando-se a primeira componente, as variáveis F3, F4 e F5 possuem valores positivos e se posicionam do lado contrário em relação às variáveis F1 e F2, que possuem valores negativos.

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Tabela 2-15 – Resultado da análise das categorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTT e PPNeg

Categorias de Desperdícios	F1_Categoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	F2_Categoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	F3_Categoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	F4_Categoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	F5_Categoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	Score_Categoria_FFinal_PPTT/PPNeg	Rank_Categoria_FFinal_PPTT/ PPNeg
Espera	0,667	0,074	0,000	0,148	0,111	0,025	1
Transporte	0,667	0,089	0,044	0,111	0,089	-0,012	4
Movimentação desnecessária	0,583	0,111	0,056	0,167	0,083	0,003	3
Processamento excessivo	0,683	0,127	0,048	0,127	0,016	-0,053	7
Inventário	0,611	0,111	0,111	0,167	0,000	-0,018	5
Superprodução	0,711	0,133	0,044	0,022	0,089	-0,097	8
Defeitos	0,578	0,111	0,067	0,178	0,067	0,005	2
Reinvenção	0,704	0,222	0,000	0,074	0,000	-0,164	10
Falta de disciplina	0,667	0,130	0,019	0,130	0,056	-0,043	6
Limitação de recursos de TI	0,583	0,361	0,056	0,000	0,000	-0,308	11
Correção de informação	0,741	0,148	0,037	0,037	0,037	-0,116	9

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Na fase final do PPTT e PPNeg, pela análise da Tabela 2-15, depreende-se que a categoria de desperdício “espera” é a mais vivenciada, com *score* de 0,025, enquanto que a “limitação de recursos de TI” é a menos vivenciada, com *score* de -0,308.

A Figura 2-18 apresenta os resultados para as subcategorias de desperdícios vivenciadas ao longo da fase final do PPTT e PPNeg.

Figura 2-12 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTT e PPNeg
(continua)

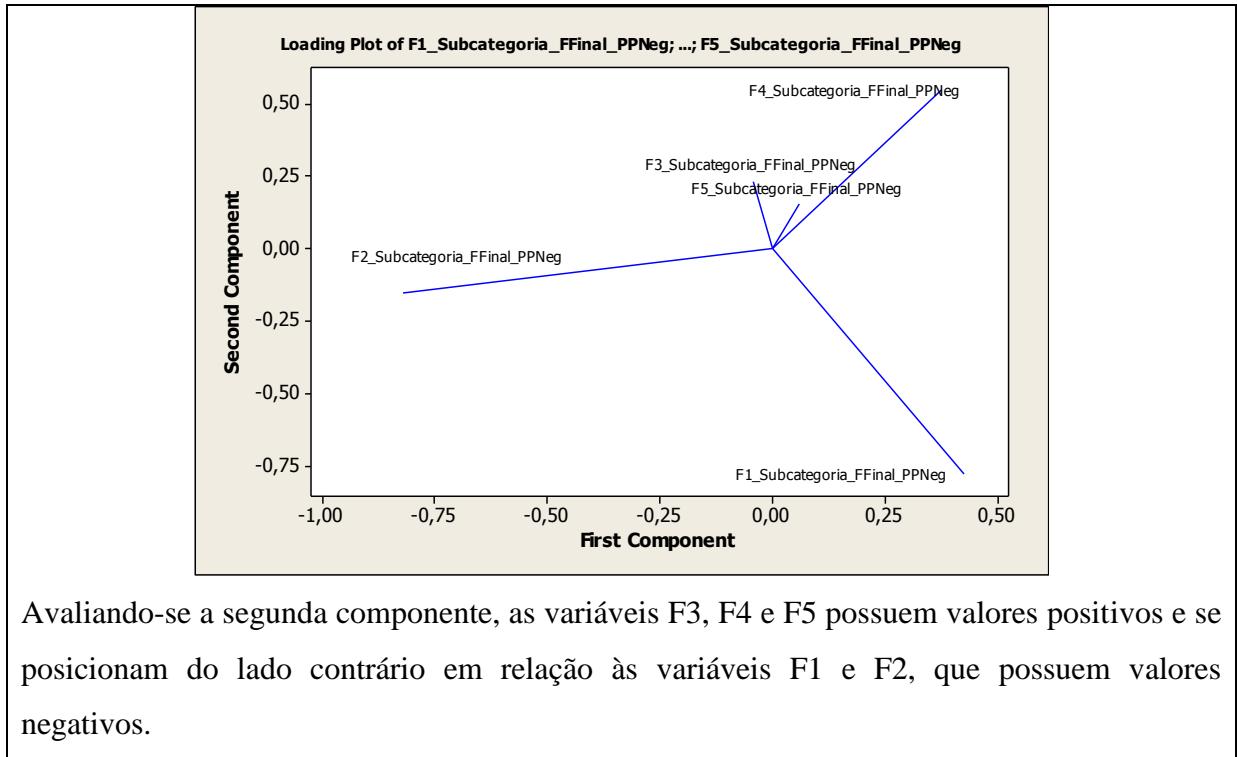
Principal Component Analysis: F1_Subcatego; F2_Subcatego; F3_Subcatego; F4_Subc						
Eigenanalysis of the Covariance Matrix						
Eigenvalue	0,020976	0,015988	0,006338	0,004207	-0,000000	
Proportion	0,442	0,337	0,133	0,089	-0,000	
Cumulative	0,442	0,778	0,911	1,000	1,000	
Variable		PC1	PC2	PC3	PC4	PC5
F1_Subcategoria_FFinal_PPTT/PPNeg	0,427	-0,775	-0,126	0,017	0,447	
F2_Subcategoria_FFinal_PPTT/PPNeg	-0,819	-0,156	-0,199	0,256	0,447	
F3_Subcategoria_FFinal_PPTT/PPNeg	-0,043	0,232	-0,102	-0,857	0,447	
F4_Subcategoria_FFinal_PPTT/PPNeg	0,376	0,545	-0,436	0,414	0,447	
F5_Subcategoria_FFinal_PPTT/PPNeg	0,059	0,154	0,863	0,169	0,447	

Foi utilizada a segunda componente para estabelecer o rank do grau de vivência. A segunda componente explica 33,7% dos dados com uma variância de 0,016. Como informação, a PC1 explica 44,2% com variância de 0,021.

$$Y_2 = -0,775 (F1) - 0,156 (F2) + 0,232 (F3) + 0,545 (F4) + 0,154 (F5)$$

Observa-se que quanto maior o valor de Y_2 , mais a subcategoria de desperdício foi vivenciada (pois ele terá maior percentual de frequências de projetos nas variáveis F3, F4 e F5).

Figura 2-18 – Análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTT e PPNeg



Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Tabela 2-16 – Resultado da análise das subcategorias de desperdícios vivenciados na fase final do PPTT e PPNeg

Subcategorias de Desperdícios	F1_Subcategoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	F2_Subcategoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	F3_Subcategoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	F4_Subcategoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	F5_Subcategoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	Score_Subcategoria_FFinal_PPTT/ PPNeg	Rank_Subcategoria_FFinal_PPTT/ PPNeg
Tipo de espera A	0,778	0,000	0,000	0,111	0,111	-0,525	16
Tipo de espera B	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	-0,457	12
Tipo de espera C	0,556	0,111	0,000	0,222	0,111	-0,310	7
Tipo de transporte A	0,778	0,000	0,000	0,111	0,111	-0,525	16
Tipo de transporte B	0,667	0,000	0,000	0,222	0,111	-0,379	8
Tipo de transporte C	0,556	0,222	0,111	0,000	0,111	-0,422	10
Tipo de transporte D	0,667	0,000	0,000	0,222	0,111	-0,379	8
Tipo de transporte E	0,667	0,222	0,111	0,000	0,000	-0,526	17
Tipo de movimentação A	0,556	0,333	0,000	0,111	0,000	-0,422	10
Tipo de movimentação B	0,778	0,000	0,000	0,222	0,000	-0,482	13
Tipo de movimentação C	0,444	0,111	0,111	0,222	0,111	-0,198	3
Tipo de movimentação D	0,556	0,000	0,111	0,111	0,222	-0,310	7
Tipo de Processo A	0,444	0,111	0,111	0,333	0,000	-0,154	2
Tipo de Processo B	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,638	23
Tipo de Processo C	0,778	0,222	0,000	0,000	0,000	-0,638	23
Tipo de Processo D	0,667	0,111	0,111	0,111	0,000	-0,448	11
Tipo de Processo E	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,560	18
Tipo de Processo F	0,667	0,111	0,111	0,111	0,000	-0,448	11
Tipo de Processo G	0,667	0,000	0,000	0,222	0,111	-0,379	8
Tipo de inventário A	0,667	0,222	0,000	0,111	0,000	-0,491	14
Tipo de inventário B	0,556	0,000	0,222	0,222	0,000	-0,258	5
Tipo de superprodução A	0,778	0,111	0,111	0,000	0,000	-0,595	20
Tipo de superprodução B	0,778	0,111	0,000	0,000	0,111	-0,603	21
Tipo de superprodução C	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	-0,457	12
Tipo de superprodução D	0,667	0,111	0,000	0,000	0,222	-0,500	15
Tipo de superprodução E	0,667	0,222	0,111	0,000	0,000	-0,526	17
Tipo de defeito A	0,778	0,000	0,000	0,222	0,000	-0,482	13
Tipo de defeito B	0,444	0,000	0,222	0,333	0,000	-0,111	1
Tipo de defeito C	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	-0,457	12
Tipo de defeito D	0,667	0,111	0,111	0,111	0,000	-0,448	11
Tipo de defeito E	0,333	0,333	0,000	0,111	0,222	-0,216	4
Tipo de reinvenção A	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,560	18
Tipo de reinvenção B	0,556	0,444	0,000	0,000	0,000	-0,500	15
Tipo de reinvenção C	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,560	18
Tipo de falta A	0,667	0,111	0,000	0,111	0,111	-0,457	12
Tipo de falta B	0,556	0,111	0,000	0,333	0,000	-0,266	6
Tipo de falta C	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,560	18
Tipo de falta D	0,556	0,111	0,111	0,000	0,222	-0,388	9
Tipo de falta E	0,556	0,333	0,000	0,111	0,000	-0,422	10
Tipo de falta F	0,889	0,000	0,000	0,111	0,000	-0,629	22
Tipo de limitação A	0,556	0,333	0,111	0,000	0,000	-0,457	12
Tipo de limitação B	0,667	0,333	0,000	0,000	0,000	-0,569	19
Tipo de limitação C	0,556	0,444	0,000	0,000	0,000	-0,500	15
Tipo de limitação D	0,556	0,333	0,111	0,000	0,000	-0,457	12
Tipo de Correção A	0,778	0,111	0,000	0,111	0,000	-0,560	18
Tipo de Correção B	0,667	0,222	0,111	0,000	0,000	-0,526	17
Tipo de Correção C	0,778	0,111	0,000	0,000	0,111	-0,603	21

Fonte: Análises a partir do Minitab 14.

Observando a Tabela 2-16, tem-se que a subcategoria de desperdício “tipo de defeito B”, com *score* -0,111, é a mais vivenciada e “tipo de processo B e C” são as menos vivenciadas, com *score* de -0,638.

No processo de execução das estratégias de mercado, podem ocorrer alguns tipos de “espera”, como por pessoas adequadas para realizar o tratamento dos dados emanados de uma análise externa à empresa. A categoria “espera” é a categoria mais vivenciada, com *score*

de 0,025.

De acordo com os casos, a categoria de desperdício “defeito”, com *score* de 0,005, é a segunda mais incidente na etapa final do PPTT e PPNeg, visto que, é nessa etapa que as empresas começam a se adaptar ao verdadeiro mercado competitivo, identificando erros que muitas vezes eram invisíveis aos olhos de um planejamento desprovido de aspectos práticos. Nessa etapa, a equipe de projeto entra em contato e realiza reuniões com uma série de fornecedores, potenciais clientes e outros *stakeholders*, contribuindo para o aparecimento de “movimentação desnecessária”, que com 0,003 de *score*, é considerada uma das categorias de desperdícios mais vivenciadas.

Os projetos também utilizam diversos meios de comunicação para o transporte de informações sobre o seu negócio. No entanto existem informações que não agregam valor, o que colabora para a existência do desperdício na categoria “transporte”, atingindo um valor de -0,012 no *ranking* de vivência.

A falta de conhecimento para lidar com informações colabora para a geração de gargalos e filas nos processos do negócio, sendo identificados como desperdícios pertencentes à categoria “inventário”, que obteve um *score* de -0,018.

O estabelecimento de uma empresa em um mercado depende estritamente do comprometimento e motivação da equipe de projeto, que deve possuir uma boa sincronização, com papéis e responsabilidades bem definidos. Essas características permitem a prevenção de desperdícios causados pela “falta de disciplina”, que foi categorizada com -0,043, ocupando o sexto lugar.

Em seguida, tem-se a categoria “processamento excessivo”, com -0,053. Essa categoria foi vivenciada pela falta de conhecimento na abordagem de clientes, nos processos de estabelecimento de acordos e no comportamento empresarial, exigindo grande esforço das equipes para lidar com sobrecargas extras de trabalho. As respectivas subcategorias de desperdício obtiveram os maiores *scores* entre os tipos apresentados, o que significa que forma as subcategorias mais vivenciadas pelos projetos.

Em seguida, tem-se a “superprodução” que auferiu um *score* de -0,097 pelo excesso de informações coletadas e tratadas, mas sem a produção excessiva de informação por parte dos casos.

A “correção da informação”, com -0,116, causada pela falta de conhecimento empírico voltado para a produção de informação com o trabalho, a “reinvenção”, com -0,164, e a “limitação dos recursos de TI”, com *score* de -0,308, foram as menos vivenciadas por se

tratar da formação de uma nova organização e toda experiência adquirida com projetos passados devem ser utilizadas. Além disso, os recursos de TI, por exemplo, não é algo limitante na implementação de estratégias ou estabelecimento da empresa no contexto dos casos aqui avaliados.

APÊNDICE C – Questionários sobre categorias de desperdícios incidentes no PPNT (p. 84)

QUESTIONÁRIO - CATEGORIAS E SUBCATEGORIAS DE DESPERDÍCIOS						<p>As perguntas contidas neste questionário referem-se às vivências de certas categorias e subcategorias de desperdícios ao longo do Planejamento da Tecnologia e Produto, Planejamento do Negócio e do Planejamento de Transferência da Tecnologia do seu Projeto. Para cada afirmação verifica-se uma escala variando de 1 (Não vivênciou) a 5 (Vivenciou muito frequentemente):</p> <p>1 - Não vivênciou 2- Vivêncio muito pouco 3 - Vivêncio pouco 4 - Vivêncio muito 5 - Vivêncio muito frequentemente</p> <p>Responda as perguntas conforme a escala do nível de vivêncio descrita acima e identifique com um "X" em qual momento (inicial, intermediário, final) do desenvolvimento da tecnologia e produto, negócio e transferência você vivencia tais situações. Identifique com um "X" a opção "Não me enquadro" caso o seu negócio não se enquadre em um dos planejamentos (Planejamento da Tecnologia e Produto, Planejamento do Negócio e do Planejamento de Transferência da Tecnologia do seu Projeto).</p>															
DESPERDÍCIO POR ESPERA																					
Você vivencia pessoas esperando respostas, aprovações de resultados de testes, decisões e assinaturas?																					
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Escala																					
Você vivencia informações esperando a disponibilidade de pessoas para analisá-las/modificá-las?																					
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Escala																					
Você vivencia algum tipo de indisponibilidade de recursos (máquinas e pessoas) para o desenvolvimento das rotinas?																					
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Escala																					
DESPERDÍCIO POR TRANSPORTE																					
Você vivencia uma movimentação desnecessária de informações (papéis, e-mails, arquivos e etc) ao longo dos processos de trabalho?																					
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Escala																					
Você vivencia um tráfego excessivo de informações que demanda um esforço adicional de comunicação na forma de e-mails, papéis, arquivos e etc?																					
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>Não aplicável</td><td>Inicial</td><td>Intermediária</td><td>Final</td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </table>							1	2	3	4	5	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final						
1	2	3	4	5																	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final																		
Escala																					
(BAUCH, 2004; SLACK, 1998)																					
AUTORES																					
(BAUCH, 2004; McMANUS, 2005, OEHMEN e REBENTISCH, 2010)																					

		Escala					(BAUCH, 2004; KATO, 2005, OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
		1	2	3	4	5	
Você vivencia situações em que as responsabilidades de desenvolvimento de produtos/processos (em seu todo ou em parte) são transferidas de um grupo de trabalho para outro?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Escala							
Você vivencia uma comunicação falha, inadequada e imprecisa?							(MILLARD, 2001; BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Escala							
Você vivencia situações em que tem que executar atividades diversas (troca de tarefas) que necessitem de uma preparação contínua?							(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
DESPERDÍCIO POR MOVIMENTAÇÃO DESNECESSÁRIA							
Você vivencia uma movimentação desnecessária de pessoas para obter informações?							
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Escala							
Você vivencia a necessidade própria ou de terceiros de caminhar até um local específico para ter acesso a arquivos, informações, materiais impressos e etc?							
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Escala							
Você vivencia a necessidade constante de ir em busca de informações/de procurar por pessoas?							
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Escala							
(BAUCH, 2004; KATO, 2005, McMANUS, 2005)							

Você julga que as distâncias entre os departamentos e a estrutura física impacta negativamente na integração da equipe de projeto e no trabalho das pessoas?	Escala					(SLACK, 1998; BAUCH, 2004; McMANUS, 2005)
	1	2	3	4	5	
	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
DESPERDÍCIO POR PROCESSAMENTO EXCESSIVO	Escala					AUTORES
Você vivencia momentos onde trabalha-se mais do que o necessário e/ou além das exigências especificadas para a obtenção dos resultados?						(MILLARD, 2001; McMANUS, 2005, OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Você vivencia processos e características desnecessários? Por exemplo um produto/serviço fornecendo mais características e aspectos do que o cliente necessita.	Escala					(SLACK, 1998; BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Você gasta tempo e esforço excessivos (por preciosismo e ou perfeccionismo) em etapas do desenvolvimento do produto que não agregam valor?	Escala					(BAUCH, 2004; McMANUS, 2005, OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Você gasta tempo e esforço excessivos no relacionamento com fornecedores?	Escala					(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Você vivencia um uso inadequado de competências no que tange a realização de tarefas? (Exemplo: pessoas muito qualificadas executando tarefas simples ou pessoas que não possuem as habilidades suficientes para a tarefa em mãos).	Escala					(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	

		Escala					(SLACK, 1998; BAUCH, 2004)
		1	2	3	4	5	
Você vivencia um uso inadequado e inapropriado de ferramentas e métodos?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?							
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?							
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?							
		Escala					(MILLARD, 2001; BAUCH, 2004; McMANUS, 2005)
Você vivencia situações que necessite de aprovações excessivas (em diferentes níveis hierárquicos) para os processos desempenhados?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?							
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?							
DESPERDÍCIO POR INVENTÁRIO		Escala					AUTORES
Você vivencia informações sendo mantidas mais do que necessário? (Exemplo: um excessivo armazenamento de dados; relatórios em grandes quantidades e fragmentados e que poderiam ser juntados; dados e arquivos desatualizados e obsoletos, e projetos que nunca foram usados, concluídos ou entregues).							(SLACK, 1998; MILLARD, 2001; BAUCH, 2004; McMANUS, 2005)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?							
		Escala					(BAUCH, 2004)
Você vivencia situações em que existem filas (provocadas por gargalos e/ou caminhos críticos) que geram atraso em etapas do processo de desenvolvimento de produtos?							
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?							
DESPERDÍCIO POR SUPERPRODUÇÃO		Escala					AUTORES
Você vivencia uma produção e distribuição de informações além do necessário?							(MILLARD, 2001; BAUCH, 2004; KATO, 2005; McMANUS, 2005; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?							
		Escala					(SLACK, 1998; BAUCH, 2004; McMANUS, 2005)
Você vivencia situações em que recebe informações sem te-las solicitado (ou vice-versa) sem identificar a real necessidade de tais informações para o destinatário?							
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?							

	Escala					(BAUCH, 2004; McMANUS, 2005)
	1	2	3	4	5	
Você vivencia situações em que os processos/tarefas são executados utilizando uma lógica de trabalho em série do que em paralelo?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
	Escala					
Você vivencia uma divulgação excessiva de informações, especialmente de e-mails, em vez de uma distribuição seletiva?	1	2	3	4	5	(SLACK, 1998; MILLARD, 2001; BAUCH, 2004; McMANUS, 2005)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final	x		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
	Escala					
Você vivencia situações em que ocorrem tarefas redundantes na relação com membros da equipe ou com fornecedores?	1	2	3	4	5	(MILLARD, 2001; BAUCH, 2004; KATO, 2005; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
	DESPERDÍCIO POR DEFEITOS					AUTORES
Você vivencia uma geração de informações erradas ou com má qualidade?	1	2	3	4	5	(MILLARD, 2001; BAUCH, 2004; KATO, 2005; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
	Escala					
Você vivencia situações em que trabalha com informações com qualidade insuficiente como falta de objetividade, facilidade de entendimento, coesão e objetividade?	1	2	3	4	5	(MILLARD, 2001; BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
	Escala					
Você vivencia uma falta de rigor das informações, onde presencia informações e dados inconsistentes?	1	2	3	4	5	(SLACK, 1998; BAUCH, 2004; McMANUS, 2005; KATO, 2005)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			

	Escala					(MILLARD, 2001; BAUCH, 2004)
	1	2	3	4	5	
Você vivencia testes e verificações insuficientes nas diferentes fases do processo de desenvolvimento de produto (desenvolvimento do negócio), que não ajudam a reduzir riscos e incertezas?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
	Escala					
Você vivencia ter que tomar decisões sem ter um embasamento de informações para auxiliá-lo, ou seja desenvolver um "trabalho a cego" ?	1	2	3	4	5	(WARD, 2000)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
DESPERDÍCIO POR REINVENÇÃO	Escala					AUTORES
Você vivencia uma pobre reutilização de soluções já existentes e de conhecimentos adquiridos de projetos anteriores?	1	2	3	4	5	(BAUCH, 2004; KATO, 2005)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
	Escala					
Você vivencia situações em que há projetos existentes com nítida aplicação em outros projetos e que não são reutilizados?	1	2	3	4	5	(BAUCH, 2004; KATO, 2005)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
	Escala					
Você vivencia situações em que as experiências e conhecimentos adquiridos a partir de projetos anteriores não são utilizados ou estão perdidos? (Exemplos: Conhecimento de soluções de problemas de projetos passados não são utilizados; Perda de conhecimento devido a longos tempos de espera).	1	2	3	4	5	(WARD, 2000; BAUCH, 2004; KATO, 2005)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
DESPERDÍCIO POR FALTA DE DISCIPLINA	Escala					AUTORES
Você vivencia metas e objetivos do seu projeto mal elaborados?	1	2	3	4	5	(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final			

		Escala					
Você vivencia papéis, responsabilidades e direitos mal definidos, onde a concepção destes fatores não são muitos claros?							(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
		Escala					
Você vivencia situações em que as regras não são compreendidas, aceitas ou realizadas por alguns membros da equipe (estrutura de apoio)?							(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
		Escala					
Você vivencia uma falta de vontade e disposição em cumprir prazos por parte dos participantes do projeto (equipe de apoio) (Baixa disciplina no cumprimento de cronogramas)?							(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
		Escala					
Você vivencia uma baixa predisposição da equipe de trabalho interna e externa para cooperar ao longo do desenvolvimento do trabalho?							(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
		Escala					
Você vivencia situações no processo de trabalho em que identifica (inexperiência) incompetência/treinamento pobre para o desenvolvimento das atividades?							(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
DESPERDÍCIO POR LIMITAÇÃO DE RECURSOS DE TI		Escala					AUTORES
Você vivencia o uso de tecnologia da Informação ultrapassada e pouco potente, a qual provoca uma série de problemas e obstáculos no processo?							(BAUCH, 2004)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?		1	2	3	4	5	
		Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		

	Escala					(SLACK, 1998; BAUCH, 2004)
	1	2	3	4	5	
Você vivencia uma incompatibilidade de hardware (computador, rede) com sistemas de software (sistemas operacionais, aplicativos/ferramentas)?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
	Escala					
Você vivencia uma capacidade pobre de ferramentas de hardware e software onde os mesmos são incapazes de realizar as tarefas atribuídas de forma eficiente?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
	Escala					
Você vivencia uma capacidade baixa dos recursos de TI? Exemplo: Baixa capacidade da rede de TI (Banda larga baixa); Escassez de computadores disponíveis/estações de trabalho equipadas.	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
DESPERDÍCIO POR CORREÇÃO DE INFORMAÇÃO	Escala					AUTORES
Você vivencia situações em que há a necessidade de reparar/retrabalhar informações visando melhorar as mesmas?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		(OEHMEN E REBENTISCH, 2010)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
	Escala					
Você vivencia situações em que ocorre o sucateamento (começar do zero) de informações em seu trabalho?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		(OEHMEN E REBENTISCH, 2010)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	
	Escala					
Você vivencia situações em que autoridades, chefias ou órgãos externos tem que realizar verificações e auditorias da qualidade de informações geradas em seu trabalho e da equipe?	Não aplicável	Inicial	Intermediária	Final		(OEHMEN E REBENTISCH, 2010)
Em qual momento do desenvolvimento da tecnologia/produto?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento do negócio?	1	2	3	4	5	
Em qual momento do desenvolvimento da transferência?	1	2	3	4	5	

APÊNDICE D – Descrição das subcategorias de desperdícios (p. 114)

Categorias	Subcategorias	Descrição do significado de cada subcategoria de desperdício
Espera	Tipo de espera A	Pessoas esperando respostas, aprovações de resultados de testes, decisões e assinaturas.
	Tipo de espera B	Informações esperando a disponibilidade de pessoas para analisá-las ou modificá-las.
	Tipo de espera C	Indisponibilidade de recursos (máquinas e pessoas) para o desenvolvimento das rotinas.
Transporte	Tipo de transporte A	Transporte desnecessário de informações (papéis, e-mails, arquivos e etc) ao longo dos processos de trabalho.
	Tipo de transporte B	Tráfego excessivo de informações que demanda um esforço adicional de comunicação na forma de e-mails, papéis, arquivos e etc.
	Tipo de transporte C	Situações em que as responsabilidades de desenvolvimento de produtos/processos (em seu todo ou em parte) são transferidas de um grupo de trabalho para outro.
	Tipo de transporte D	Comunicação falha, inadequada e imprecisa.
	Tipo de transporte E	Situações em que tem que executar atividades diversas (troca de tarefas) que necessitem de uma preparação contínua.
Movimentação Desnecessária	Tipo de movimentação A	Movimentação desnecessária de pessoas para obter informações.
	Tipo de movimentação B	Necessidade própria ou de terceiros de caminhar até um local específico para ter acesso a arquivos, informações, materiais impressos e etc.
	Tipo de movimentação C	Necessidade constante de ir em busca de informações/de procurar por informações.
	Tipo de movimentação D	As distâncias entre os departamentos e a estrutura física impacta negativamente na integração da equipe de projeto e no trabalho das pessoas.
Processamento Excessivo	Tipo de Processo A	Vivencia momentos onde trabalha-se mais do que o necessário e/ou além das exigências especificadas para a obtenção dos resultados.
	Tipo de Processo B	Vivencia processos e características desnecessários. Por exemplo um produto/serviço fornecendo mais características e aspectos do que o cliente necessita.
	Tipo de Processo C	Gasta tempo e esforço excessivos (por preciosismo e ou perfeccionismo) em etapas do desenvolvimento do produto que não agregam valor.
	Tipo de Processo D	Gasta tempo e esforço excessivos no relacionamento com fornecedores
	Tipo de Processo E	Vivencia um uso inadequado de competências no que tange a realização de tarefas. (Exemplo: pessoas muito qualificadas executando tarefas simples ou pessoas que não possuem as habilidades suficientes para a tarefa em mãos).
	Tipo de Processo F	Vivencia um uso inadequado e inapropriado de ferramentas e métodos.
	Tipo de Processo G	Vivencia situações que necessite de aprovações excessivas (em diferentes níveis hierárquicos) para os processos desempenhados?
Inventário	Tipo de inventário A	Vivencia informações sendo mantidas mais do que necessário. (Exemplo: um excessivo armazenamento de dados; relatórios em grandes quantidades e fragmentados e que poderiam ser juntados; dados e arquivos desatualizados e obsoletos, e projetos que nunca foram usados, concluídos ou entregues).
	Tipo de inventário B	Vivencia situações em que existem filas (provocadas por gargalos e/ou caminhos críticos) que geram atraso em etapas do processo de desenvolvimento de produtos.
Superprodução	Tipo de superprodução A	Produção e distribuição de informações além do necessário.
	Tipo de superprodução B	Situações em que recebe informações sem te-las solicitado (ou vice-versa) sem identificar a real necessidade de tais informações para o destinatário?
	Tipo de superprodução C	Situações em que os processos/tarefas são executados utilizando uma lógica de trabalho em série do que em paralelo.
	Tipo de superprodução D	Divulgação excessiva de informações, especialmente de e-mails, em vez de uma distribuição seletiva.
	Tipo de superprodução E	Situações em que ocorrem tarefas redundantes na relação com membros da equipe ou com fornecedores.
Defeito	Tipo de defeito A	Geração de informações erradas.
	Tipo de defeito B	Informações com qualidade insuficiente como falta de objetividade, facilidade de entendimento, coesão.
	Tipo de defeito C	Falta de rigor na coleta de informações; na rotina de trabalho presencia informações e dados errados.
	Tipo de defeito D	Testes e verificações insuficientes nas diferentes fases do processo de desenvolvimento de produto
	Tipo de defeito E	Tomar decisões sem ter um embasamento de informações para auxiliá-lo, ou seja desenvolver um "trabalho a cego"
Reinvenção	Tipo de reinvenção A	Pobre reutilização de soluções já existentes e de conhecimentos adquiridos de projetos anteriores.
	Tipo de reinvenção B	Situações em que há projetos existentes com nítida aplicação em outros projetos e que não são reutilizados.
	Tipo de reinvenção C	Situações em que as experiências e conhecimentos adquiridos a partir de projetos anteriores não são utilizados ou estão perdidos. (Exemplos: Conhecimento de soluções de problemas de projetos passados não são utilizados; Perda de conhecimento devido a longos tempos de espera).
Falta de Disciplina	Tipo de falta A	Vivencia metas e objetivos do seu projeto mal elaborados.
	Tipo de falta B	Vivencia papéis, responsabilidades e direitos mal definidos, onde a concepção destes fatores não são muitos claros.
	Tipo de falta C	Situações em que as regras não são compreendidas, aceitas ou realizadas por alguns membros da equipe (estrutura de apoio).
	Tipo de falta D	Falta de vontade e disposição em cumprir prazos por parte dos participantes do projeto (equipe de apoio) (Baixa disciplina no cumprimento de cronogramas).
	Tipo de falta E	Baixa predisposição da equipe de trabalho interna e externa para cooperar ao longo do desenvolvimento do trabalho.
	Tipo de falta F	Situações no processo de trabalho em que identifica (inexperiência) incompetência/treinamento pobre para o desenvolvimento das atividades.
Limitação de Recursos de T.I.	Tipo de limitação A	Uso de tecnologia da Informação ultrapassada e pouco potente, a qual provoca uma série de problemas e obstáculos no processo.
	Tipo de limitação B	Incompatibilidade de hardware (computador, rede) com sistemas de software (sistemas operacionais, aplicativos/ferramentas).
	Tipo de limitação C	Capacidade pobre de ferramentas de hardware e software onde os mesmos são incapazes de realizar as tarefas atribuídas de forma eficiente.
	Tipo de limitação D	Capacidade baixa dos recursos de TI. Exemplo: Baixa capacidade da rede de TI (Banda larga baixa); Escassez de computadores disponíveis/estações de trabalho equipadas.
Correção de Informação	Tipo de Correção A	Situações em que há a necessidade de reparar/retrabalhar informações visando melhorar as mesmas?
	Tipo de Correção B	Situações em que ocorre o sucateamento (começar do zero) de informações em seu trabalho?
	Tipo de Correção C	Situações em que autoridades, chefias ou órgãos externos tem que realizar verificações e auditorias da qualidade de informações geradas em seu trabalho e da equipe

CAPÍTULO 3 – ANALISANDO AS PRÁTICAS *LEAN PRODUCT DEVELOPMENT* SOB A ÓTICA DO DESPERDÍCIO NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO (PPTEC)

Resumo

Como forma de reduzir custos durante o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec), as empresas buscam a eliminação de desperdícios de forma a aumentar o valor agregado aos produtos. A presente pesquisa tem como objetivo identificar as práticas relacionadas ao *Lean Product Development* (LPD) que podem contribuir para mitigar os desperdícios vivenciados pelas equipes de projetos nas diferentes fases de desenvolvimento do PPTec. Para tanto, baseando-se em materiais teóricos e científicos sobre o tema, artigos levantados em diferentes bases de busca, procurou-se identificar na literatura as diferentes categorias e subcategorias de desperdício, além de uma análise dos conceitos e princípios que fundamentam as práticas do LPD. Assim, a partir do arcabouço teórico sobre as práticas LPD e desperdícios mencionados, foi possível desenvolver uma matriz de relacionamento sobre práticas LPD *versus* desperdícios no PPTec, para auxiliar a responder à seguinte questão de pesquisa: “quais são as práticas LPD que podem ser utilizadas para mitigar os desperdícios vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores ao longo do PPTec?”. A estruturação dessa matriz contribuiu para que os pesquisadores pudessem obter alguns outros resultados associados à proposta inicial do estudo, permitindo: i) identificar os estudos das práticas LPD, classificando-os segundo a aplicabilidade da prática no combate a cada categoria de desperdício; ii) agrupar as práticas mais estudadas por diferentes autores, associando-as a cada categoria de desperdício; e iii) identificar, entre as categorias de desperdícios, aquelas que possuem maior número de práticas associadas à sua eliminação/mitigação. Posteriormente à construção da matriz práticas LPD *versus* desperdícios, foi elaborada uma tabela considerando o relacionamento entre as práticas LPD *versus* desperdícios *versus* fase de desenvolvimento do PPTec de tal forma que, a partir dos desperdícios mais vivenciados em cada uma das fases do PPTec, foram identificadas as diferentes práticas do LPD que contribuem para mitigar os desperdícios. Como forma de alcançar o objetivo proposto, qual seja, analisar as práticas LPD à luz da teoria sobre desperdícios, a pesquisa utilizou uma abordagem qualitativa, baseando-se estritamente na fundamentação teórica. Ademais, espera-se como contribuição que a pesquisa direcione as equipes de desenvolvimento tecnológico na redução e, por vezes, na eliminação das fontes que não geram valor agregado ao produto tecnológico desenvolvido.

Palavras-chave: *Lean product development*. Processo de desenvolvimento de produtos. Processo de planejamento tecnológico. Desperdícios. Práticas.

3.1 Introdução

A demanda dos consumidores por produtos de qualidade, alto desempenho, preço baixo e com valor agregado, é um dos fatores que incorporam o recente mercado de negócios empresariais (WELO; RINGER, 2015). Assim, as empresas vivem sob constante pressão para reduzir custos, tanto nos produtos como também no processo de desenvolvimento da tecnologia (RAUCH; DALLASEGA; MATT, 2015), o que pode ser obtido por meio da eliminação de desperdícios, contribuindo, dessa maneira, para a melhoria do valor agregado às tecnologias desenvolvidas.

Muitas empresas têm adotado práticas *Lean Product Development* (LPD) para cumprir com os requisitos que o mercado competitivo exige. Tais práticas possuem como base o pensamento enxuto (ou *Lean Thinking*) que, segundo Womack e Jones (2004), seria uma maneira de especificar valor e minimizar, da melhor forma possível, os esforços aplicados, alinhando em uma sequência eficaz as ações que geram valor.

A filosofia *lean*, concebida para o contexto de manufatura, busca a perfeição pela eliminação de desperdício e adoção de práticas que contribuem para a redução de custo, aumento da qualidade e desempenho do produto. De forma análoga, o LPD pode contribuir para o PPTec a fim de torná-lo mais enxuto, reduzindo desperdícios, identificando e atenuando os impactos ou até mesmo eliminando os elementos da produção que não agregam valor ao produto e ao processo, para que seja possível obter um fluxo operacional de valor. Nesse sentido, o problema de pesquisa refere-se ao questionamento: “quais são as práticas LPD que podem ser utilizadas para mitigar os desperdícios vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores ao longo do Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec)? Ou seja, é possível vincular a cada tipo de desperdício uma solução baseada na aplicação de práticas e princípios LPD?”. Diante do problema apresentado e da carência de estudos que vinculem as práticas LPD aos desperdícios vivenciados pela equipe de desenvolvimento nas diferentes fases do PPTec, percebe-se que tais aspectos tornam-se elementos dificultadores ao processo de desenvolvimento de produtos e tecnologia. A presente pesquisa propõe como objetivo estabelecer correlações entre as práticas LPD e as categorias de desperdícios incidentes nas diversas fases do processo de planejamento tecnológico (PPTec). O intuito é proporcionar para a academia uma matriz de relacionamento capaz de auxiliar as equipes de

desenvolvimento tecnológico na mitigação dos desperdícios por meio da aplicação de práticas do LPD, sob a ótica de diferentes estudos da área.

Uma vez obtida a matriz de relacionamento, entende-se possível alcançar resultados complementares associados a essa matriz. Esses resultados secundários estão vinculados ao agrupamento das práticas LPD dentro de cada categoria de perda, ou seja, foram relacionados aos desperdícios a prática ou conjunto de práticas capaz de eliminá-los. Paralelamente, percebe-se possível identificar os autores mais presentes nos estudos dessas práticas LPD e, por consequência, na solução dos problemas associados às perdas no PPTec. Em tese, busca-se, com isso, fornecer às equipes envolvidas no planejamento de negócios tecnológicos a possibilidade de recorrer ao arcabouço teórico sobre práticas LPD que esteja mais alinhado aos tipos de desperdícios vivenciados ao longo do processo de desenvolvimento de produtos e da tecnologia.

O artigo está dividido em três seções além desta breve introdução. A primeira abordará a metodologia utilizada; a segunda o referencial teórico, em que são discutidos os conceitos de processo de planejamento tecnológico, processo de planejamento da transferência de tecnologia e processo de planejamento do negócio, além das práticas do LPD e os desperdícios associados à abordagem *lean*. A terceira apresentará os resultados da pesquisa e as relações entre as práticas e os desperdícios nas diferentes fases do PPTec.

3.2 Metodologia de pesquisa

A presente pesquisa pode ser classificada conforme dois aspectos: quanto à abordagem, uma pesquisa qualitativa, e quanto aos procedimentos técnicos (protocolo), caracterizada como bibliográfica. É qualitativa uma vez que pesquisa trabalha questões muito particulares, preocupando com um nível de realidade que não pode ser mensurado e quantificado (MINAYO, 2010). É bibliográfica por ter sido desenvolvida com base em materiais já publicados, em essência, artigos científicos (GIL, 2010) para compor a fundamentação teórica nas várias etapas do trabalho e auxiliar todas as fases de um protocolo de pesquisa (FONTELLES *et al.*, 2009).

3.2.1 COLETA DOS DADOS

Primeiramente, foram realizadas buscas por bibliografias que pudessem fornecer elementos suficientes para viabilizar o estabelecimento de vínculos entre as práticas LPD e desperdícios no PPTec, principalmente para que fosse possível compreender quais, entre as práticas identificadas, seriam adequadas para atuar sobre os desperdícios apontados. Desse modo, foi realizada uma busca por periódicos na plataforma *online ScienceDirect.com*, utilizando os seguintes termos: "*lean+product+development*", "*Lean+concept+model+practices*". Foram encontrados 95 resultados para o período de 1995 a 2016, sendo 76 artigos e 19 livros. Ainda na plataforma de busca mencionada, foi inserido um novo filtro, restringindo-se os tópicos de busca em "*product development; product; lean*", e quanto ao tipo de publicação "*journal*" ou "*book*", e o período, ou seja, o foco centralizou apenas em *journals* publicados no período de 2011 a 2016 que estivessem vinculados ao desenvolvimento de produtos por meio dos princípios *lean*. Foram encontrados 38 artigos, dos quais, 22 possuíam acesso livre. A pesquisa concentrou-se nesses 22 artigos. Por fim, os pesquisadores avaliaram, por meio do *Mendeley®*, cada um dos 22 artigos selecionados, buscando no corpo dos textos a menção e ou aplicação das práticas do LPD, ou aos princípios e fundamentos do *lean*. Entre os estudos analisados, foram identificados dois com potencial de contribuição: León e Farris (2011) e Wahab, Mukhtar, Sulaiman (2013). Conforme afirmado por Levy e Ellis (2006) e Biolchini *et al.* (2007), existem inúmeros aspectos positivos e contribuições para recorrer a uma revisão bibliográfica sistemática, todavia, para o presente trabalho, ressalta-se que as bases literárias identificadas não foram obtidas por meio de uma busca sistemática, mas utilizando-se da consulta pelos termos mencionados nos abstracts e palavras-chave, para somente então realizar a seleção dos artigos a serem utilizados na pesquisa.

Face ao levantamento realizado, identificou-se nos resultados obtidos por León e Farris (2011) um ponto de partida para a proposta deste artigo, qual seja, “estabelecer relações entre as práticas LPD e desperdícios incidentes no contexto do PPTec”. Por meio de uma revisão sistemática de literatura que compreendeu 21 anos (1987 a 2009), os autores apresentaram um *framework* (Quadro 3-1) de princípios e práticas *lean* agrupadas em 7 dimensões (processo, desempenho, decisão, conhecimento, estratégia, fornecedor e *lean*). Já nos estudos de Wahab, Mukhtar, Sulaiman (2013), os princípios e práticas levantados estão vinculados ao sistema de manufatura e permitiu analisarmos outras dimensões e

subdimensões que poderiam contribuir na construção das relações práticas *versus* desperdícios no PDP, ora pretendidas por nossa pesquisa.

Quanto ao Quadro 3-2, referente aos desperdícios incidentes no PP Tec, utilizou-se como base trabalhos científicos pertencentes ao *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), elencando autores como Slack (1998), Millard (2001), Bauch (2004), Kato (2005), McManus (2005), Oehmen e Rebentisch (2010), cujos trabalhos propiciaram uma expansão da abordagem das categorias e subcategorias de desperdícios existentes. A estrutura básica desse quadro foi obtida a partir de um esquema inicial proposto por Bauch (2004), por meio da qual foi possível alinhar as contribuições dos estudos do MIT e de autores como: Ohno (1988), Morgan (2002), Morgan e Liker (2006), Pessôa (2008), Anand e Kodali (2008).

Por fim, a estruturação do Quadro 3-3, que aborda o relacionamento entre as práticas LPD e os desperdícios, foi desenvolvido tomando como base as informações contidas nos Quadros 3-1 e 3-2 e uma adaptação das dimensões e subdimensões propostas por Wahab, Mukhtar, Sulaiman (2013). No Quadro 3-1, foram identificadas as palavras-chaves vinculadas à coluna de princípios e conceitos (o que deve ser feito?) para, posteriormente, associar as palavras-chave com as pesquisas sobre as categorias e subcategorias de desperdícios apontadas no Quadro 3-2. Dessa maneira, foi possível estabelecer uma relação coerente entre os princípios que regem as práticas do LDP e, por consequência, a tipologia de desperdícios que podem ser atenuadas pelas práticas.

3.2.2 ANÁLISE DOS DADOS

Na matriz de relacionamento, as práticas mantiveram-se divididas de acordo com a dimensão e subdimensão em sintonia com os trabalhos realizados pelos autores León e Farris (2011). Isso permitiu que elas fossem dispostas de acordo com suas respectivas aplicações, em que elas poderiam se repetir em domínios diferentes devido a essa capacidade divergente de atuação. Como o estudo conta com uma vasta gama de práticas, no processo de elaboração do *framework* da matriz, optou-se por mantê-las de maneira vertical, e, consequentemente, os desperdícios foram dispostos de maneira horizontal. Por fim, o processo de correlação se consolidou com base na coletânea de estudos que, além de abordar as práticas, tratavam direta ou indiretamente do potencial de mitigação de desperdícios aqui

discutidos. No momento em que se identificou a possibilidade de atuação da prática em determinado desperdício, optou-se por referenciar essa ligação. Dessa maneira, foi inserida no campo da matriz a devida referência aos autores que abordam aquela situação, relacionando, assim, prática *versus* desperdício para compor a matriz de relacionamento. Isso possibilitou a formação de uma correlação autojustificada (Quadro 3-3), sendo embasada no domínio de atuação da prática, nos autores que a estudam e na relação de mitigação existente entre as duas componentes (ou seja, prática LPD *versus* desperdício). Em seguida, realizou-se uma análise quantitativa por meio do software *Microsoft Excel*© (2016), no qual foi possível: a) classificar o desperdício mais tratado pelas práticas LPD; b) identificar os desperdícios mais questionados por um maior número de autores; c) identificar a prática e o autor mais utilizados na abordagem para cada desperdício. A partir do Quadro 3-3, foram realizadas as contagens de frequência dos autores e práticas que mais trabalharam os desperdícios no contexto do LPD e foram apresentadas nas Tabelas de 3-1 a 3-5. Por fim, o Quadro 3-5 apresenta as práticas mais indicadas para mitigar os desperdícios mais vivenciados em cada uma das três fases do PPTec (fases inicial, intermediária e final).

3.3 Contribuições do LPD para o PPTec à luz da teoria

Nesta seção, são abordados conceitos inerentes ao PPTec, um levantamento e detalhamento das práticas LPD e, por fim, uma identificação e categorização dos diferentes tipos de desperdícios existentes no PPTec, sob a perspectiva do LPD.

3.3.1 PROCESSO DE PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO (PPTEC): UMA COMBINAÇÃO ENTRE O PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA E O DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO (PDP)

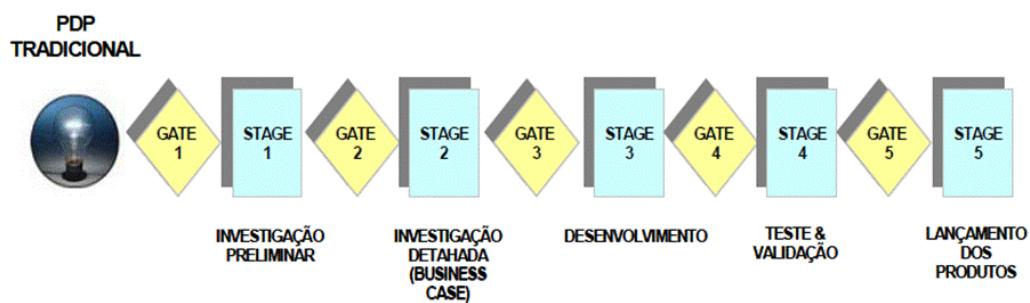
As tecnologias desenvolvidas nas universidades podem gerar negócios tecnológicos, seja na forma de criação de Empresas de Base Tecnológica (EBTs), seja na transferência de tecnologia para empresas estabelecidas. Em pesquisas empíricas de Reis *et*

al. (2014), observa-se que o surgimento de EBTs é dependente dos resultados obtidos durante o desenvolvimento dos produtos a partir das tecnologias desenvolvidas, com foco na transformação da pesquisa acadêmica em tecnologia e, posteriormente em um produto comercial.

O Processo de Desenvolvimento de Produto (PDP) tradicional (também conhecido como *Stage-Gate - SG*) (COOPER, 1993; ROZENFELD, 2006) e o *Technology Stage Gate* (TSG) (AJAMIAN & KOEN, 2002; COOPER, EDGETT E KLEINSCHIMIDT, 2002; MARXT *et al.*, 2004) constituem, juntos, alicerces para o desenvolvimento desses produtos tecnológicos no contexto das Instituições de Ciência e Tecnologia (ICTs). Nesse sentido, a utilização das práticas LPD pode garantir a promessa de melhorar a posição competitiva de uma empresa, pois viabiliza o desenvolvimento da tecnologia e do produto mais rapidamente, com menos horas de engenharia, melhor manufaturabilidade de produtos, maior qualidade, menos problemas de *startup* de produção e *time-to-market* mais rápido (KARLSSON; ÅHLSTRÖM, 1996); BAUCH, 2004; ROZENFELD, 2006).

Cooper (1993) descreve o processo de desenvolvimento (SG) sendo composto por cinco estágios e cinco pontos de decisão (*gates*). Os estágios compreendem as etapas, enquanto que, nos pontos de decisão, são avaliadas, mensuradas e revisadas as atividades desenvolvidas e são tomadas as decisões quanto ao futuro de determinado projeto: decisão do tipo “*go or kill*” (continuar ou abortar), conforme pode ser observado na Figura 3-1.

Figura 3-1 – Etapas (*Stage*) e pontos de decisão (*Gates*) do PDP tradicional



Fonte: Adaptado de Cooper (2007).

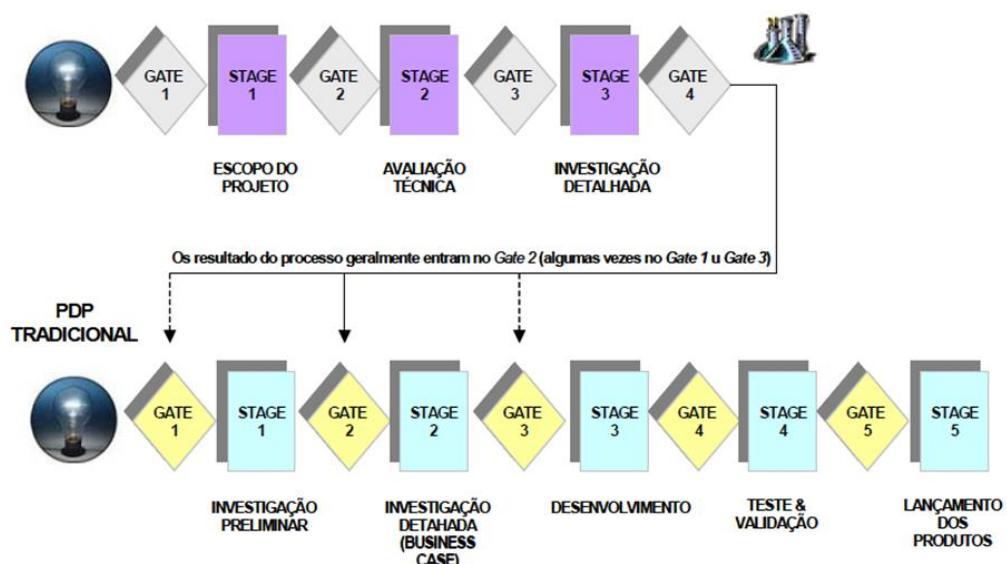
Segundo Cooper (1993), o modelo propõe que, no estágio I, a ideia seja analisada de uma forma mais ampla. No estágio II, o modelo de negócio é construído num processo de investigação detalhada por meio de leitura dos dados de mercado e análises profundas de viabilidade financeira do projeto. O estágio III é o último estágio antes da tomada de decisão

de investimentos pesados no projeto e serve para um aprofundamento das análises financeiras. No estágio IV, é verificada a atratividade do projeto/produto, para então realizar testes e avaliações. No estágio V, é realizada a análise da pré-comercialização, lançamento no mercado, produção plena, teste e validação dos resultados.

Cooper (1993) considera o SG uma ferramenta para gerenciar riscos e incertezas, direcionar e controlar os esforços de criação de produtos pelas empresas, sendo capaz de orientar as equipes e o gerente do processo de inovação. Para o autor, cada estágio passa a ser composto por uma série de atividades multifuncionais e concorrentes (ou paralelas).

O SG geralmente é usado para aqueles projetos cujos riscos são mais amplos e acentuados (COOPER *et al.*, 2002), voltados para o binômio Produto e Mercado e, segundo os autores, uma ideia que seja uma descoberta inovadora não seria contemplada nesse modelo. Eles desenvolveram, então, o *Technology Stage Gate* (TSG) (FIG. 3-2), um novo modelo que envolve um estágio de descoberta e que inclui o fator tecnologia ao binômio, culminando com o trinômio Tecnologia, Produto e Mercado (AJAMIAN & KOEN, 2002; COOPER, EDGEITT E KLEINSCHIMIDT, 2002; MARXT *et al.*, 2004). O TSG propicia gerenciar riscos mais significativos advindos de processos tecnológicos que geram incertezas associadas às tecnologias a serem incorporadas aos produtos.

Figura 3-2 – Novas Etapas (*Stage*) e pontos de decisão (*Gates*) do TSG incorporados ao PDP tradicional



Fonte: Adaptado de Cooper (2007).

Com isso, o SG tradicional iniciaria somente após a conclusão do TSG e após os riscos inerentes ao desenvolvimento tecnológico tiverem sido reduzidos substancialmente

(COOPER, 2007; AJAMIAN & KOEN, 2002). A proposta geral do TSG seria trazer ambos, o rigor científico e mercadológico, para o processo de descoberta tecnológica, como uma maneira de selecionar e alocar melhor os recursos nos projetos de alto risco, e para reduzir os tempos de desenvolvimento tecnológico, mesmo em um contexto de pouca previsibilidade (AJAMIAN & KOEN, 2002; MAXT *et al.*, 2004).

Assim, o *Technology Stage-Gate* (TSG) (COOPER EDGETT e KLEINSCHIMIDT, 2002; MARXT *et al.*, 2004) é voltado para as etapas iniciais do Processo de Desenvolvimento de Produtos (PDP), enquanto que o *Stage Gate* (COOPER, 1993) incide sobre as etapas do desenvolvimento do produto propriamente dito. Espera-se que as práticas do LPD possam contribuir para o processo de desenvolvimento das tecnologias e produtos, de forma a torná-lo mais enxuto.

A partir desses métodos TSG e PDP, foi estruturado o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec). O PPTec tem como objetivo auxiliar a incorporação da tecnologia ao produto e na aproximação dele com o mercado, por intermédio da aplicação combinada de métodos e técnicas de Gestão do Desenvolvimento de Produto (CHENG *et al.*, 2007). Busca-se, nesse processo, a evolução do desenvolvimento das versões de protótipos, por meio de uma melhor articulação do trinômio Tecnologia, Produto e Mercado (TPM). No contexto de EBTs, o PPTec assume o papel do PDP tradicional, diferenciando do segundo por incluir, em um estágio anterior ao desenvolvimento do produto, a variável tecnologia. É justamente no desdobramento do PPTec que o presente trabalho entende pertinente a utilização das práticas do *lean product development* (LPD), pois acredita-se, como apresentado em pesquisas de Karlsson; Åhlström (1996), Bauch (2004) e Rozenfeld (2006), que o LPD de produtos pode garantir a promessa de melhorar a posição competitiva de uma empresa, o que viabiliza o desenvolvimento de produtos mais rapidamente.

3.3.2 PRÁTICAS DO LPD COMO SUPORTE AO PPTEC

O LPD comprehende a aplicação dos princípios do pensamento enxuto para o desenvolvimento de produtos tecnológicos, com o intuito de desenvolver novos e/ou melhorar produtos e tecnologias que sejam competitivos no mercado (RAUCH; DALLASEGA; MATT, 2015). Oehmen e Rebentisch (2010) identificaram que o LPD é caracterizado pela

transformação de especificações em um produto físico, e que as informações em suas várias formas são os principais elementos de transformação do fluxo de valor. Em contrapartida, na manufatura, as diferentes matérias-primas, produtos intermediários, bens físicos é que são tidos como os elementos que fluem pelo fluxo do sistema da produção enxuta (OEHMEN e REBENTISCH, 2010).

A partir da análise de vários estudos sobre o LPD, pôde-se identificar, nas pesquisas de León e Farris (2011), um *framework* relacionando os princípios e conceitos do LPD e as respectivas práticas. Os autores realizaram um levantamento do estado da arte sobre princípios e práticas do LPD no período de 1987 a 2009 (21 anos), o que demonstra uma considerável abrangência do estudo. Para tanto, recorreram às bases de busca *Engineering Village (Compendex)*, EBSCO (*Inspec*), *Emerald*, and *ProQuest (ABI/INFORM)*. Face ao levantamento realizado pelo presente estudo e os resultados obtidos por León e Farris (2011), foi possível realizar uma adaptação do *framework* proposto pelos autores, que pode ser observado no Quadro 3-1.

Quadro 3-1 – Princípios e práticas LPD derivado da revisão da literatura por domínio do conhecimento

(continua)

Dimensão Principal	Mundo (dimensão) Conceitual: Princípios e conceitos		Mundo (dimensão) Prático(a) Ferramentas e Técnicas de Orientação	
	O que deve ser feito?	Estudos de Referência	Como deve ser feitos?	Estudos de Referência
Desempenho	Fatores críticos de sucesso que levam ao desempenho LPD: - gerentes de peso pesado - sobreposição de Atividade (atividades paralelas)	(Womack et al., 1991) (Cusumano e Nobeoka, 1992)	- Engenharia simultânea - Modelos baseados em sobreposição - Listas de verificação, comunicação escrita, Obeys (grande) espaços para promover a interação <i>face-a-face</i>	(Yassine, Chelst, Falkengurg, 1999; Yassine e Braha, 2013) (Krishnan, 1996; Krishnan, Eppinger e Whitney, 1997)
	- Boa comunicação interna	(Liker, 2004).	- Reuniões somente quando consenso não poderia ser alcançado pela comunicação escrita	(Sobek, 1998; Liker, 2004).
	- Estrutura organizacional - equipes multifuncionais - Definir um PDP formal e de alta qualidade - Avaliações de frente (avaliações desde o início) - Definição do produto (Fuzzy-front end)	(Womack et al., 1991) (Cusumano e Nobeoka, 1992) (Griffin, 1997) (Ward et al., 1995) (Liker, 2004) (Sobek et al., 1998)	- Reuniões de projetos frequentes - Organização Matricial - Stage-gate - Desenvolvimento em espiral - Visitas ao cliente, VOC, técnicas de beta-teste, comercialização da linha de frente e avaliação de técnicas	(Cooper e Kleinschmidt, 2007) (Cusumano e Nobeoka, 1998) (Cooper, 2008) (Broehm, 2000) (Ward et al., 1995) (Barczak et al., 2009)
	Métricas - Usar medidas fundamentais não só com base na eficiência do processo - Usar métricas orientadas para o processo e investigar o progresso - Definir métricas orientadas pelo pensamento enxuto - Medir risco, incerteza e qualidade dos produtos intermédios	(Cusumano e Nobeoka, 1992) (Liker, 2004) (Haque e James-Moore, 2004b) (Browning e Eppinger, 2002)	- Estratégia e estrutura do projeto e produto e medição de desempenho do projeto - Hoshin Kanri (objetivos em cascata) - Métricas para o negócio enxuto para introdução de produtos enxutos - Método de avaliação de risco - Evolução da Atividade e sensibilidade das Métricas	(Cusumano e Nobeoka, 1992) (Akao, 1991; Liker, 2004) (Haque e James-Moore, 2004b) (Browning e Eppinger, 2002) (Krishnan, 1996; Krishnan, Eppinger e Whitney, 1997)
Decisão	- Definir um espaço para decisão	(Krishnan e Ulrich, 2001; Tsinopoulos e McCarty, 2002); Yhaya et al., 2007)	- Revisão, nos estágios e decisões estratégicas - Estratégias para e estruturação de projeto do processo, e decisões sobre pessoas - Decisões operacionais e estratégicas (decisões 30-Key para o processo de DP)	(Krishnan e Ulrich, 2001; Tsinopoulos e McCarty, 2002); Yhaya et al., 2007)
	- Definir a otimização do processo de tomada de decisão - Atraso (front-end) decisões - nemawashi - Explorar alternativas - Siga uma abordagem para tomada de decisões coordenadas	(Ward et al., 1995; Liker, 2004) (Krishnan e Ulrich, 2001) (Summers e Scherpereel, 2008)	- Engenharia simultânea baseada em conjunto (SBCE) - Funil de Desenvolvimento - Prototipagem (prototipagem rápida e virtual) - Obeya (grande) room, listas de verificação, K4-Kozokeikaku - O engenheiro-chefe, como o tomador de decisão central - Supervisão assessoradas ou estreita supervisão para as decisões a jusante	(Tsinopoulos e McCarthy, 2002 (Yhaya et al., 2007)) (Krishnan e Ulrich, 2001) (Sobek et al., 1998) (Ward et al., 1995) (Kamath e Liker, 1994) Liker 2004)
	- Conexão entre competências para a tomada de decisões em situações de complexidade - Prosseguir a aprendizagem organizacional durante a tomada de decisão Processo - Promover a aprendizagem multifuncional	(Sobek et al., 2008) (Liker, 2004)	- Resolver conflitos com relatórios A3 - Comunicação escrita	(Sobek et al., 2008) (Sobek e Smalley, 2008)

Fonte: Adaptado de León e Farris (2011).

Quadro 3-1 – Princípios e práticas LPD derivado da revisão da literatura por domínio do conhecimento

(continuação)

Dimensão Principal	Mundo (dimensão) Conceitual: Princípios e conceitos		Mundo (dimensão) Prático(a) Ferramentas e Técnicas de Orientação	
	O que deve ser feito?	Estudos de Referência	Como deve ser feitos?	Estudos de Referência
process	<ul style="list-style-type: none"> - Use modelos para explicar e / ou explorar alternativas - Arquitetura de otimização de processos - Estrutura do processo Link para processar desempenho - Gerenciar iterações (otimizar e minimizar iterações ou acelerar iterações) - Gerir atividades sobrepostas - Estrutura de uso de arquitetura processo (PAF) 	<p>(Eppinger et al., 1997) (Browning, 2003) (Cusumano e Nobeoka, 1992) (Smith e Eppinger, 1997b) (Terwiesch e Loch, 1999) (Browning, 2009)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar trajetória de valor usando modelos baseados no DSM - Métodos de decomposição, particionamento, e <i>tearing</i> - Modelos baseados em Iteração - Modelos baseados em sobreposição 	<p>(Eppinger et al., 1994; Browning, 2001) (Steward, 1981; Gebala e Eppinger, 1991; Kusiak e Wang, 1993) (Smith, 1992; Smith e Eppinger, 1997a) (Roemer, Amjadi, Wang, 2000; Lin et al., 2008; Wang e Lin, 2009)</p>
Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> - Gerenciar vários produtos - Esforce-se para a padronização e reutilização - Adaptar a estrutura organizacional - Adotar mecanismos de coordenação entre funções e atividades 	<p>(Robertson e Ulrich, 1998) (Cusumano e Nobeoka, 1992)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Estratégia de plataforma do produto (métodos para determinar partes específicas para compartilhar em todos os produtos) - Estratégia de Multiprojeto (meios para coordenar funções através de projetos de PD) - Transferências tecnológicas simultâneas - Projeto Modular e gestão de dados - Estrutura de Matrix, organização da equipe do produto, a organização Semicentro e organização Centro estrutural - Pessoas-base de DSM (Design Structure Matrix) 	<p>(Robertson e Ulrich, 1998) (Cusumano e Nobeoka, 1998) (Cusumano e Nobeoka, 1998) (Fiori, 2005) (Cusumano e Nobeoka, 1998) (Browning, 2001)</p>
Fornecedor	<ul style="list-style-type: none"> - Menos fornecedores com relacionamentos de longo prazo - Variar o envolvimento Fornecedor e responsabilidade - Incentivar a aprendizagem do fornecedor - Comunicação rica com fornecedores 	<p>(Kamath e Liker, 1994) (Nobeoka et al., 2002) (Cusumano e Takeishi, 1991; Ro et al., 2008)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - As práticas de preços (preços-alvo e redução de custos partilhados, devido a esforços de melhoria) - Categorização do papel Fornecedor - Hierarquia Fornecedor - Rede de compartilhamento de Conhecimento 	<p>(Cusumano e Takeishi, 1991) (Kamath e Liker, 1994) (Dyer e Nobeoka, 2000)</p>

Fonte: Adaptado de León e Farris (2011).

Quadro 3-1 – Princípios e práticas LPD derivado da revisão da literatura por domínio do conhecimento

(conclusão)

Dimensão Principal	Mundo (dimensão) Conceitual: Princípios e conceitos		Mundo (dimensão) Prático(a) Ferramentas e Técnicas de Orientação	
	O que deve ser feito?	Estudos de Referência	Como deve ser feitos?	Estudos de Referência
Conhecimento	- Criação e organização do conhecimento (informação, criação, processamento e partilha dentro e entre empresas)	(Nonaka e Takeushi, 1995)	- Transferência bidirecional de conhecimento tácito e explícito	(Nonaka e Takeushi, 1995)
	- Prática Hansei: responsabilidade, auto-reflexão e aprendizagem organizacional	(Liker, 2004)	- Rotação empregado Estratégica entre funções e projetos	(Nonaka e Takeushi, 1995)
	- Criar redes de aprendizagem eficazes - Redundância (sobreposição informações) - Compartilhar conhecimento com fornecedores - Minimize reinvenções - Maximize a reutilização de conhecimentos	(Dyer e Nobeoka, 2000) (Kennedy, 2003)	- Engenharia simultânea baseada em conjunto - Sub-redes dentro de redes de aprendizagem maiores	(Sobek et al., 1999) (Dyer e Nobeoka, 2000)
	- Definir valor	(Slack, 1998; Oppenheim, 2004)	- Genchi-Gembutsu (vá e veja) - War-room / Obeya Room - Equipe de Projeto Enxuto e eventos Kaizen (para a compreensão do problema de design)	(Morgane Liker, 2006) (Huthwaite, 2007)
Lean	- Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício	(Haque e James-Moore, 2002; McManus et al., 2007)	- Mapeamento para Projeto Enxuto (LDM), VSM para desenvolvimento de produtos (PDVSM) - 7 ferramentas de mapeamento de fluxo de valor	(Millard, 2000; Morgan, 2002; McManus, 2005) (Hines e Rich, 1997)
	- Faça o fluxo de valor - A redução do tamanho do lote - Retorno rápido	(Smith e Reinertsen, 1998) (Reinertsen, 2009)	- Eliminar hand-offs através do desenvolvimento de um engenheiro-chefe - Projetista do sistema Empreendedor - Integrar os fornecedores - Definir cronograma detalhado - Gestão de Filas - Cadências, Takt-time - Engenharia simultânea baseada em conjunto (SBCE) - As listas de verificação, comunicação escrita, sala obeya ou sala de Guerra (war-room)	(Ward, 2007) (Cusumano e Nobeoka, 1998) (Reinertsen, 2009) (Oppenheim, 2004) (Reinertsen, 2005) (Sobek et al., 1995)
	- Deixe o cliente puxar	(Ward, 2007)	- Sistemas Kanban (rápidos ajustes locais) - Built-in learning (Construindo e aprendendo) - Equipes de peritos responsáveis - LAMDA (PDCA para os trabalhadores do conhecimento)	(Reinertsen, 2005) (Morgan e Liker, 2006) (Kennedy, 2003) (Ward, 2007)
	- Prosseguir em busca da perfeição			

Fonte: Adaptado de León e Farris (2011).

No Quadro 3-1, são dispostas sete dimensões principais sobre LPD à luz dos estudos de Liker e Morgan (2006), Womack *et al.* (1991), Karlsson e Ahlstrom (1996), Ward (2007), Kahn *et al.* (2006). As dimensões contempladas são: desempenho, decisão, processo, estratégia, fornecedor, conhecimento e *lean*. Alinhada a cada dimensão, foi disposta a base conceitual relacionada aos princípios LPD, destacando os autores que abordam o tema. León e Farris (2011) agrupam esses princípios como forma de direcionar o que precisa ser feito durante o PDP. Além disso, procuram vincular aos princípios de cada dimensão os respectivos grupos de práticas, na tentativa de oferecer uma resposta sobre como deve ser conduzido o PPTEc para alcançar os princípios *lean* preconizados por cada dimensão. Da mesma maneira, são apresentados os principais estudiosos para o grupo de práticas. Percebe-se que León e Farris (2011), nesse sentido, fazem um desdobramento das 3 dimensões inicialmente propostas por Morgan e Liker (2006), incorporando-as em 7 dimensões.

A partir da análise de vários estudos sobre o LPD, e dos achados de León e Farris, foi possível elaborar um framework teórico mais abrangente, vinculando cada princípio às práticas LPD capazes de operacionalizá-lo. Foram mantidas as mesmas dimensões propostas por León e Farris por apresentarem aderência à esta tese e por permitir uma compreensão mais rápida durante sua leitura.

León e Farris chegaram a 48 princípios vinculados a um total de 60 práticas LPD. A partir de novas buscas por referenciais obtivemos um total de 68 princípios vinculados à 115 práticas. Um recorte do *framework* sugerido é apresentado no Quadro 3-2 (para detalhamento, ver APÊNDICE A).

Quadro 3-2 - Tabela de Princípios e Práticas LPD revisado e ampliado a partir da literatura

Dimensão Principal	Mundo (dimensão) Conceitual: Princípios e conceitos		Mundo (dimensão) Prático(a) Ferramentas e Técnicas de Orientação	
	O que deve ser feito?	Estudos de Referência	Como deve ser feitos?	Estudos de Referência
Desempenho	Fatores críticos de sucesso que levam ao desempenho LPD: _ Gerentes de peso pesado [1p] [A] _ Sobreposição de Atividade (atividades paralelas) [2p] [3p] [B] [C] [D] _ Atuação diversificada [4p] [7p] [8p] [10p] [E] [F] _ Flexibilidade [4p] [5p] [6p] [9p] [10p] [E] [F] _ Maximização da utilização dos recursos humanos [4p] [10p] [E] [F] _ Integração multifuncional [4p] [5p] [6p] [8p] [9p] [10p] [E] [F] _ Agilidade e eficiencia do trabalho [11p] [12p] [13p] [14p] [15p] [16p] [G] [H] [I] [J] [K] [L]	[1p] (WOMACK et al., 1991) [2p] (CUSUMANO e NOBEOKA, 1992) [3p] (LEVINE, M K, 2011; CAMPASSI, F, 2013) [4p] (LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [5p] (KOUFTEROS, X et al. 2001) [6p] (HERDER, P; WEIJNEN, M, 2000; Levine, M K, 2011) [7p] (ESCHE, S et al. 2000) [8p] (ZHU, A et al. 2016) [9p] (TYAGI, S. et al, 2015) [10p] (ROZENFELD, H. et al 2006) [11p] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y e GUO, H. 2014) [12p] (LEVINE, M. K, 2011; FU, Y. et al.2012) [13p] (Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Salgado et al 2009) [14p] (Martínez Sánchez, A., & Pérez Pérez, M., 2001; Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006; Salgado et al 2009; Liker, J. K.; Morgan, J., 2011) [15p] (WOMACK, J. P.; JONES D. T., 1996; ROTHER, M.; SHOOK, J., 1999; LI, S; TAPPING, D. SHUKER, T. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; RONG, Y, 2009; LIKER, J. K. 2004;SALGADO et al 2009; Wahab et al. 2013) [16p] (Wahab et al. 2013)	[A] Engenharia simultânea [1pt] [B] Modelos baseados em sobreposição [2pt] [C] Listas de verificação, comunicação escrita, Obeys (grande) espaços para promover a interação <i>face-a-face</i> [2pt] [D] Engenheiro chefe [3pt] [E] Engenheiro Simultâneo [4pt] [F] Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent Engineering-SBCE) [5pt] [G] Flexible Capacity [6pt] [H] Estrutura Matricial Compartilhada [7pt] [I] Trabalhador multi-habilitado/ rodízio de funções [8pt] [J] Trabalho em equipe [9pt] [K] Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/ redução do tamanho do lote [10pt] [L] Trabalho padronizado [11pt]	[1pt] (YASSINE; CHELST; FALKENGURG, 1999; HERDER, P; WEIJNEN, M, 2000; ESCHE, S et al. 2000; ZHU, A et al. 2016; FERNANDES, 2005; FERNANDES et al., 2005; YASSINE e BRAHA, 2013) [2pt] (KRISHNAN, 1996; KRISHNAN; EPPINGER; WHITNEY, 1997; Levine, M K, 2011; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006) [3pt] (LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; CAMPASSI, F, 2013; LEVINE, M K, 2011) [4pt] (HERDER, P; WEIJNEN, M, 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [5pt] (ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A et al. 2016; SOUZA, Vitor e BORSATO, Milton 2016) [6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y e GUO, H. 2014) [7pt] (Levine, M. K, 2011, FU, Yun et al.2012) [8pt] (Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Salgado et al 2009) [9pt] (Martínez Sánchez, A., & Pérez Pérez, M., 2001; Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006; Salgado et al 2009; Liker, J. K.; Morgan, J., 2011) [10pt] (WOMACK, J. P.; JONES D. T., 1996; ROTHER, M.; SHOOK, J., 1999; LI, S; TAPPING, D. SHUKER, T. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; RONG, Y, 2009; LIKER, J. K. 2004;SALGADO et al 2009; Wahab et al. 2013) [11] (LANTZ, A; HANSEN, N.; ANTONI, C, 2015)

Fonte: Elaborado pelo autor. Para obter uma visão geral do Quadro, por favor, veja o APÊNDICE A.

3.3.3 DESPERDÍCIOS NO PPTEC

A identificação dos desperdícios que podem incidir no PP Tec está focada na transformação da informação. Desperdício está relacionado aos elementos de produção que aumentam custos sem agregar valor, em outras palavras, são as atividades que não agregam valor ao produto, do ponto de vista do cliente, e mesmo assim estão presentes no processo produtivo (OHNO, 1988). No que tange aos fundamentos do LPD, o desperdício estaria relacionado a todas as atividades envolvendo a geração, uso e processamento de informação que não agrega valor algum ao produto.

Com o intuito de enriquecer a análise sobre os tipos de desperdícios existentes no PP Tec, foi realizada uma pesquisa em artigos, com o objetivo de identificá-los para, posteriormente, estabelecer uma relação entre os desperdícios que podem incidir no PP Tec e as respectivas práticas LPD capazes de mitigá-las.

Em uma abordagem clássica, percebe-se que, em seus estudos, Ohno (1988) identificou os sete principais tipos de desperdícios na manufatura, dos quais, tem-se: superprodução, espera, movimentação desnecessária, transporte, processamento excessivo, defeito e inventário. Esses desperdícios demonstram ser aplicáveis no contexto do desenvolvimento de produtos, sendo similares em nomenclatura, mas diferindo em conceito, uma vez que, no desenvolvimento de produtos, o bem real não é o material físico como na manufatura, ao invés disso, tem-se as informações.

Diversos autores realizaram análises dessa categorização clássica dos desperdícios de Ohno. Bauch (2004), por exemplo, realizou uma releitura dos desperdícios existentes no PDP, e com o objetivo de trazer maior consistência e abrangência, incluiu mais dois desperdícios em relação aos sete já mencionados: falta de disciplina e limitações nos recursos de TI. Já Millard (2001) e McManus (2005) fizeram uma releitura direta dos sete desperdícios de Ohno, mantendo a ideia central de nomenclatura, sem acrescentar novas categorias de perdas, mas direcionando o conceito dos desperdícios para o contexto de transformação de informação.

Pela classificação de Morgan (2002), os tipos de desperdícios foram identificados em um estudo de caso contrastando o desenvolvimento de produtos de empresas norte-americanas com o da companhia Toyota. Morgan (2002) apresenta uma abordagem mais prática dos tipos de desperdícios identificando “13 categorias, as quais todas exceto a categoria espera, foram diferentes dos sete desperdícios originais” (FRITZELL; GÖRANSSON, 2012, p. 12).

Morgan (2002) reinterpreta os sete desperdícios da filosofia *lean* em um mesmo alinhamento prático quando comparado ao pensamento de Slack (1998). Entretanto, os estudos de Slack (1998) propiciam um número de detalhes e bons exemplos que não são cobertos por Morgan (2002) e McManus (2005). Slack (1998) deixa a sua contribuição aos sete desperdícios originais adicionando duas novas categorias: atraso e complexidade.

Observa-se um grande esforço de muitos estudiosos do tema em reinterpretar os sete desperdícios propostos por Ohno (1988) ao *lean manufacturing*, e transferi-los ao *lean product development*. A busca está na tentativa de identificar com mais consistência a causalidade de tais desperdícios, assim como seus efeitos no processo de desenvolvimento de produtos.

Face ao exposto, foi identificado, no estudo de Bauch (2004), um detalhamento de categorias de desperdícios e subcategorias, todos inerentes às perdas. Assim, a partir desse estudo, foram mapeados outros artigos, cujos achados pudesse fornecer novas categorias de perdas, ou mesmo apresentar diferentes entendimentos sobre as mesmas categorias de desperdícios levantadas inicialmente. Foi possível identificar estudos correlatos sobre o tema, obtendo-se ao Quadro 3-2. Esses autores apresentaram alinhamentos similares e outros complementares aos que foram apontados por Bauch (2004).

Quadro 3-3 – Categorias e subcategorias de desperdícios no PPTEC

(continua)

Categoria	Autores	Subcategoria	Autores
Espera	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998); 12) Ward (2000).	Pessoas esperando respostas, aprovações de resultados de testes, decisões, assinaturas e etc.	(BAUCH, 2004)
		Informações esperando por pessoas; - Esta subcategoria é considerada por McManus (2005) um exemplo do desperdício espera.	(BAUCH, 2004); (MCMANUS, 2005)
		Pessoas esperando por capacidade disponível de homem ou máquina.	(BAUCH, 2004)
Transporte	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	Tráfego excessivo de dados	(BAUCH, 2004)
		Handoffs; - Esta subcategoria é vista por Kato (2005) como uma categoria de desperdício no processo de desenvolvimento de produto. - Esta subcategoria é vista por Oehmen e Rebentisch (2010) como uma das causas da mudança de propriedade a qual está relacionada ao desperdício de falta de comunicação de informações.	(BAUCH, 2004); (KATO, 2005); (OEHMen E REBENTISCH, 2010)
		Ir e vir de Tarefas/ Troca de Tarefas	(BAUCH, 2004)
		Comunicação Ineficaz	(BAUCH, 2004)
Movimentação Desnecessária	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	Falta de acesso direto - Visto por McManus (2005) como uma causa do desperdício de movimentação desnecessária.	(MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004); (MCMANUS, 2005)
		Busca de Informações	(BAUCH, 2004)
		Locais Remotos - Esta subcategoria é vista por Slack (1998) como um exemplo do desperdício de movimentação desnecessária.	(SLACK, 1998); (BAUCH, 2004)
Processamento excessivo	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	Processos e características desnecessários	(BAUCH, 2004)
		Precisão e detalhes desnecessários - Oehmen e Rebentisch (2010) nomeiam esta subcategoria como "Engenharia em excesso" onde se especifica muito detalhes ou excede as especificações exigidas.	(BAUCH, 2004); (OEHMen E REBENTISCH, 2010)
		Transações excessivas	(BAUCH, 2004)
		Uso inadequado das competências	(BAUCH, 2004)
		Uso inapropriado de ferramentas e métodos	(BAUCH, 2004)
		Aprovação Excessiva	(MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004); (MCMANUS, 2005)

Fonte: Adaptado dos autores Bauch (2004), Oehmen e Rebentisch (2010).

Quadro 3-2 – Categorias e subcategorias de desperdícios no PPTec

(continuação)

Categoria	Autores	Subcategoria	Autores
Inventário	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	Excessivo armazenamento de dados <i>- Esta subcategoria é tratada por McManus (2005) como "Just in Case Information", a qual seria um exemplo do desperdício Inventário, causando a "Coleta, processamento, e armazenamento de cada elemento de dados que os participantes do processo consideram importantes, sendo estes dados utilizáveis ou não.</i>	(BAUCH, 2004); (McMANUS, 2005)
		Filas no caminho crítico	(BAUCH, 2004)
		Testes desnecessários de equipamentos e protótipos	(BAUCH, 2004)
Superprodução (Processos não Sincronizados)	1) Bauch (2004); 2) Pessôa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 7) Morgan e Liker (2006); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	Baixo sincronismo com relação ao conteúdo Baixa sincronização com relação ao tempo e à capacidade Disseminação excessiva de informação <i>- Tal subcategoria é abordada por McManus (2005) como um exemplo de superprodução, onde as informações são enviadas para todos sem a ciência de qual seria realmente a necessidade de cada um.</i> <i>- Millard (2001) também aborda essa subcategoria na forma de descrição do desperdício superprodução.</i>	(MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004); (McMANUS, 2005)
		Tarefas Redundantes; <i>- Oehmen e Rebentisch (2010) abordam esta subcategoria na forma de "Desempenhar um trabalho duplicado". Tal concepção é vista pelos autores como um resultado da produção em excesso de informação desnecessária. O trabalho duplicado conforme os autores pode ser consequência de uma divisão do trabalho pouco clara, e comunicação e corredenação insuficiente.</i>	(BAUCH, 2004); (OEHMEN E REBENTISCH, 2010)

Fonte: Adaptado dos autores Bauch (2004), Oehmen e Rebentisch (2010).

Quadro 3-2 – Categorias e subcategorias de desperdícios no PPTec

(conclusão)

Categoria	Autores	Subcategoria	Autores
Defeitos	1) Bauch (2004); 2) Pessoa (2008); 3) Kato (2005); 4) McManus (2005); 5) Millard (2001); 6) Morgan (2002); 8) Anand e Kodali (2008); 9) Ohno (1998); 10) Oehmen e Rebentisch (2010); 11) Slack (1998).	Deficiência de Informação com qualidade <i>- Esta subcategoria é abordada por Millard (2001) como "Falta de informação com qualidade", sendo utilizada para descrever o desperdício Defeito.</i>	(MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004)
		Informações e dados errôneos <i>- Esta subcategoria é tratado por McManus (2005) como "Dados, informações e relatórios errados", sendo utilizado na descrição do desperdício.</i>	(BAUCH, 2004); (McMANUS, 2005)
		Pensamento ansioso. Testando as especificações.	(WARD, 2000). (WARD, 2000).
		Testes e verificações falhos <i>- Millard (2001) utiliza essa subcategoria como um dos aspectos que incorporam a descrição do desperdício Defeito.</i>	(MILLARD, 2001); (BAUCH, 2004)
Reinvenção	1) Bauch (2004); 3) Kato (2005); 6) Morgan (2002);	Reutilização pobre de projetos Criatividade não utilizada. Conhecimento descartado. Informação inútil. Reutilização pobre de conhecimento	(BAUCH, 2004) (LIKER, 2004). (WARD, 2000). (WARD, 2000). (BAUCH, 2004)
Falta de Disciplina	1) Bauch (2004); 6) Morgan (2002);	Objetivos e metas mal elaborados Papéis, responsabilidades e direitos mal definidos Regras não claras Baixa disciplina quanto ao cumprimento de cronogramas Insuficiente predisposição para cooperar Incompetência/treinamento pobre	(BAUCH, 2004) (BAUCH, 2004) (BAUCH, 2004) (BAUCH, 2004) (BAUCH, 2004)
Limitações nos recursos de TI	1) Bauch (2004);	Compatibilidade pobre Capabilidade pobre Capacidade Baixa	(BAUCH, 2004) (BAUCH, 2004) (BAUCH, 2004)
Correção de Informação	2) Pessoa (2008); 3) Kato (2005); 7) Morgan e Liker (2006);	Reparação e Reformulação/Retrabalho Sucateamento Inspeção externa de Informações	(OEHMEN e REBENTISCH, 2010). REBENTISCH, 2010). REBENTISCH, 2010).

Fonte: Adaptado dos autores Bauch (2004), Oehmen e Rebentisch (2010).

Contemplando o referencial teórico percorrido sobre práticas LPD e desperdícios que afetam o PPTec, foram analisados os diferentes conceitos apresentados pelos diversos autores, tanto no que tange às práticas quanto aos desperdícios. A finalidade dessa análise foi identificar, na base conceitual de cada prática, os aspectos capazes de vincular sua finalidade à melhoria e à resolução de problemas ao longo do PPTec. Baseado nisso e também nos conceitos e definições identificados na literatura sobre desperdícios, o pesquisador procurou vincular, para cada tipo de desperdício, uma prática ou conjunto de práticas LPD capazes de mitigá-lo. A partir desse levantamento, procurou-se estabelecer uma relação entre o Quadro teórico 3-1 e o Quadro teórico 3-2, como disposto no item 3.4.

3.4 Apresentação dos resultados

3.4.1 MATRIZ DE RELACIONAMENTO

Considerando o objetivo desta pesquisa apresentado na introdução, qual seja, o de estabelecer relações entre as práticas do LPD e os desperdícios presentes ao longo do PPTec, foi elaborada uma matriz como apresentada ilustrativamente no Quadro 3-3 (para obter uma visualização completa da matriz consulte o APÊNDICE B). Esse quadro consiste em uma configuração viável para estabelecer relações entre 115 práticas LPD identificadas e 11 categorias de desperdícios que podem incidir no PPTec, sob a perspectiva de diferentes autores. Associadas às categorias de desperdícios levantadas, ainda foram identificadas 47 subcategorias de desperdícios, que não foram objeto de análise da presente pesquisa. A nova organização foi possível, principalmente a partir das contribuições dos estudos de Ohno (1988), Slack (1998), Morgan (2002), Bauch (2004), McManus (2005), Morgan e Liker (2006), Morgan e Liker (2006), Pessôa (2008), Ward (2007), Anand e Kodali (2008) Oehmen e Rebentisch (2010), León e Farris (2011) e Wahab, Mukhtar, Sulaiman (2013).

Quadro 3-4 – Matriz de relacionamento: relação entre práticas LPD e desperdícios no PPTec (APÊNDICE B)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios							
Práticas LPD		Práticas	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	
D	S.									
Avaliação da Performance	Desempenho	[A] Engenharia simultânea [1pt]	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)			
		[B] Modelos baseados em sobreposição [2pt]	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)		[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	
		[C] Listas de verificação, comunicação escrita, Obeys (grande) espaços para promover a interação face-a-face [2pt]	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)		[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	
		[D] Engenheiro chefe [3pt]	[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)	[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)			[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)	[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)		
		[E] Engenheiro Simultâneo [4pt]	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	
		[F] Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent Engineering-SBCE) [5pt]	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)
		[G] Flexible Capacity [6pt]	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)		
		[H] Estrutura Matricial Compartilhada [7pt]	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	
		[I] Trabalhador multi-habilidades/ rodízio de funções [8pt]	[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)		[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)	[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)	[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)	[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)	[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)	
		[J] Trabalho em equipe [9pt]	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)		[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)	

Fonte: Elaborado pelo autor. Para obter uma visualização completa da matriz consulte o APÊNDICE B.

Da análise do Quadro 3-3, foi possível identificar as práticas do LPD que podem atenuar os desperdícios no contexto do PPTec (todas levantadas pela literatura pesquisada), bem como foi possível estabelecer um embasamento teórico para fundamentar a relação prática *versus* desperdício. Este estudo pôde contribuir para a identificação de lacunas teóricas e oportunidades de estudos futuros envolvendo o tema, por exemplo, a categoria de desperdício “movimentação desnecessária” e a dimensão “relação com o consumidor” (coluna de práticas) que não apresentaram nenhum tipo de relacionamento. A partir do Quadro 3-3, as empresas, equipes de desenvolvimento, empreendedores, serão capazes de visualizar alternativas (práticas LPD) para a mitigação dos atuais e potenciais desperdícios que podem vivenciar durante o PPTec.

No geral, a prática “desenvolvimento de produtos e tecnologia” foi a que apresentou maior número de pesquisas envolvendo as diferentes categorias de desperdícios. A relação entre a prática “controle da qualidade e melhoria focada” e o desperdício “espera” foi a que apresentou maior número de pesquisas, com 20 estudos. A prática “custo” apresentou relacionamento apenas com o desperdício “defeito”, enquanto a dimensão “gestão da força de trabalho” foi a que apresentou maior relacionamento com os diferentes tipos de desperdícios.

3.4.2 ANÁLISE DOS AUTORES E PRÁTICAS POR CATEGORIA DE DESPERDÍCIO

Além da identificação das práticas mais adequadas para diminuir os desperdícios, a matriz de relacionamento elaborada possibilitou consolidar algumas análises de cunho científico pertinentes à pesquisa. Esses aspectos ganharam contornos a partir da estruturação de seis tabelas para auxiliar as análises e estabelecer algumas comparações entre as categorias de desperdícios estudados. Por meio delas, conseguimos: i) identificar os autores que mais trabalham as práticas do LPD em cada categoria de desperdício e ii) identificar as práticas mais estudadas por diferentes autores em cada categoria de desperdício.

A partir do tratamento dos dados obtidos com a correlação, foi possível identificar o desperdício mais tratado pelos diferentes autores, ou seja, o desperdício foi abordado por um maior número de autores, que também citaram diferentes práticas para suavizá-los. O resultado é apresentado na Tabela 3-1.

Tabela 3-1 – Classificação dos desperdícios em função dos autores

Desperdícios	Somatório da frequência de autores	Classificação
Inventário	134	1º
Defeito	129	2º
Processamento Excessivo	128	3º
Surpreprodução	122	4º
Correção da Informação	106	5º
Transporte Desnecessário	104	6º
Falta de Disciplina	99	7º
Espera	96	8º
Movimentação Desnecessária	90	9º
Reinvenção	66	10º
Limitação dos Recursos de TI	50	11º

Fonte: O autor.

Por se tratar de um desperdício representado pelo acúmulo excessivo de informações, baixa sincronização das atividades e pela realização de tarefas redundantes, o “Inventário” pôde ser tratado por diversas práticas e conceitos. Tais práticas e conceitos são provenientes de estudos realizados por autores que lidam com o gerenciamento de funções e com o fluxo de informações, tais como: Salgado *et al.*, 2009; Godinho Filho, M., Fernandes, F. C. F., 2004 e Liker, J. K., Morgan, J. M., 2006.

Foi também realizada uma análise para identificar os desperdícios com maior quantidade de práticas LPD correlacionadas para mitigá-los. A análise foi obtida utilizando a frequência de ocorrência das práticas para cada tipologia de desperdício. O resultado é apresentado na Tabela 3-2.

Tabela 3-2 – Classificação dos desperdícios em função das práticas LPD

Desperdícios	Somatório da frequência das práticas	Classificação
Inventário	83	1º
Superprodução	79	2º
Processamento Excessivo	74	3º
Correção da Informação	72	4º
Defeitos	69	5º
Falta de Disciplina	67	6º
Espera	55	7º
Transporte	53	8º
Movimentação Desnecessária	41	9º
Reinvenção	41	10º
Limitação dos Recursos de TI	31	11º

Fonte: O autor.

Em consonância com a Tabela 3-1, “Inventário” destacou-se em primeiro lugar, sendo o desperdício trabalhado por um maior número de mais práticas LPD (Tabela 3-2). O “Inventário” consiste no acúmulo de informações, mantendo-as em estoque mais tempo que o necessário, além de expor a complexidade de obtê-las em tempo hábil, o que pode resultar em outros tipos de desperdícios. Visto que as práticas LPD, em sua maioria, são provenientes da metodologia *lean* que visam à redução de estoque, existe uma vasta gama de autores que atuam diretamente com esse desperdício por meio de práticas, como: Sistemas de Informação e Gestão Visual, *Kanban*, Engenharia Simultânea, Modelos Baseados em Sobreposição, Treinamento de Pessoal, entre outras.

Para facilitar a observação dos resultados encontrados em cada desperdício, elaborou-se uma tabela síntese (TABELA 3-3), contendo os autores e práticas mais “(+)” computados entre aqueles que foram selecionados seguindo alguns critérios de classificação.

Tabela 3-3 – Síntese dos resultados:: classificação dos autores e das práticas LPD mais frequentes nos estudos sobre desperdícios

Desperdícios	Autores	Práticas
Espera	(+) MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; SALGADO, E. G. et al. 2009.	(+) Empowerment
Transporte	(+) SALGADO, E. G. et al. 2009.	(+) Empowerment
Movimentação Desnecessária	(+) SALGADO, E. G. et al. 2009.	(+) Kanban
Processamento Excessivo	(+) SALGADO, E. G. et al. 2009.	(+) Empowerment
Inventário	(+) SALGADO, E. G. et al. 2009.	(+) kanban
Superprodução	(+) SALGADO, E. G. et al. 2009.	(+) kanban
Defeito	(+) SALGADO, E. G. et al. 2009.	(+) Treinamento de Pessoal
Reinvenção	(+) MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006.	(+) Treinamento de Pessoal
Falta de Disciplina	(+) SALGADO, E. G. et al. 2009.	(+) Empowerment
Limitação dos Recursos de TI	(+) LIKER, J. K., MORGAN, J. M. 2006.	(+) Treinamento de Pessoal
Correção da Informação	(+) MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006.	(+) Treinamento de Pessoal

Fonte: O autor.

É importante ressaltar que a classificação não está correlacionada ao grau de importância ou de utilização das práticas e autores. O principal objetivo da tabela é expor quais práticas foram mais utilizadas por autores para tratar os desperdícios abordados na linha de pesquisa, bem como, quais autores foram mais utilizados, tendo como base as práticas estudadas. Logo, construiu-se o seguinte resultado: i) Morgan, J. M., Liker, J. K. 2006: espera, reinvenção e correção da informação; ii) Salgado, E. G. *et al.*, 2009: espera, transporte, movimentação desnecessária, processamento excessivo, inventário, superprodução, defeito e falta de disciplina; iii) Liker, J. K., Morgan, J. M., 2006: limitação dos recursos de TI. Do mesmo modo, encontrou-se o resultado para as seguintes práticas: i) *Empowerment*: espera, transporte, processamento excessivo e falta de disciplina; ii) *Kanban*: movimentação desnecessária, inventário e superprodução; iii) Treinamento de Pessoal: defeito, reinvenção, limitação dos recursos de TI e correção da informação.

Com a finalidade de se realizar uma análise geral e tendo como base todas as variáveis estudadas, realizou-se uma média com todos os desperdícios, obtendo-se os autores e práticas que alcançaram maior abrangência na pesquisa. Eles foram classificados de acordo com o mesmo critério utilizado anteriormente (frequência de aparições), logo, como resultados alcançados chegou-se a onze referências e onze práticas, que estão expostos na Tabela 3-4 e Tabela 3-5, respectivamente..

Tabela 3-4 – *Ranking* dos autores com maior citação de práticas LPD

Autores	Média	Classificação
SALGADO, E. G. <i>et al.</i> 2009.	12,91	1º
GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. 2004.	11,18	2º
LIKER, J. K., MORGAN, J. M. 2006.	8,73	3º
MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006.	7,82	4º
WAHAB, A. N. A., MUKHTAR, M., SULAIMAN, R. 2013.	5,73	5º
LEVINE, M. K. 2011.	5,09	6º
WARD, A. C. 2007.	4,82	7º
LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011.	3,82	8º
TYAGI, S. <i>et al.</i> 2015.	3,64	9º
KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 1994.	3,45	10º
CUSUMANO, M. A. NOBEOKA, K. 1998	3,00	11º

Fonte: O autor.

Salgado *et al.* (2009) foram os autores mais referenciados em relação aos demais, sendo predominante em oito dos onze desperdícios avaliados.

A Tabela 3-5 apresenta a análise das práticas mais trabalhadas nas diferentes categorias de desperdícios.

Tabela 3-5 – *Ranking* das práticas mais aplicáveis aos desperdícios

Práticas	Média	Classificação
Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/ redução do tamanho do lote [10pt]	6,545454545	1º
Treinamento de pessoal [17pt]	6,545454545	2º
Equipes de Desenvolvimento de Módulos (EDMs) [75-1pt] [26-1pt]	5,454545455	3º
Hansei [18pt]	4,545454545	4º
Trabalho em equipe [9pt]	4,545454545	5º
Engenharia simultânea [1pt]	4,454545455	6º
Kaizen [87pt]	4,454545455	7º
Kanban [103pt]	4,090909091	8º
Mapeamento Fluxo de Valor no desenvolvimento de produtos (PDVSM) [86pt]	4,090909091	9º
Obeya room, listas de verificação, K4-Kozokeikaku [38pt] [39pt]	4,000000000	10º
Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent Engineering-SBCE)	3,818181818	11º

Fonte: O autor.

A primeira colocação foi atribuída ao Trabalho em Fluxo Contínuo, visto que essa prática de gerenciamento foi computada em nove dos onze desperdícios em questão, além disso, tal prática concentrou cerca de oito grupos de autores provenientes de diferentes pesquisas, justificando a classificação alcançada. O fluxo contínuo é um dos princípios básicos da mentalidade enxuta e é definido como a produção de uma peça de cada vez (ou um lote pequeno de itens, ou lote de informações), com cada item sendo passado de um processo para o seguinte, sem interrupção entre eles. Em outras palavras, um estágio do processo só deve produzir o que o próximo estágio tem condições de processar estabelecendo uma sincronização entre as atividades capazes de reduzir desperdícios e contribuir com o alcance dos objetivos para um bom desempenho.

3.4.3 PRÁTICAS INDICADAS PARA MITIGAR OS DESPERDÍCIOS INCIDENTES NO PPTEC

A partir de um estudo de Fernandes *et al.* (2016), foi possível identificar os principais desperdícios vivenciados em cada uma das fases do PPTec (fase inicial, intermediária e final), separadamente, bem como no conjunto de fases (representando a análise geral).

A partir desse estudo, priorizaram-se as três primeiras categorias e subcategorias de desperdícios mais vivenciadas no PPTec, considerando, inclusive, eventuais empates. Avaliando o nível de subcategorias de desperdícios, pelo Quadro 3-4, podemos evidenciar a aparição de quatro diferentes subcategorias. Isso pode ser observado na análise “Geral” (contempla todas as fases) e na fase “Final” do PPTec.

Quadro 3-5 – Categorias e subcategorias de desperdícios mais vivenciadas ao longo do PPTec

Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec)				
	Geral	Inicial	Intermediária	Final
Categoria	1) Espera 2) Inventário 3) Movimentação Desnecessária	1) Espera 2) Movimentação Desnecessária 3) Trasporte	1) Espera 2) Inventário 3) Movimentação Desnecessária	1) Espera 2) Trasporte 3) Inventário
	1) Tipo de espera C 2) Tipo de movimentação C 3) Tipo de espera B 4) Tipo de limitação D	1) Tipo de movimentação C 2) Tipo de espera C 3) Tipo de inventário B	1) Tipo de espera B 2) Tipo de movimentação C 3) Tipo de espera C	1) Tipo de espera C 2) Tipo de movimentação C 3) Tipo de falta D 4) Tipo de limitação D

Fonte: O autor, segundo análises do Capítulo 2.

Com as correlações apresentadas no Quadro 3-3, para a identificação das práticas mais indicadas para diminuir os desperdícios mais vivenciados ao longo do PPTec, foram consideradas as categorias de desperdícios do Quadro 3-4, inclusive aquelas que pertencem às subcategorias, nas diferentes fases do PPTec. Por exemplo, considerando a análise geral dos desperdícios vivenciados ao longo do PPTec, a categoria limitação dos recursos de TI, a qual contém a subcategoria Tipo de limitação D, foi adicionada à lista de categorias, uma vez que as categorias de desperdícios vivenciadas foram espera, inventário e movimentação desnecessária.

Baseando-se nas correlações apresentadas no Quadro 3-3 e para a identificação das práticas mais indicadas no processo de combate aos desperdícios vivenciados no desenvolvimento do PPTec, consideramos as categorias e subcategorias de desperdícios do Quadro 3-4 nas diferentes fases do PPTec.

Dessa maneira, identificada a lista das categorias de desperdícios vivenciadas ao longo do PPTec, procedeu-se à identificação das práticas consideradas mais pertinentes, segundo a base teórica, para combater os desperdícios levantados, resultando no Quadro 3-5.

Quadro 3-6 – Práticas mais indicadas para mitigar os desperdícios mais vivenciados ao longo do PPTec

Geral		Fases PPTec		
		INICIAL	INTERMEDIÁRIA	FINAL
Categorias de Desperdícios 1) Espera 2) Inventário 3) Movimentação desnecessária 4) Limitação dos Recursos de TI	Práticas - Obeya room, listas de verificação, K4-Kozokeikaku; - As listas de verificação, comunicação escrita, sala obeya ou sala de Guerra (war-room); - Obeya e Centros de Informação; - Estrutura Matricial Compartilhada; - Trabalhador multi-habilido/ rodízio de funções; - Trabalho em equipe; - Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/ redução do tamanho do lote; - Wrap-up meetings; - Hansei; - Modelos baseados em Iteração; - Modelos Digitais e de Simulação; - Equipes de Desenvolvimento de Módulos (EDMs); - War-room / Obeya Room; - Engenharia simultânea; - Modelos baseados em sobreposição; - Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent Engineering-SBCE); -Flexible Capacity - Trabalho padronizado; - Organização Matricial; - Identificar trajetória de valor usando modelos baseados no DSM ; - Prototipagem (prototipagem rápida e virtual); - Pessoas-base de DSM (Design Structure Matrix); - Mapeamento para Projeto Enxuto (LDM), VSM para desenvolvimento de produtos (PDVSM) ; - 7 ferramentas de mapeamento de fluxo de valor; - Kaizen; - Gerenciamento e organização do piso de fábrica; - Redução do Tempo de Ciclo; - Redução do tempo de set up; - Fornecimento just in time; - Recebimento just in time - Cadência, Takt-time.	Práticas - Obeya room, listas de verificação, K4-Kozokeikaku; - As listas de verificação, comunicação escrita, sala obeya ou sala de Guerra (war-room); - Obeya e Centros de Informação; - Estrutura Matricial Compartilhada; - Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/ redução do tamanho do lote; - Wrap-up meetings; - Modelos baseados em Iteração; - Modelos Digitais e de Simulação; -War-room / Obeya Room -Engenharia Simultânea - Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent Engineering-SBCE); -Flexible Capacity; - Prototipagem (prototipagem rápida e virtual); - Identificar trajetória de valor usando modelos baseados no DSM ; - Mapeamento para Projeto Enxuto (LDM), VSM para desenvolvimento de produtos (PDVSM); - 7 ferramentas de mapeamento de fluxo de valor; - Kaizen; - Gerenciamento e organização do piso de fábrica; - Redução do Tempo de Ciclo; - Redução do tempo de set up; - Fornecimento just in time; - Recebimento just in time - Cadência, Takt-time. - Engenheiro Simultaneo	Práticas - Obeya room, listas de verificação, K4-Kozokeikaku; - As listas de verificação, comunicação escrita, sala obeya ou sala de Guerra (war-room); - Obeya e Centros de Informação; - Estrutura Matricial Compartilhada; - Trabalhador multi-habilido/ rodízio de funções; -Trabalho em equipe; - Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/ redução do tamanho do lote; - Wrap-up meetings; - Hansei; - Modelos baseados em Iteração; - Modelos Digitais e de Simulação; - Equipes de Desenvolvimento de Módulos (EDMs); - War-room / Obeya Room; - Engenharia simultânea; - Modelos baseados em sobreposição; - Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent Engineering-SBCE); -War-room / Obeya Room -Flexible Capacity; - Organização Matricial; - Identificar trajetória de valor usando modelos baseados no DSM ;	Práticas - Obeya room, listas de verificação, K4-Kozokeikaku; - As listas de verificação, comunicação escrita, sala obeya ou sala de Guerra (war-room); - Obeya e Centros de Informação; - Estrutura Matricial Compartilhada; - Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/ redução do tamanho do lote; - Wrap-up meetings; - Modelos baseados em Iteração; - Modelos Digitais e de Simulação; - Rede de compartilhamento de Conhecimento; - Hetakuso-sekke - Lições aprendidas; - Engenheiro chefe; - Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent - Engineering-SBCE); -Projeto Modular e gestão de dados; - Mapeamento para Projeto Enxuto (LDM), - VSM para desenvolvimento de produtos (PDVSM); - 7 ferramentas de mapeamento de fluxo de valor; - Kaizen; - Eliminar hand-offs através do desenvolvimento de um engenheiro-chefe; - Equipes de peritos responsáveis; - Gerenciamento e organização do piso de fábrica; - Redução do Tempo de Ciclo; - Redução do tempo de set up; - Transferências tecnológicas Simultâneas; - Fornecimento just in time; - Recebimento just in time - Cadência, Takt-time; - Engenheiro Simultâneo; - Gestão de Filas.

Fonte: O autor.

Essas práticas representam aquelas capazes de reduzir os principais desperdícios computados em cada fase do PPTec, ou seja, as práticas que tratam os desperdícios mais vivenciados na respectivas fases em que foram avaliadas. Dessa maneira, a equipe empreendedora, a partir da aplicação desse conjunto de práticas, pode tornar o PPTec mais enxuto e com desperdícios reduzidos.

3.5 Conclusão

Em síntese, o trabalho apresentou duas contribuições principais: i) o desdobramento dos desperdícios relacionados ao PDP (Quadro 3-2); ii) a matriz de relacionamento entre as práticas do LPD e os desperdícios do PDP (Quadro 3-3), todos elaborados sob a perspectiva de diferentes autores presentes na literatura.

O Quadro 3-2 almejou complementar a estrutura de desperdícios proposta por Bauch (2004), a partir de outros estudos do MIT como Ohno (1988), Morgan (2002), Morgan e Liker (2006), Pessôa (2008), Anand e Kodali (2008). Por fim, o Quadro 3-3 apresentou como as práticas estão sendo trabalhadas por diferentes autores sob a perspectiva dos desperdícios, o que possibilita identificar oportunidade de pesquisas futuras.

As tabelas de 3-1 a 3-5 apresentam a síntese do Quadro 3-3, ilustrando os autores que mais trabalham as práticas LPD em cada categoria de desperdício e as práticas mais estudadas por diferentes autores em cada categoria de desperdício. Observa-se que a prática “Trabalho em Fluxo Contínuo” e os autores Salgado *et al.* (2009) foram os mais citados. A base teórica construída permitiu a estruturação de um questionário, contemplando as diversas tipologias de desperdícios, podendo ser aproveitado para pesquisas futuras junto a *spinoffs* e *startups* de base tecnológica em diferentes contextos (público e privado).

Como limitações da pesquisa, não foram confrontadas empiricamente o relacionamento entre as práticas e os desperdícios nas diferentes fases do PPTec, a fim de identificar as reais contribuições delas para o contexto estudado. O conteúdo da pesquisa limitou-se a uma análise teórica, necessitando, portanto, de uma validação empírica dos relacionamentos (práticas LPD *versus* desperdícios). A partir dessa limitação, identificou-se outra oportunidade para trabalhos futuros como complemento desse estudo.

Como oportunidades de trabalhos futuros, pode-se implementar algumas das práticas LPD no contexto de projetos tecnológicos e avaliar as contribuições delas para o planejamento tecnológico, da transferência de tecnologia e para o negócio.

Em relação à metodologia, a estratégia metodológica mostrou-se adequada para o alcance do objetivo, favorecendo a coleta, análise, interpretação e validação dos dados por meio da fundamentação teórica apresentada.

REFERÊNCIAS

- ADINYIRA, E.; AYARKWA, J; AIDOO, I. (2014). Knowledge and usage of the seven basic quality control tools by producers of precast concrete products in ghana. *Journal of Construction Project Management and Innovation*, v. 4, n. 2, p. 966 – 975.
- AFONSO, H.; CABRITA, M. R. (2015). Developing a lean supply chain performance framework in a SME: a perspective based on the balanced scorecard. *Procedia Engineering*, v. 139, p. 270-279.
- AJAMIAN, M., G. e KOEN, A., P. (2002). Technology Stage-GateTM: A Structured Process for Managing High-Risk New Technology Projects. In: *The PDMA Handbook for New Product Development*, p. 267-295.
- AKAO, Y J. (1991). *Hoshin Kanri: Policy Deployment for Successful TQM*, Productivity Press.
- AL-ARAIDAH, O.; JARADAT, M. A. K.; BATAYNEH, W. (2010). Using a fuzzy Poka-Yoke based controller to restrain emissions in naturally ventilated environments. *Expert Systems with Applications*, v. 37, p. 4787 – 4795.
- ALEISA, E., Suresh, N. C., & Lin, L. (2011). Team formation in concurrent engineering using group technology (GT) concepts. *Concurrent*.
- ALI, N. B.; PETERSEN, K.; FRANÇA, B. B. N. (2015). Evaluation of simulation-assisted value stream mapping for software product development: Two industrial cases. *Information and Software Technology*, v. 68, p. 45-61.
- ALI, N. B.; PETERSEN, K.; SCHEIDER, K. (2016). FLOW-assisted value stream mapping in the early phases of large-scale software development. *The Journal of Systems and Software*, v. 111, p. 213-227.
- ALMOMANI, M. A. et al. (2013) A proposed approach for setup time reduction through integrating conventional SMED method with multiple criteria decision-making techniques. *Computers & Industrial Engineering*, v. 66, p. 461-469.
- ALVAREZ, R. D. R., & ANTUNES Jr, J. A. V. (2001). Takt-time: concepts and context in Toyota Production System. *Gestão & Produção*, 8(1), 1-18.
- AMARATUNGA, T.; DOBRANOWSKI, J. (2016) Systematic Review of the Application of Lean and Six Sigma Quality Improvement Methodologies in Radiology. *Journal of the American College of Radiology*.
- ANAND, G., KODALI, R. (2008). Development of a Conceptual Framework for Lean New Product Development Process. *International Journal of Product Development*, 6, 190-224.

- ANGELES-SHIM, R. B. *et al.* Molecular Analysis of *Oryza latifolia* Desv. (2014). (CCDD Genome)-Derived Introgression Lines and Identification of Value-Added Traits for Rice (*O. sativa* L.) Improvement. *Journal of Heredity*, v. 105, n. 5, p. 676-689.
- ANTUNES, P. H., Loos, M. J., & Miguel, P. A. C. (2012). Portfolio Development Of New Products: A Review Of Publications In National Journals. *Revista de Gestão e Projetos*, 3(1), 50.
- AQLAN, F.; ALI, E. M. (2014). Integrating lean principles and fuzzy bow-tie analysis for risk assessment in chemical industry. *Journal of Loss Prevention in the Process Industries*, v. 29, p. 38-49.
- ARAUJO, C. A. C., & RENTES, A. F. (2006). A metodologia kaizen na condução de processos de mudança em sistemas de produção enxuta. *Revista Gestão Industrial*, 2(2).
- ARSLANKAYA, S.; ATAY H. (2015). Maintenance management and lean manufacturing practices in a firm which produces dairy products. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. v. 207, p. 214-224.
- ASKIN, R. G.; KRISHNAN, S. (2009). Defining inventory control points in multiproduct stochastic pull systems. *Int. J. Production Economics*, v. 120, p. 418 – 429.
- AVOLIO, B. J.; AVEY, J. B.; QUISENBERRY, D. (2010). Estimating return on leadership development investment. *The Leadership Quarterly*, v. 21, p. 633-644.
- BAEHLER, E. (2005). Use of green fluorescent protein-based reporters to monitor balanced production of antifungal compounds in the biocontrol agent *Pseudomonas fluorescens* CHA0. *Journal of Applied Microbiology*, v. 99, p. 24-38.
- BALLÉ, F.; Ballé, M. (2005) "Lean Development" Business Strategy Review, autumn. In: BALLÉ, Freddy; BALLÉ, Michael. Lean development: a knowledge system. *ESG Consultants*, v. 45. Disponível em <http://www.esgconsultants.com/_pdf/esgleandevsystem.pdf>.
- BARBOSA, R. A.; Da COSTA, F. N.; FERREIRA, L. M. L.; NUNES, C. E. D. C. B.; ALVES, I. B. S. (2009). Elaboração e implementação de um plano de manutenção com auxílio do 5s: metodologia aplicada em uma microempresa. In: XXIX ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, Anais.
- BAROMA, B. *et al.* (2013). Breakthroughs in the Management Accounting Science: Imaging a Balanced Scorecard Thought by Lean Philosophy Rationales. *Transit Stud Rev*, v. 20, p. 239-251.
- BAUCH, C. (2004) *Lean Product Development: Making Waste Transparent*, Diploma Thesis. LAI and Technical University of Munich.
- BAYSAN, S., & DURMUŞOĞLU, M. B. (2015). Systematic literature review for Lean Product Development principles and tools. *Sigma: Journal of Engineering & Natural Sciences/Mühendislik ve Fen Bilimleri Dergisi*, 33(3), 305-323.

- BIOLCHINI, J.C.A., et al. (2007). Scientific research ontology to support systematic review in software engineering. *Advanced Engineering Informatics*, v.21, n.2, p.133-151.
- BORGOGNO, M. et al. (2015). The role of product familiarity and consumer involvement on liking and perceptions of fresh meat. *Food Quality and Preference*, v. 44, p. 139-147.
- BORTOLI, M. G. D. D., Lima, F. M. D., & Silva, J. C. (2014). Discharge Tube Design For Reciprocating Compressor–How To Do It Right The First Time And Quickly. In: INTERNATIONAL COMPRESSOR ENGINEERING CONFERENCE. Purdue University. Acessable in 29 november 2016. Available in <http://docs.lib.purdue.edu/icec/2334/>.
- BORTOLOTTI, P. et al. (2016). Towards a theory for lean implementation in supply networks. *Int. J. Production Economics*, v. 175, p. 182-196.
- BROWN, A.; AMUNDSON, J.; BADURDEEN, F. (2014). Sustainable value stream mapping (Sus-VSM) in different manufacturing system configurations: application case studies. *Journal of Cleaner Production*, v. 85, p. 164-179.
- BROWNING, T. R. (2001). Applying the Design Structure Matrix to System Decomposition and Integration Problems: A Review and New Directions, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 48:3, p. 292-306.
- BROWNING, T. R. (2002), Process Integration Using the Design Structure Matrix, *System Engineering*, 5:3, p. 180-193.
- BROWNING, T. R., “The Many Views of a Process Architecture Framework for Product Development Processes,” *Systems Engineering*, 12:1 (2009), pp. 69-90.
- BROWNING, T. R.; EPPINGER, S. D. (2002). “Modeling Impacts of Process Architecture on Cost and Schedule Risk in Product Development,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49:4, p. 428-442.
- BROWNING, T. R.; DEYST, J. J.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. (2002). “Adding Value in Product Development by Creating Information and Reducing Risk,” *IEEE Transactions on Engineering Management*, 49:2, p. 443-458.
- CADIOLI, L. P.; PERLATTO, L. (2008). Mapeamento do Fluxo de Valor: Uma ferramenta da produção enxuta. *Anuário da Produção Acadêmica Docente*, v. 2, n. 3, p.369-389, São Paulo.
- CALARGE, F. A., & LIMA, P. C. (2001). Da abordagem do TQM (Total Quality Management) Ao GQM (Global Quality Management): a inserção e utilização da metodologia do projeto axiomático no desenvolvimento de modelos de gestão sistêmica da qualidade. *Gestão & Produção*, v.8, n.2, p. 196-213.
- CAMPASSI, F. São Carlos, S. P. (2013). “Verificação da aplicação de práticas de Lean Product Development em empresas brasileiras”.
- CAMPOS, V. F (2012). *Qualidade total: padronização de empresas*. Belo Horizonte: INDG.

CARLSON, C. S. *Introduction to Design Review Based on Failure Mode (DRBFM)*. Effective FMEAs: Achieving Safe, Reliable, and Economical Products and Processes Using Failure Mode and Effects Analysis, 297-315.

CARROLL, B.; SIMPSON, B. (2012). Capturing sociality in the movement between frames: An illustration from leadership development. *Human Relations*, v. 65, n. 10, p. 1283-1309.

CHEN, J. C., & COX, R. A. (2012) Value Stream Management for Lean Office-A Case Study. *American Journal of Industrial and Business Management*, 2(2), 17-29.

CHENG, L. C.; GOMES, L. A. V.; LEONEL, S. G.; DRUMMOND, P. H. F.; MATTOS NETO, P.; PAULA, R. A. S. R.; REIS, L. P.; COTA, M. B. (2007). Plano tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica. *Locus Científico*, 1(2), 32-40.

CHEUNG, C. M. K.; XIAO, B. S.; LIU I. L. B. (2014) Do actions speak louder than voices? The signaling role of social information cues in influencing consumer purchase decisions. *Decision Support Systems*, v. 65, p. 50-58.

CLARK, K. B., WHEELWRIGHT, S. C. (1993). Managing New Product and Process Development: text and cases. Boston: Harvard Business School, 896p.

COOPER, D. (2013) Dissimilarity and learning in teams: The role of relational identification and value dissimilarity. *International Journal of Intercultural Relations*, v. 37, p. 628 – 642.

COOPER, D., ROBERT G. (2008). Perspective: The Stage-Gate ® Idea-to-Launch Process – Update, What's New, and Nexgen Systems, *Journal of Product Innovation Management*, 25, pp. 213-232.

COOPER, R. (2007). Managing Technology Development Projects. *IEEE Engineering Management Review*, Vol. 35, No. 1, First Quarter, pp 67-76.

COOPER, R. G.; EDGEITT, S. J.; KLEINSCHMIDT, E. J. (1999). New product portfolio management: practices and performance. *Journal of Product Innovation Management*, v. 16, n. 4, p. 333-351.

COOPER, R.G. (1993) *Winning at New Products: Accelerating the Process from Idea to Launch*. Second Edition. Reading: Addison-Wesley Publishing. Caps.5-8.

CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. (1992) “Strategy, Structure and Performance in Product Development: Observations from the Auto Industry,” *Research Policy*, 21:3, June, pp. 265-293.

CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. (1998) *Thinking Beyond Lean: How Multi Project Management is Transforming Product Development at Toyota and Other Companies*, The Free Press.

CUSUMANO, M. A., TAKEISHI, A. (1991). Supplier Relations and Management: A Survey of Japanese, Japanese-Transplant, and U.S. Auto Plants, *Strategic Management Journal*, 12:8, pp. 563-588.

- DAL FORNO, A. J., BARQUET, A. P. B., BUSON, M. A., & FERREIRA, M. G. G. (2008). Gestão de desenvolvimento de produtos: integrando a abordagem Lean no projeto conceitual. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 3(4), 45.
- DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A. (2014). O impacto das práticas do Desenvolvimento Enxuto de Produtos no desempenho das grandes empresas do setor automotivo. *Produto & Produção*, Porto Alegre, 15(4), 17-28.
- DALE, B. (1999). *Total quality management*. John Wiley & Sons, Ltd.
- DEMING, W. E. (1990). *Sample design in business research* (Vol. 23). John Wiley & Sons.
- DYER, J. H., NOBEOKA, K. (2000). "Creating and Managing a High-Performance Knowledge-Sharing Network: The Toyota Case," *Strategic Management Journal: Special Issue: Strategic networks*, 21:3, p. 345-367.
- EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E., SMITH, R. P., GEBALA, D. A. (1994). "A Model-Based Method for Organizing Tasks in Product Development," *Research in Engineering Design*, 6:1, p. 1-13.
- EPPINGER, S. D., MURTHY V. (1997) Nukala, and Daniel E. Whitney, "Generalised Models of Design Iteration Using Signal Flow Graphs," *Research in Engineering Design*, 9, p. 112-123.
- ESCHE, S. K.; CHASSAPIS C.; MANOOCHEHRI, S. (2001). Concurrent Product and Process Design in Hot Forging. *Concurrent Engeneering: Research and Applications*, v. 9, p. 48-54.
- FARSI J. Y.; HAKIMINEZHAD, N. (2012). The Integration of QFD Technique, Value Engineering and Design for Manufacture and Assembly (DFMA) During the Product Design Stage. *Advances in Environmental Biology*, v. 6, p. 2096-2104.
- FELICE, F., PETRILLO, A., & MONFREDA, S. (2013) Improving Operations Performance with World Class Manufacturing Technique: A Case in Automotive Industry. INTECH Open Access Publisher.
- FERNANDES, J. M.; REIS, L. P.; LOPES, L.O.; CARREGAL, I.M.; BARRETO, E.J. (2016) Contribuições das Práticas do Lean Startup para o Desenvolvimento Enxuto de Negócios Tecnológicos. In: *XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, João Pessoa 3 à 5 de outubro.
- FILIP, F. C.; MARASCU-KLEIN V. (2015) The 5S lean method as a tool of industrial management performances. v. 95, p. 21-27.
- FITZGERALD, B. STOL, K. (2015) Continuous software engineering: A roadmap and agenda. *The Journal of Systems and Software*, p. 1-14.

- FONTELLES, M. J., SIMÕES, M. G., FARIAS, S. H., & FONTELLES, R. G. S. (2009). Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. *Revista Paraense de Medicina*, 23(3), 1-8.
- FU, Y.; LI, M.; CHEN, F. (2012). Impact propagation and risk assessment of requirement changes for software development projects based on design structure matrix. *International Journal of Project Management*, v. 30, p. 363-373.
- FULLERTON, R. R., MCWATTERS, C. S., & FAWSON, C. (2003). An examination of the relationships between JIT and financial performance. *Journal of Operations Management*, 21(4), 383-404.
- GALLAGHER, C. C., & KNIGHT, W. A. (1986). *Group technology production methods in manufacture*. E. Horwood.
- GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. (1991). "Methods for Analyzing Design Procedures," *Proceedings of the ASME Third International Conference on Design Theory and Methodology*, 31, p. 227-233.
- GENEVICIŪTĖ-JANONIENĖ, G.; ENDRIULAITIENĖ, A. (2014). Employees' Organizational Commitment: Its Negative Aspects For Organizations. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 140, p. 558-564.
- GHINATO, P. (1995). Sistema Toyota de Produção: mais do que simplesmente just-in-time. *Production*, 5(2), 169-189.
- GIL, Antonio Carlos (2010). *Como elaborar projetos de pesquisa*. 4. ed. São Paulo: Atlas.
- GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. (2004). Manufatura Enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. *Gestão & Produção*, vol.11, n.1, p.1-19.
- GODINHO FILHO, M.; & FERNANDES, F. C. F. (2004). Manufatura enxuta: uma revisão que classifica e analisa os trabalhos apontando perspectivas de pesquisas futuras. *Gestão & Produção*, 11(1), 1-19.
- GOLDRATT, E. M., & FOX, R. E. (1989). A corrida pela vantagem competitiva. *São Paulo: IMAN*.
- GONG, Q.; YANG, Y.; WANG, S. (2014). Information and decision-making delays in MRP, KANBAN, and CONWIP. *Int. J. Production Economics*, v. 156, p. 208-213.
- GOYAL, S. K.; CÁRDENAS-BARRÓN, L. E. (2001). Note on: "An optimal batchsize for a production system operating under a just-in-time delivery system". *Int. J. Production Economics*, v. 72, p. 99.
- GRIFFIN, A. (1997). "PDMA Research on New Product Development Practices: Updating Trends and Benchmarking Best Practices," *Journal of Product Innovation Management*, 14:6, p. 419-458.

- GUIMARÃES, L. F. D. A., & FALSARELLA, O. M. (2008). An analisys of Just-in-Time methodology and Kanban production system under the information science point of view. *Perspectivas em Ciência da Informação*, 13(2), 130-147.
- HAQUE, B., MOORE, J. M. (2002) "Characteristics of Lean Product Introduction," *International Journal of Automotive Technology and Management*, 2:3/4, p. 378-401.
- HAQUE, B., MOORE, J. M. (2004b) "Measures of Performance for Lean Product Introduction in the Aerospace Industry," *Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers*, 218:10, October, p. 1387-1398.
- HERDER, P. M.; WEIJNEN, M. P. C. (2000). A concurrent engineering approach to chemical process design. *Int. J. Production Economics*, v. 64, p. 311-318.
- HIGUSHI, Y.; NAM, V. H.; SONOBE, T. (2015). Sustained Impacts of Kaizen training. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 120, p. 189-206.
- Hines, P., Found, P., Griffiths, G., & Harrison, R. (2011). *Staying Lean: thriving, not just surviving*. CRC Press.
- Hines, P., RICH, N. (1997). The seven value stream mapping tools. *International Journal of Operations & Production Management*, vol. 17 (1), pp. 46-64.
- HINES, P., RICH, N. (1997). "The Seven Value Stream Mapping Tools," *International Journal of Operations & Production Management*, 17:1, p. 46-64.
- HINES, P., RICH, N., & ESAIN, A. (1998). Creating a lean supplier network: a distribution industry case. *European Journal of purchasing & supply management*, 4(4), 235-246.
- HOLANDA, F. D. A., CAVALCANTE, P. D. N., & CARVALHO, J. R. M. (2009). Medição de desempenho empresarial em organizações de construção civil: uma aplicação utilizando análise multivariada. *Revista de Informação Contábil*, 3(4), 81-102.
- HUNAG, G. Q. MAK, K. L. (1999) Design for manufacture and assembly on the Internet. *Computers in Industry*, v.38, p. 17-30.
- JENSEN, H., & LOKHORST, L. V. (2012). *Leaning on knowledge. Master of Science Thesis in Quality and Operations Management*. Department of Technology Management and Economics, Division of Operations Management. CHALMERS UNIVERSITY OF TECHNOLOGY Göteborg, Sweden.
- JIMÉNEZ, M. et al. (2015). 5S methodology implementation in the laboratories of an industrial engineering university school. *Safety Science*, v. 78, p. 163-172.
- JOHANSSON, G., & SUNDIN, E. (2014). Lean and green product development: two sides of the same coin?. *Journal of Cleaner Production*, 85, 104-121.
- JURAN, J. M.; RILEY, J. F. (1999). *The quality improvement process*. New York, NY: McGraw Hill.

- KAHN, K. B.; BARCZAK, G.; MOSS, R., (2006). Perspective: Establishing an NPD Best Practices Framework. *Journal of Product Innovation Management*, 23:2, p. 106-116.
- KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. (1994) A Second Look at Japanese Product Development, *Harvard Business Review*, 72:6 (Nov-Dec), pp. 154-170.
- KARDEC, A.; NASCIF, J. (2009). *Manutenção – função estratégica*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Qualitymark.
- KARLSSON, C., & ÅHLSTRÖM, P. (1996). The difficult path to lean product development. *Journal of Product Innovation Management*, 13(4), 283-295.
- KATO, J. (2005) *Development of a Process for Continuous Creation of Lean Value in Product Development Organizations*, Cambridge, MA, LAI / MIT Master Thesis.
- KENNEDY, M. N. (2003). *Product Development for the Lean Enterprise: Why Toyota's System is Four Times More Productive and How You Can Implement it*, The Oaklea Press.
- KEYTE, B., & LOCHER, D. A. (2004). The complete lean enterprise: Value stream mapping for administrative and office processes. CRC Press.
- KINNEY, M. R., & WEMPE, W. F. (2002). Further evidence on the extent and origins of JIT's profitability effects. *The Accounting Review*, 77(1), 203-225.
- KNECHTGES, P.; DECKER M. C. (2014) Application of Kaizen Methodology to Foster Departmental Engagement in Quality Improvement. *American College of Radiology*, p. 1126-1130.
- KOUFTEROS, X.; VONDEREMBSE, M.; DOLL, W. (2001) Concurrent engineering and its consequences. *Journal of Operations Management*, v.19, p. 97-115.
- KRISHNAN, V. (1996). Managing the Simultaneous Execution of Coupled Phases in Concurrent Product Development, *IEEE Transactions on Engineering Management*, 43:2 (May), p. 210-17.
- KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. (1997). A Model-Based Framework to Overlap Product Development Activities, *Management Science*, 43:4, p. 437-451.
- KRISHNAN, V.; ULRICH, K. T. (2001). Product Development Decisions: A Review of the Literature, *Management Science*, 47:1, pp. 1-21.
- KRUSHINSKY, D., & GOLDENGORIN, B. (2012). An exact model for cell formation in group technology. *Computational Management Science*, 9(3), 323-338.
- KUSIAK, A., and WANG, J. Decomposition of the Design Process, *Journal of Mechanical Design*, 115 (1993), pp. 687-695.
- KWON, I. G., SUH, T. (2004) Factors Affecting the Level of Trust and Commitment in Supply Chain Relationships. *The Journal of Supply Chain Management*.

LAGE JUNIOR, M., & GODINHO FILHO, M. (2010). Variations of the kanban system: Literature review and classification. *International Journal of Production Economics*, 125(1), 13-21.

LAGE JUNIOR, M., GODINHO FILHO, M. (2010). Variations of the kanban system: Literature review and classification. *Int. J. Production Economics*, v. 125, p. 13-21.

LANTZ, A., HANSEN, N., ANTONI, C. (2015). Participative work design in lean production: A strategy for dissolving the paradox between standardized work and team proactivity by stimulating team learning? *Journal of Workplace Learning*, v. 27, n. 1, p. 19-33.

LAURENTI, R., ROZENFELD, H., & FRANIECK, E. K. (2012). Assessment of the methods FMEA and DRBFM applied in the new product development process of an auto parts manufacturer. *Gestão & Produção*, 19(4), 841-855.

LEE, J.; PECCEI, R. (2007). Lean production and quality commitment: A comparative study of two Korean auto firms. *Personnel Review*, v.37, p. 5-25.

LEÓN, H. C. M., & FARRIS, J. A. (2011). Lean product development research: Current state and future directions. *Engineering Management Journal*, 23(1), 29-51

LEVINE, M. K. (2011). *A Tale of Two Transformations: Bringing Lean and Agile Software Development to Life*. CRC Press.

LEVINE, M. K. (2011) *A Tale of Two Transformations: Trazendo o Lean e Agile Software Development to Life*. CRC Press.

LEVY, Y.; ELLIS, T.J. (2006). A system approach to conduct an effective literature review in support of information systems research. *Informing Science Journal*, v.9, p.181-212.

LEWIS, C. C. (1995). *Educating hearts and minds: Reflections on Japanese preschool and elementary education*. Cambridge University Press.

LI, S. J., RONG, Y. L. (2009). The reliable design of one-piece flow production system using fuzzy ant colony optimization. *Computers & Operations Research*, v. 36, p. 1656-1663.

LIBÂNIO, C. S., BOTH, G. J., LORENZINI, G. C., RUCKS, C., & AMARAL, F. G. (2014) Gerenciamento Visual: uma revisão sistemática em teses e dissertações brasileiras. *Negócios e Talentos*, 9(9), 73-90.

LIKER, J. K. (2004). *The Toyota Way: 14 management principles from the world's greatest manufacturer*, McGraw-Hill.

LIKER, J. K., & CHOI, T. Y. (2004). Building deep supplier relationships. *Harvard business review*, 82(12), 104-113.

LIKER, J. K., & MORGAN, J. Lean product development as a system: a case study of body and stamping development at Ford. *Engineering Management Journal*, 23(1), 16-28, 2011.

- LIKER, J. K., & MORGAN, J. M. (2006) The Toyota way in services: the case of lean product development. *The Academy of Management Perspectives*, 20(2), 5-20.
- LIN, J.; CHAI K. H.; SAN WONG, Y.; BROMBACHER, A. C. (2008). A Dynamic Model for Managing Overlapped Iterative Product Development, *European Journal of Operational Research*, 185, p. 378-392.
- LOCHER, D. A. (2008). Value stream mapping for lean development: a how-to guide for streamlining time to market. CRC Press.
- LUZ, A., & BUIAR, D. R. (2004). Mapeamento do fluxo de valor-uma ferramenta do sistema de produção enxuta. *Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Florianópolis.
- MAAROF, M. G.; MAHMUD, F. (2016). A Review of Contributing Factors and Challenges in Implementing Kaizen in Small and Medium Enterprises. *Procedia Economics and Finance*, v. 35, p. 522-531.
- MACHIKITA, T.; TSUJI, M.; UEKI, Y. (2016). Does Kaizen create backward knowledge transfer to Southeast Asian firms? *Journal of Business Research*, v. 69, p. 1556-1561.
- MANO, Y.; AKOTEN, J.; YOSHINO, Y.; SONOBE, T. (2014). Teaching KAIZEN to small business owners: An experiment in a metalworking cluster in Nairobi. *Journal of The Japanese and International Economies*, v. 33, p. 25 - 42.
- MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M. (2001). Lean indicators and manufacturing strategies. *International Journal of Operations & Production Management*, 21(11), 1433-1452.
- MARXT, C. HACKLIN, F. ROTHLISBERGER, C. e SCHAFFNER, T. (2004) End-to-End Innovation: Extending the Stage-Gate Model into a Sustainable Collaboration Framework. In: M. Xie, T. S. Durrani, H. K. Chang (Eds.), *Proceedings of the IEEE International Engineering Management Conference*, Singapore. Vol. 3, p. 963-967.
- MAY, M. E. (2007). The elegant solution: Toyota's formula for mastering innovation. Simon and Schuster, Free Press, New York.
- MCMANUS, H. (2005) *Product Development Value Stream Mapping (PDVSM)* Manual, Cambridge, MA, Lean Advancement Initiative (LAI) at MIT.
- MCMANUS, H. L. (2005), "Product Development Value Stream Mapping (PDVSM) Manual," Release 1.0 (September), Massachusetts Institute Of Technology Lean Aerospace Initiative.
- MCMANUS, H. L., HAGGERTY, A.; MURMAN, E. (2007). "Lean Engineering: a Framework for Doing the Right Thing Right," *The Aeronautical Journal*, (February), pp. 105-114.
- MILLARD, R. L. (2001) *Value Stream Analysis and Mapping for Product Development*, Master Thesis, LAI and Massachusetts Institute of Technology.

- Millard, R. L. (2001). *Value Stream Analysis and Mapping for Product Development*, Master's Thesis, (June), Massachusetts Institute of Technology.
- MINAYO, M. C. S. (2010). *Pesquisa Social; Teoria Método e Criatividade*. 29^a Ed. Petrópolis: Vozes.
- MITTAL, B. (2016). The maximizing consumer wants even more choices: How consumers cope with the marketplace of overchoice. *Journal of Retailing and Consumer Services*, v. 31, p. 361-370.
- MODEN, Y. (1993). Toyota production system: An integrated approach to just-in-time. *Industrial Engineering and Management Press, Norcross, GA*.
- MORGAN, J. M., & LIKER, J. K. (2008). *Sistema Toyota de desenvolvimento de produto: integrando pessoas, processo e tecnologia*. Bookman Editora.
- MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. (2006). *The Toyota product development system*. New York: Productivity Press.
- MORGAN, JAMES M. (2002). *High performance product development: A systems approach to a lean product development process*; Ph.D. Thesis, Industrial and Operations Engineering, University of Michigan, Michigan, USA.
- MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K (2006). *The Toyota product development system*. New York: Productivity Press.
- MOURA, A. R., & BANZATO, J. M. (1996). *Poka-Yoke: a eliminação dos defeitos com o método à prova de falhas*. São Paulo: Iman.
- NAGATI, H., & REBOLLEDO, C. (2013) Supplier development efforts: The suppliers' point of view. *Industrial Marketing Management*, 42(2), 180-188.
- NAGATI, H.; REBOLLEDO, C. (2013) Supplier development efforts: The suppliers' point of view. *Industrial Marketing Management*, v. 42, p. 180 – 188.
- NAKASHIMA, K.; GUPTA, S. M. (2012). A study on the risk management of multi Kanban system in a closed loop supply chain. *Int. J. Production Economics*, v. 139, p. 65-68.
- NICHOLSON, H.; CARROLL, B. (2013). Identity undoing and power relations in leadership development. *Human Relations*, v. 66, n. 9, p. 1225-1248.
- NOBEOKA, K.; DYER, J. H.; MADHOK, A. (2002). "The Influence of Customer Scope on Supplier Learning and Performance in the Japanese Automobile Industry," *Journal of International Business Studies*, 33:4, p. 717-736.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. (1995). *The Knowledge-Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*, Oxford University Press.

- NYAGA, G. N.; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D. F. (2010). Examining supply chain relationships: do buyer and supplier perspectives on collaborative relationships differ(?). *Journal of Operations Management*, 28(2), 101-114.
- OEHMEN, J., REBENTISCH E. (2010). *Waste in Lean Product Development*. LAI Paper Series “Lean Product Development for Practitioners”. Lean Advancement Initiative (LAI), Massachusetts Institute of Technology, July 2010.
- OHNO, T. (1998) *Toyota production system*, New York, Productivity Press.
- ONYEOCHA, C. M.; KHOURY, J.; GERAGHTY, J. (2015). Evaluation of multi-product lean manufacturing systems with setup and erratic demand. *Computers & Industrial Engineering*, v. 87, p. 465-480.
- OPPENHEIM, B. W. (2004). Lean product development flow. *Systems engineering*, 7(4).
- PADOVEZE, C. L. (2007). Controladaria Estratégica e Operacional. Cengage Learning.
- PALADINI, E. P. Qualidade Totalfina Prática: implantação e avaliação de sistemas de qualidade total. São Paulo: Atlas, 1997.
- PARK, S. et al. (2016). Demand fluctuations, labour flexibility and productivity. *Annals of Tourism Research*, v. 59, p. 93-112.
- PÉREZ, M. P.; SÁNCHEZ, A. M. (2000). Lean production and supplier relations: a survey of practices in the Aragonese automotive industry. *Technovation*, v. 20, p. 665-676.
- PERKS, J. R. et al. (2012). Failure Mode and Effect Analysis for Delivery of Lung Stereotactic Body Radiation Therapy. *International Journal of Radiation Oncology*, v. 83, n. 4.
- PERRY, R. P. (2007). Balanced production of ribosomal proteins. *Gene*, v. 401 p. 1-3.
- PESSÔA, M. V. P. (2008) *Weaving the waste net: a model to the product development system low performance drivers and its causes*, Cambridge, MA, LAI White Paper 08-01.
- PIENKOWSKY, G., MACZKA, J., & KRZYANOWSKY, J. (2005). Designing production cells under condition of lean manufacturing. *Annals of DAAAM & Proceedings*, 299-301.
- PINTO, H.; PIMENTEL C.; CUNHA, M. (2016). Implications of Total Productive Maintenance in Psychological Sense of Ownership. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, v. 217, p. 1076-1082.
- POWELL, T. C. (1995). Total quality management as competitive advantage: a review and empirical study. *Strategic management journal*, 16(1), 15-37.
- POWELL, T. C., & DENT-MICALLEF, A. Information technology as competitive advantage: The role of human, business, and technology resources. *Strategic management journal*, 18(5), 375-405, 1997.

- RAUCH, E., DALLASEGA, P., MATT, D. T. (2015). Axiomatic Design based Guidelines for the Design of a Lean Product Development Process. *Procedia CIRP* 34, p. 112-118.
- REINERTSEN, D. (1999). Lean Thinking Isn't So Simple, *Electronic Design*, 47:10, p. 48-49.
- REINERTSEN, D. (2005). Let it Flow, *Industrial Engineer*, (June), p. 40-45.
- REINERTSEN, D. *The Principles of Product Development Flow: Second Generation Lean Product Development*, Celeritas Publishing (2009).
- REIS, L. P. et al. (2006) *Revelando as Fases do Planejamento Tecnológico no contexto da Gestão de Desenvolvimento de Produtos em Empresas Iniciantes de Base Tecnológica*. Anprotec. Salvador. BA.
- REIS, L. P., CHENG, L. C., LADEIRA, M. B., & FERNANDES, J. M. (2014). Processo de Planejamento de Negócio (PPNeg): complementando o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec) para a geração de Empresas de Base Tecnológica (EBT) de Origem Acadêmica (OA). *Revista de Administração e Inovação*, 11(4): 07-32.
- RESTA, B. et al. (2015). Towards a framework for lean operations in product-oriented product service systems. *CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology*, v. 9, p. 12-22.
- RICHARD, B. W.; HOLTON III, E. F.; KATSIOLOUDES, V. (2014). The use of discrete computer simulation modeling to estimate return on leadership development investment. *The Leadership Quarterly*, v. 25, p. 1054-1068.
- RILLO, Ronnie Marcos. (2007). *A utilização do MRP como estratégia de manufatura por algumas empresas do Cluster Calçadista de Birigui*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Paulista (UNIP), São Paulo, SP.
- ROBERTSON, D., ULRICH, K. (1998) Planning for Product Platforms, *Sloan Management Review*, 39:4, p. 19-31.
- RODRIGUES, E. A., CARNEVALLI, J. A., & Miguel, P. A. C. (2009) Aplicação da modularidade no projeto do produto e na produção: uma análise em uma montadora de caminhões e ônibus. *Gepros: Gestão da Produção, Operações e Sistemas*, 4(4), 79.
- ROEMER, T. A., AHMADI, R., WANG, R. H. (2000). Time- Cost Trade-Offs in Overlapped Product Development, *Operations Research*, p. 858-865.
- ROTHER, M., SHOOK, J. 1999. Learning to see. *Lean Enterprise Institute*.
- ROTHER, M.; SHOOK, J. (2007). Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício: manual de trabalho de uma ferramenta enxuta. *Lean Institute Brasil*.
- ROZENFELD, H. Gestão de desenvolvimento de produtos: uma abordagem para a melhoria de processos. São Paulo: Saraiva, 2006.

- ROZENFELD, H.; AMARAL, D. C.; FORCELLINI, F. A.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. (2006). *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. São Paulo: Saraiva.
- ROZENFELD, H.; FORCELLINI, F. A.; AMARAL, D. C.; TOLEDO, J. C.; SILVA, S. L.; ALLIPRANDINI, D. H.; SCALICE, R. K. (2006). *Gestão de desenvolvimento de produtos: uma referência para a melhoria do processo*. 1. ed. São Paulo: Saraiva.
- SALGADO, E. G., MELLO, C. H. P., SILVA, C. D., OLIVEIRA, E. D. S., & ALMEIDA, D. D. (2009). Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Gestão e Produção*, 16(3), 344-356.
- SALGADO, E. G., MELLO, C. H. P., SILVA, C. D., OLIVEIRA, E. D. S.; Almeida, D. D. (2009) Análise da aplicação do mapeamento do fluxo de valor na identificação de desperdícios do processo de desenvolvimento de produtos. *Gestão e Produção*, 16(3), 344-356.
- SALLEH, N. A. M, KASOLANG, S., JAFFAR, A. (2012). Simulation of Integrated Total Quality Management (TQM) with Lean Manufacturing (LM) Practices in Forming Process Using Delmia Quest. *Procedia Engineering*, v. 41, p. 1702-1707.
- SALLEH, N. A. M; KASOLANG, S.; JAFFAR, A. (2012). Green Lean Total Quality Information Management in Malaysian Automotive Companies. *Procedia Engineering*, v. 41, p. 1708-1713.
- SAURIN, T. A., RIBEIRO, J. L. D., VIDOR, G. (2012). A framework for assessing pokayoke devices. *Journal of Manufacturing Systems*, v. 31, p. 358-366.
- SEYEDHOSSEINI, S. M. et al. (2011). Extracting leanness criteria by employing the concept of Balanced Scorecard. *Expert Systems with Applications*, v. 38, p. 10454-10461.
- SHINGO, S. (1992). *The Shingo prize production management system: improving process functions*. Productivity, Cambridge.
- SIMONS, P. A. M. et al. (2015). Does lean management improve patient safety culture? An extensive evaluation of safety culture in a radiotherapy institute. *European Journal of Oncology Nursing*, n. 19, p. 29-37.
- SLACK, R. A. (1998) *The Application of Lean Principles to the Military Aerospace Product Development*, Master Thesis, LAI and Massachusetts Institute of Technology.
- SMEDS, R. (1994). Managing change towards lean enterprises. *International Journal of Operations & Production Management*, 14(3), 66-82.
- SMITH, P.G.; REINERTSEN, D. (1998). *Developing Products in Half the Time*, John Wiley & Sons.

- SMITH, R. P. (1992) *Development and Verification of Engineering Design Iteration Models*, Ph.D. Dissertation, (August), Massachusetts Institute of Technology, UMI.
- SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. (1997a) A Predictive Model of Sequential Iteration in Engineering Design, *Management Science*, 43:8 (August), p. 1104-1120.
- SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. (1997b). "Identifying Controlling Features of Engineering Design Iteration," *Management Science*, 43:3 (March), p. 276-293.
- SOBEK II, D. K. "Principles that Shape Product Development Systems: A Toyota-Chrysler Comparison," Ph.D. Dissertation, (1997), The University of Michigan, UMI.
- SOBEK II, D. K., LIKER, J. K., WARD, A. C. (1998). "Another Look at How Toyota Integrates Product Development," *Harvard Business Review*, (July-August), pp. 36-48.
- SOBEK II, D. K., SMALLEY, A. (2008). *Understanding A3 Thinking: A Critical Component of Toyota's PDCA Management System*, Productivity Press.
- SOBEK, Durward K.; WARD, Allen C.; LIKER, Jeffrey K. (1999). Toyota's principles of set-based concurrent engineering. *Sloan management review*, v. 40, n. 2, p. 67.
- SOUZA, V. M., BORSATO, M. (2016) Combining Stage-Gate™ model using Set-Based concurrent engineering and sustainable end-of-life principles in a product development assessment tool. *Journal of Cleaner Production*, v. 112, p. 3222-3231.
- SPEAR, S., BOWEN, H. K. (1999). Decoding the DNA of the Toyota production system. *Harvard business review*, 77, 96-108.
- STAHL, A. F. et al. (2015). Lean production tools and decision latitude enable conditions for innovative learning in organizations: A multilevel analysis. *Applied Ergonomics*, v. 47, p. 285-297.
- STAMATIS, D. H. (2003). Failure mode and effect analysis: FMEA from theory to execution. ASQ Quality Press. Milwaukee, Wisconsin.
- STEWARD, D. V. (1981). *System Analysis and Management: Structure, Strategy and Design*, Petrocelli Books, Inc.
- SUMMERS, G. J.; SCHERPREEEL, C. M. (2008). Decision Making in Product Development: Are You Outside-In or Inside-Out? *Management Decision*, 46:9, p. 1299-1312.
- SUTHERLAND, J. (2004). Agile development: Lessons learned from the first scrum. Cutter Agile Project Management Advisory Service: Executive Update, 5(20), p. 1-4.
- TAPPING, D., SHUKER, T. (2003). Value Stream Management for the Lean Office: Eight Steps to Planning, Mapping, & Sustaining Lean Improvements in Administrative Areas. CRC Press.

- TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., & OLIVEIRA, O. J. D. (2014). Padronização e melhoria de processos produtivos em empresas de panificação: estudo de múltiplos casos. *Production*, 24(2), 311-321.
- TERWIESCH, C., CHRISTOPH H. L. (1999) Measuring the Effectiveness of Overlapping Development Activities, *Management Science*, 45:4, p. 455-465.
- TSINOPoulos, C., MCCARTHY, I. (2002). New Product Development as a Complex System of Decisions, *Proceedings of the IEEE International Engineering Management Conference*, 2, p. 761-766.
- TYAGI, S., CAI, X., YANG, K., YANG, K., CHAMBERS, T. Lean tools and methods to support efficient knowledge creation. *International Journal of Information Management*, v.35, p. 204-214, 2015.
- TYAGI, S., Choudhary, A., Cai, X., & Yang, K. (2015). Value stream mapping to reduce the lead-time of a product development process. *International Journal of Production Economics*, 160, p. 202-212.
- VERNADAT, F. B. Enterprise integration: On business process and enterprise activity modelling. *Concurrent Engineering*, 4(3), 219-228, 1996.
- VEZA, I., GJULDUM, N., MLADINEO, M. (2015). Lean Learning Factory at FESB – University of Split. *Procedia CIRP*, v. 32, p. 132-137.
- VIDAL, M. (2007). Lean Production, Worker Empowerment, and Job Satisfaction: A Qualitative Analysis and Critique. *Critical Sociology*, v. 33, p. 247-278.
- VOROS, J. (1999). Lot sizing with quality improvement and setup time reduction. *European Journal of Operational Research*, v. 113, p. 568-574.
- WAHAB, A. N. A., MUKHTAR, M., e SULAIMAN, R. (2013). A Conceptual model of lean manufacturing dimensions. *Procedia Technology*, 11(0), p. 1292-1298.
- WAHAB, A. N. A., MUKHTAR, M., SULAIMAN, R. (2013). A Conceptual model of lean manufacturing dimensions. *Procedia Technology*, 11(0), p. 1292-1298.
- WANG, G. T., PENG, B., LEAL, S. M. (2014). Variant Association Tools for Quality Control and Analysis of Large-Scale Sequence and Genotyping Array Data. *The American Journal of Human Genetics*, v. 94, p. 770-783.
- WANG, J., LIN, Y. I. (2009). An Overlapping Process Model to Assess Schedule Risk for New Product Development, *Computers and Industrial Engineering*, 57:2, (September), p. 460-474.
- WANG, X., YU, C., WEI, Y. (2012). Social Media Peer Communication and Impacts on Purchase Intentions: A Consumer Socialization Framework. *Journal of Interactive Marketing*, v. 26, p. 198-208.

- WARD, A C., LIKER, K. J., CRISTIANO, J. J., SOBEK II D. K. (1995). The Second Toyota Paradox: How Delaying Decisions Can Make Cars Faster," *Sloan Management Review*, 36:3, p. 43-61.
- WARD, A. (2007). *Lean Product and Process Development*. 1. Ed. Cambridge: The Lean Enterprise Institute.
- WARD, A. C. (2007). Lean Product and Process Development, Lean Enterprise Institute. Inc., Cambridge, MA.
- WEI, Z., YI, Y., GUO, H. (2014). Organizational Learning Ambidexterity, Strategic Flexibility, and New Product Development. v. 31, n. 4, p. 832-847.
- WELO, T. (2011). On the application of lean principles in Product Development: a commentary on models and practices. *International Journal of Product Development*, 13(4), p. 316-343.
- WELO, T., & RINGEN, G. (2015). Investigating Lean Development Practices in SE Companies: A Comparative Study Between Sectors. *Procedia Computer Science*, 44, p. 234-243.
- WICKRAMASINGHE, D., WICKRAMASINGHE, V. (2011). Differences in organizational factors by lean duration, *Operations Management Research*, p.1-16, DOI: 10.1007/s12063-011-0055-5.
- WOMACK, J. P., & JONES, D. T. (1996). Beyond Toyota: how to root out waste and pursue perfection. *Harvard business review*, 74(5), 140.
- WOMACK, J. P., JONES, D. T.; ROOS, D. (1991). *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*, HarperPerennial.
- WOMACK, J. P., JONES, D T., ROOS, D. (1991). *The Machine That Changed the World: The Story of Lean Production*, HarperPerennial.
- WOMACK, J. P.; JONES, D. T. (2004). *A mentalidade enxuta nas empresas: elimine o desperdício e crie riqueza*. Rio de Janeiro: Elsevier.
- XAVIER, G. V., SARMENTO, S. S. (2011). Lean Production e mapeamento do fluxo de valor. Disponível em: < http://www.techoje.com.br/site/techoje/categoria/detalhe_artigo>. Acesso em: 14 de out.
- YASSINE, A., BRAHA, D. "Complex Concurrent Engineering and the Design Structure Matrix Method," *Concurrent Engineering: Research and Applications*, 11:3 (September 2003), pp. 165-177.
- YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. (1999). "Engineering Design Management: An Information Structure Approach," *International Journal of Product Research*, 37:13 (September), p. 2957-75.

ZHU, A. Y. *et al.* (2016). The impact of organizational culture on Concurrent Engineering, Design-for-Safety, and product safety performance. *Int. J. Production Economics*, v. 176, p. 69-81.

APÊNDICE A – Princípios e práticas LPD derivado da revisão da literatura (p. 196)

Dimensão Principal	Mundo (dimensão) Conceitual: Princípios e conceitos		Mundo (dimensão) Prático(a) Ferramentas e Técnicas de Orientação	
	O que deve ser feito?	Estudos de Referência	Como deve ser feitos?	Estudos de Referência
Desempenho	Fatores críticos de sucesso que levam ao desempenho LPD: _ Gerentes de peso pesado [1p] [A] _ Sobreposição de Atividade (atividades paralelas) [2p] [3p] [B] [C] [D] _ Atuação diversificada [4p] [7p] [8p] [10p] [E] [F] _ Flexibilidade [4p] [5p] [6p] [9p] [10p] [E] [F] _ Maximização da utilização dos recursos humanos [4p] [10p] [E] [F] _ Integração multifuncional [4p] [5p] [6p] [8p] [9p] [10p] [E] [F] _ Agilidade e eficiencia do trabalho [11p] [12p] [13p] [14p] [15p] [16p] [G] [H] [I] [J] [K] [L]	[1p] (WOMACK et al., 1991) [2p] (CUSUMANO e NOBEOKA, 1992) [3p] (LEVINE, M K, 2011; CAMPASSI, F, 2013) [4p] (LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [5p] (KOUFTEROS, X et al. 2001) [6p] (HERDER, P; WEIJNEN, M, 2000; Levine, M K, 2011) [7p] (ESCHE, S et al. 2000) [8p] (ZHU, A et al. 2016) [9p] (TYAGI, S. et al, 2015) [10p] (ROZENFELD, H. et al 2006) [11p] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y e GUO, H. 2014) [12p] (LEVINE, M. K, 2011; FU, Y. et al.2012) [13p] (Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Salgado et al 2009) [14p] (Martínez Sánchez, A., & Pérez Pérez, M., 2001; Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006; Salgado et al 2009; Liker, J. K.; Morgan, J., 2011) [15p] (WOMACK, J. P.; JONES D. T., 1996; ROTHER, M.; SHOOK, J., 1999; LI, S; TAPPING, D. SHUKER, T. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; RONG, Y, 2009; LIKER, J. K. 2004;SALGADO et al 2009; Wahab et al. 2013) [16p] (Wahab et al. 2013)	[A] Engenharia simultânea [1pt] [B] Modelos baseados em sobreposição [2pt] [C] Listas de verificação, comunicação escrita, Obeys (grande) espaços para promover a interação face-a-face [2pt] [D] Engenheiro chefe [3pt] [E] Engenheiro Simultâneo [4pt] [F] Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent Engineering-SBCE) [5pt] [G] Flexible Capacity [6pt] [H] Estrutura Matricial Compartilhada [7pt] [I] Trabalhador multi-habilitado/ rodízio de funções [8pt] [J] Trabalho em equipe [9pt] [K] Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/ redução do tamanho do lote [10pt] [L] Trabalho padronizado [11pt]	[1pt] (YASSINE; CHELST; FALKENGURG, 1999; HERDER, P; WEIJNEN, M, 2000; ESCHE, S et al. 2000; ZHU, A et al. 2016; FERNANDES, 2005; FERNANDES et al., 2005; YASSINE e BRAHA, 2013) [2pt] (KRISHNAN, 1996; KRISHNAN; EPPINGER; WHITNEY, 1997; Levine, M K, 2011; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006) [3pt] (LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; CAMPASSI, F, 2013; LEVINE, M K, 2011) [4pt] (HERDER, P; WEIJNEN, M, 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [5pt] (ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A et al. 2016; SOUZA, Vitor e BORSATO, Milton 2016) [6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y e GUO, H. 2014) [7pt] (Levine, M. K, 2011, FU, Yun et al.2012) [8pt] (Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Salgado et al 2009) [9pt] (Martínez Sánchez, A., & Pérez Pérez, M., 2001; Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006; Salgado et al 2009; Liker, J. K.; Morgan, J., 2011) [10pt] (WOMACK, J. P.; JONES D. T., 1996; ROTHER, M.; SHOOK, J., 1999; LI, S; TAPPING, D. SHUKER, T. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; RONG, Y, 2009; LIKER, J. K. 2004;SALGADO et al 2009; Wahab et al. 2013) [11] (LANTZ, A.; HANSEN, N.; ANTONI, C, 2015)

Desempenho	<p><u>Boa comunicação interna [17p] [M] [N]</u></p> <p><u>Desenvolvimento de pessoas [19p] [20p] [21p] [22p] [23p] [J] [P] [Q] [R] [S]</u></p> <p><u>Capacitação dos recursos Humanos [19p] [20p] [21p] [22p] [23p] [J] [P] [Q] [R] [S]</u></p> <p><u>Comprometimento dos funcionários e da alta gerência [19p] [20p] [21p] [22p] [23p] [J] [P] [Q] [R] [S]</u></p>	<p>[17p] (Liker, 2004)</p> <p>[18p] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)</p> <p>[19p] (Martínez Sánchez, A., & Pérez Pérez, M., 2001; Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006; Salgado et al 2009; Liker, J. K.; Morgan, J., 2011)</p> <p>[20p] (Ward, A. 2007; Levine, M. K. 2011; CAMPASSI, Fábio 2013)</p> <p>[21p] (AVOLIO, Bruce; AVEY, James; QUISENBERRY, David 2010; CARROL, B; SIMPSON, B 2012; NICHOLSON, H; CARROLL, B 2013; RICHARD, Brett; HOLTON, Elwood; KATSILOUDES, Vicky 2014).</p> <p>[22p] (Resta, B et al., 2015)</p> <p>[23p] (Lewis, C. C., 1995; Liker, J., 2004, May, M. E., 2007; Morgan, J. M., & Liker, J. K., 2008; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; VIDAL, Matt, 2007; SALGADO et al 2009; JOHANSSON, G; SUNDIN, E 2014; LAN, Xue M; CHONG, Wei Y 2015; LEE, G; KIM, P B; PERDUE, R R 2016)</p> <p>[24p] (WARD, A. 2007)</p> <p>[25p] (Morgan, Liker e Jeffrey, 2006)</p>	<p>[M] Reuniões somente quando consenso não poderia ser alcançado pela comunicação escrita [12pt]</p> <p>[N] Reuniões de projetos frequentes [13pt]</p> <p>[O] Wrap-up meetings</p> <p>[J] Trabalho em equipe [15pt]</p> <p>[P] Programa de Desenvolvimento de Líderes [16pt] [17pt]</p> <p>[Q] Treinamento de pessoal [17pt]</p> <p>[R] Hansei [18pt]</p> <p>[S] Empowerment [19pt]</p> <p>[T] Promoção e Supervisão do Conhecimento Técnico [20pt]</p> <p>[U] Hoshin Kanri [21pt]</p>	<p>[12pt] (Sobek, 1998; Liker, 2004).</p> <p>[13pt] (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007)</p> <p>[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)</p> <p>[15pt] (Martínez Sánchez, A., & Pérez Pérez, M., 2001; Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006; Salgado et al 2009; Liker, J. K.; Morgan, J., 2011)</p> <p>[16pt] (Ward, A. 2007; Levine, M. K. 2011; CAMPASSI, Fábio 2013)</p> <p>[17] (AVOLIO, Bruce; AVEY, James; QUISENBERRY, David 2010; CARROL, B; SIMPSON, B 2012; NICHOLSON, H; CARROLL, B 2013; RICHARD, Brett; HOLTON, Elwood; KATSILOUDES, Vicky 2014).</p> <p>[18] (Johansson, G e Sundin, E, 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; Resta, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R., 2016)</p> <p>[19] (Lewis, C. C., 1995; Liker, J., 2004, May, M. E., 2007; Morgan, J. M., & Liker, J. K., 2008; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; VIDAL, Matt, 2007; SALGADO et al 2009; JOHANSSON, G; SUNDIN, E 2014; LAN, Xue M; CHONG, Wei Y 2015; LEE, G; KIM, P B; PERDUE, R R 2016)</p> <p>[20] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)</p> <p>[21] (Morgan, Liker e Jeffrey, 2006)</p>
	<p><u>Estrutura organizacional [26p] [U] [W-1]</u></p> <p><u>Equipes multifuncionais [27p] [V]</u></p> <p><u>Definir um PDP formal e de alta qualidade [27p] [X]</u></p> <p><u>Avaliações de frente (avaliações desde o início) [28p] [Y]</u></p> <p><u>Definição do produto (Fuzzy-front end) [29p] [W]</u></p>	<p>[26p] (Womack et al., 1991)</p> <p>[27p] (Cusumano e Nobeoka, 1992)</p> <p>[28p] (Griffin, 1997)</p> <p>[29p] (Ward et al., 1995; Liker, 2004; Sobek et al., 1998)</p>	<p>[U] Organização Matricial [22pt]</p> <p>[V] Stage-gate [23pt]</p> <p>[X] Desenvolvimento em espiral [24pt]</p> <p>[Y] Visitas ao cliente, VOC, técnicas de beta-teste, comercialização da linha de frente e avaliação de técnicas [25pt]</p> <p>[W] Estratégia e estrutura do projeto e produto e medição de desempenho do projeto [26pt]</p> <p>[W-1] Equipes de Desenvolvimento de Módulos (EDMs) [26-1pt]</p>	<p>[22pt] (Cusumano e Nobeoka, 1998)</p> <p>[23pt] (Cooper, 2008; SOUZA, Vitor; BORSATO, Milton, 2016).</p> <p>[24pt] (Broehm, 2000)</p> <p>[25pt] (WARD, et al., 1995; Barczak et al., 2009)</p> <p>[26pt] (Cusumano e Nobeoka, 1992)</p> <p>[26-1pt] MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K (2006); LEVINE, M. K. (2011); WARD, 2007; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. (2004); 5. SALGADO et al 2009; CAMPASSI, Fábio, 2013)</p>
Desempenho	<p><u>Boa comunicação interna [17p] [M] [N]</u></p> <p><u>Desenvolvimento de pessoas [19p] [20p] [21p] [22p] [23p] [J] [P] [Q] [R] [S]</u></p> <p><u>Capacitação dos recursos Humanos [19p] [20p] [21p] [22p] [23p] [J] [P] [Q] [R] [S]</u></p> <p><u>Comprometimento dos funcionários e da alta gerência [19p] [20p] [21p] [22p] [23p] [J] [P] [Q] [R] [S]</u></p>	<p>[17p] (Liker, 2004)</p> <p>[18p] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)</p> <p>[19p] (Martínez Sánchez, A., & Pérez Pérez, M., 2001; Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006; Salgado et al 2009; Liker, J. K.; Morgan, J., 2011)</p> <p>[20p] (Ward, A. 2007; Levine, M. K. 2011; CAMPASSI, Fábio 2013)</p> <p>[21p] (AVOLIO, Bruce; AVEY, James; QUISENBERRY, David 2010; CARROL, B; SIMPSON, B 2012; NICHOLSON, H; CARROLL, B 2013; RICHARD, Brett; HOLTON, Elwood; KATSILOUDES, Vicky 2014).</p> <p>[22p] (Resta, B et al., 2015)</p> <p>[23p] (Lewis, C. C., 1995; Liker, J., 2004, May, M. E., 2007; Morgan, J. M., & Liker, J. K., 2008; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; VIDAL, Matt, 2007; SALGADO et al 2009; JOHANSSON, G; SUNDIN, E 2014; LAN, Xue M; CHONG, Wei Y 2015; LEE, G; KIM, P B; PERDUE, R R 2016)</p> <p>[24p] (WARD, A. 2007)</p> <p>[25p] (Morgan, Liker e Jeffrey, 2006)</p>	<p>[M] Reuniões somente quando consenso não poderia ser alcançado pela comunicação escrita [12pt]</p> <p>[N] Reuniões de projetos frequentes [13pt]</p> <p>[O] Wrap-up meetings</p> <p>[J] Trabalho em equipe [15pt]</p> <p>[P] Programa de Desenvolvimento de Líderes [16pt] [17pt]</p> <p>[Q] Treinamento de pessoal [17pt]</p> <p>[R] Hansei [18pt]</p> <p>[S] Empowerment [19pt]</p> <p>[T] Promoção e Supervisão do Conhecimento Técnico [20pt]</p> <p>[U] Hoshin Kanri [21pt]</p>	<p>[12pt] (Sobek, 1998; Liker, 2004).</p> <p>[13pt] (COOPER; KLEINSCHMIDT, 2007)</p> <p>[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)</p> <p>[15pt] (Martínez Sánchez, A., & Pérez Pérez, M., 2001; Godinho Filho, M.; Fernandes, F. C. F. 2004; Liker, J. K.; Morgan, J., 2006; Salgado et al 2009; Liker, J. K.; Morgan, J., 2011)</p> <p>[16pt] (Ward, A. 2007; Levine, M. K. 2011; CAMPASSI, Fábio 2013)</p> <p>[17] (AVOLIO, Bruce; AVEY, James; QUISENBERRY, David 2010; CARROL, B; SIMPSON, B 2012; NICHOLSON, H; CARROLL, B 2013; RICHARD, Brett; HOLTON, Elwood; KATSILOUDES, Vicky 2014).</p> <p>[18] (Johansson, G e Sundin, E, 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; Resta, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R., 2016)</p> <p>[19] (Lewis, C. C., 1995; Liker, J., 2004, May, M. E., 2007; Morgan, J. M., & Liker, J. K., 2008; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; VIDAL, Matt, 2007; SALGADO et al 2009; JOHANSSON, G; SUNDIN, E 2014; LAN, Xue M; CHONG, Wei Y 2015; LEE, G; KIM, P B; PERDUE, R R 2016)</p> <p>[20] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)</p> <p>[21] (Morgan, Liker e Jeffrey, 2006)</p>

	<p>Métricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Usar medidas fundamentais não só com base na eficiência do processo [30p] [U] - Usar métricas orientadas para o processo e investigar o progresso [31p] [Z] - Definir métricas orientadas pelo pensamento enxuto [32p] [AA] - Medir risco, incerteza e qualidade dos produtos intermediários [33p] [BB] _Medir o desempenho da melhoria alcançada [34p] [CC] [DD] 	<p>[30p] (Cusumano e Nobeoka, 1992) [U] [31p] (Liker, 2004) [Z] [32p] (Haque e James-Moore, 2004b) [AA] [33p] (Browning e Eppinger, 2002) [BB] [34p] (HOLANDA, F. M. A.; CAVALCANTE, P. R. N.; CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H; CABRITA, M 2015; BAROMA, B et al 2013) [CC] [35p] (HINES, Peter.; RICH, N.; ESAIN, A.,1998; MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K. 2006; CHEN, J. C., & COX, R. A. 2012) [DD]</p>	<p>[U] Hoshin Kanri (objetivos em cascata) [27pt] [Z] Métricas para o negócio enxuto para introdução de produtos enxutos [28pt] [AA] Método de avaliação de risco [29pt] [BB] Evolução da Atividade e sensibilidade das Métricas [30pt] [CC] Medidas de desempenho / balanced scorecard [31pt] [DD] Cross Cheking [32pt]</p>	<p>[27pt] (AKAO, 1991; LIKER, J., 2004; LIKER, J.; MORGAN, J. M., 2006) [28pt] (Haque e James-Moore, 2004b) [29pt] (Browning e Eppinger, 2002) [30pt] (Krishnan, 1996; Krishnan, Eppinger e Whitney, 1997) [31pt] (HOLANDA, F. M. A.; CAVALCANTE, P. R. N.; CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H; CABRITA, M 2015; BAROMA, B et al 2013) [32pt] (HINES, Peter.; RICH, N.; ESAIN, A.,1998; MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K. 2006; CHEN, J. C., & COX, R. A. 2012)</p>
	<p>_Definir uma topologia de decisão [36p] [EE] [FF] [GG]</p> <p>_Definir a otimização do processo de tomada de decisão</p> <p>_Atraso (front-end) decisões - nemawashi [37p] [38p] [HH] [II]</p> <p>_Explorar alternativas [39p] [JJ] [KK] [LL]</p> <p>_Siga uma abordagem para tomada de decisões coordenadas [39p] [JJ] [KK] [LL]</p> <p>_Gerenciar e consolidar de informações para decisão [40p] [O]</p> <p>_Conexão entre competências para a tomada de decisões em situações de complexidade [41p] [MM] [NN]</p> <p>_Prosseguir a aprendizagem organizacional durante a tomada de decisão Processo [42p] [OO]</p> <p>_Promover a aprendizagem multifuncional [42p] [OO]</p> <p>_Decisões baseadas no balancemaneto dos investimentos em produtos [43p] [PP]</p>	<p>[36p] (Krishnan e Ulrich, 2001; Tsinopoulos e McCarty, 2002; Yhaya et al., 2007) [EE] [FF] [GG]</p> <p>[37p] (WARD, A. et al., 1995; Liker, 2004) [HH] [II] [38] (Krishnan e Ulrich, 2001) [HH] [II]</p> <p>[39p] (SUMMERS; SCHERPREEEL, 2008) [JJ] [KK] [LL]</p> <p>[40p] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007) [O]</p> <p>[41p] (Sobek et al., 2008) [MM] [NN]</p> <p>[42p] (Liker, 2004) [OO]</p> <p>[43p] ANTUNES, Paulo Henrique; LOOS, Maurício Johnny; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. (2012) [PP]</p>	<p>[EE] Revisão dos estágios e decisões estratégicas [33pt] [FF] Estratégias para e estruturação de projeto do processo, e decisões sobre pessoas [34pt] [GG] Decisões operacionais e estratégicas (decisões 30-Key para o processo de DP) [35pt]</p> <p>[HH] Engenharia simultânea baseada em conjunto (SBCE) [36pt] [II] Funil de Desenvolvimento [36pt] [37pt]</p> <p>[JJ] Prototipagem (prototipagem rápida e virtual) [38pt] [KK] Obeya room, listas de verificação, K4-Kozokeikaku [38pt] [39pt]</p> <p>[O] Wrap-up Meetings [40pt] [LL] O engenheiro-chefe, como o tomador de decisão central [38pt] [41pt]</p> <p>[MM] Supervisão assessorada ou estreita supervisão para as decisões a jusante [41pt] [NN] Resolver conflitos com relatórios A3 [42pt]</p> <p>[OO] Comunicação escrita [43pt] [PP] Categorização de Portfolio de Produtos [44pt]</p>	<p>[33pt] (Tsinopoulos e McCarty, 2002); [34pt] (Yhaya et al., 2007) [35pt] (Krishnan e Ulrich, 2001);</p> <p>[36pt] (SOBEK et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, Vitor; BORSATO, M., 2016) [37pt] (WARD, A. et al., 1995)</p> <p>[38pt] (KAMATH ;LIKER, 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S et al., 2015) [40pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007) [41] (LIKER, J., 2004)</p> <p>[42pt] (Sobek et al., 2008)</p> <p>[43pt] (Sobek e Smalley, 2008)</p> <p>[44pt] ANTUNES, Paulo Henrique; LOOS, Maurício Johnny; MIGUEL, Paulo Augusto Cauchick. (2012)</p>

Estratégia	<ul style="list-style-type: none"> _ Gerenciar vários produtos [54p] [ZZ] [Aa] _ Esforce-se para a padronização e reutilização [54p] [ZZ] [Aa] _ Adaptar a estrutura organizacional [55p] [a] [b] [c] [d] _ Adotar mecanismos de coordenação entre funções e atividades [55p] [a] [b] [c] [d] _ Redução de estoque [56p] [e] _ Criação de valor [57p] [f] [g] [h] _ Satisfação do consumidor [57p] [f] [g] [h] _ Participação do cliente [58p] [i] _ Interação com o mercado [58p] [i] 	<p>[54p] (Robertson e Ulrich, 1998) [ZZ] [Aa]</p> <p>[55p] (Cusumano e Nobeoka, 1992) [a] [b] [c] [d]</p> <p>[56p] (SPEAR, S; BOWEN, H.K., 1999; KINNEY, M.R.; WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R.R.; MCWATTERS C.S.; FAWSON, C. 2003; (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009; GOYAL, S; CARDENAS-BARRON, L., 2001) [e]</p> <p>[57p] (SPEAR, S; BOWEN, H.K., 1999; MORGAN, J. M.; LIKER J. K., 2006; LEVINE, M K, 2011; CAMPASSI, F, 2013) [f] [g] [h]</p> <p>[58p] (WAHAB et al., 2013; BORGOGNO, M. et al, 2015; MITTAL, B 2016) [i]</p>	<p>[ZZ] Estratégia de plataforma do produto (métodos para determinar partes específicas para compartilhar em todos os produtos)</p> <p>[Aa] Estratégia de Multiprojeto (meios para coordenar funções através de projetos de PD) [53pt]</p> <p>[a] Transferências tecnológicas simultâneas [53pt]</p> <p>[b] Projeto Modular e gestão de dados [54pt]</p> <p>[c] Estrutura de Matrix, organização da equipe do produto, a organização Semicentro e organização Centro estrutural [55pt]</p> <p>[d] Pessoas-base de DSM (Design Structure Matrix) [56pt]</p> <p>[e] Fornecimento Just in time [57pt]</p> <p>[f] Voz do consumidor [58pt]</p> <p>[g] Estratégia para entender decisões de compra do consumidor [59pt]</p> <p>[h] Busca pela Excelência e Melhoria Contínua [58pt]</p> <p>[i] Estratégia para aumentar envolvimento do consumidor [60pt]</p>	<p>[52pt] (Robertson e Ulrich, 1998)</p> <p>[53pt] (Cusumano e Nobeoka, 1998)</p> <p>[54pt] (Cusumano e Nobeoka, 1998)</p> <p>[55pt] (Fiori, 2005; Cusumano e Nobeoka, 1998)</p> <p>[56pt] (Browning, 2001)</p> <p>[57pt] (KINNEY, M.R.; WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R.R.; MCWATTERS C.S.; FAWSON, C. 2003; (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009; GOYAL, S; CARDENAS-BARRON, L., 2001)</p> <p>[58pt] (SPEAR, S; BOWEN, H.K., 1999; MORGAN, J M ; LIKER, J K 2006; LEVINE, M K, 2011; CAMPASSI, F, 2013)</p> <p>[59pt] (WANG, X. et al 2012; CHEUNG, C. et al 2014;)</p> <p>[60pt] (WAHAB et al., 2013; BORGOGNO, M. et al, 2015; MITTAL, B 2016)</p>
Fornecedor	<ul style="list-style-type: none"> _ Menos fornecedores com relacionamentos de longo prazo [59p] [60p] [i] [k] _ Variar o envolvimento Fornecedor e responsabilidade [61p] [i] _ Incentivar a aprendizagem do fornecedor [62p] [i] [m] [n] _ Comunicação rica com fornecedores [62p] [i] [m] [n] _ Desenvolvimento de fornecedor [63p] [i] [m] [n] 	<p>[59p] (KAMATH; LIKER, 1994) [i]</p> <p>[60p] (CAMPBELL, A. 1997; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D.F.; NYAGA, G.N. 2010; DEMING, W. E. 1990; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009) [k]</p> <p>[61p] (Nobeoka et al., 2002) [i]</p> <p>[62p] (Cusumano eTakeishi, 1991; Ro et al., 2008) [i] [m] [n]</p> <p>[63p] (PEREZ, M; SANCHES, A 2000); WAHAB et al.2013; (NAGATI, H; REBOLLEDO, C 2013) [i] [m] [n]</p> <p>[64p] (KINNEY, M.R.; WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R.R.; MCWATTERS C.S.; FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009) [o]</p>	<p>[i] As práticas de preços (preços-alvo e redução de custos partilhados, devido a esforços de melhoria) [61pt] [62pt]</p> <p>[k]vEstratégias de redução de fornecedores, baseado em qualidade e cumprimentos de prazos e contratos [62pt]</p> <p>[i] Categorização do papel Fornecedor [63pt]</p> <p>[m] Hierarquia Fornecedor [63pt]</p> <p>[n] Rede de compartilhamento de Conhecimento [64pt] [65pt]</p> <p>[o] Recebimento just in time [66pt]</p>	<p>[61pt] (Cusumano e Takeishi, 1991)</p> <p>[62pt] (CAMPBELL, A. 1997; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D.F.; NYAGA, G.N. 2010; DEMING, W. E. 1990; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009)</p> <p>[63pt] (Kamath e Liker, 1994)</p> <p>[64pt] (Dyer e Nobeoka, 2000)</p> <p>[65pt] (PEREZ, M; SANCHES, A 2000); WAHAB et al.2013; (NAGATI, H; REBOLLEDO, C 2013)</p> <p>[66pt] (KINNEY, M.R.; WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R.R.; MCWATTERS C.S.; FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009)</p>

Lean	Definir valor [74p]	[74p] (Slack, 1998; Oppenheim, 2004)	[t] Genchi-Gembutsu (vá e veja) [77pt] [KK] War-room / Obeya Room [77pt] [u] Equipe de Projeto Enxuto e eventos Kaizen (para a compreensão do problema de design) [78pt]	[77pt] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K . 2006)
	Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício [75p] [76p] [77p] [78p] [79p] [80p] [81p] [82p] [83p] [84p] [85p] [86p] [87p] [88p] [89p] [90p] [t] [KK] [u] [v] [x] [y] [w] [z] [Aa] [Ab] [Ac] [Ad] [Ae] [DD] [Af] [Ag] [Ah] [Ai] [Ak] [Al] [Am] [An] [Ao] [Ap] [Aq] [Ar] [As]	[75p] (Haque e James-Moore, 2002; McManus et al., 2007)	[v] Mapeamento para Projeto Enxuto (LDM), VSM para desenvolvimento de produtos (PDVSM) [79pt] [x] 7 ferramentas de mapeamento de fluxo de valor [80pt] [y] Design Review Based on Failure Model (DRBFM) [81pt]	[78pt] (Huthwaite, 2007)
	Prevenção de falhas	[76p] (Carlson, C. 2012; Laurenti, R., Rozenfeld, H., & Franieck, E. K. (2012); Bortoli, M. G. D. D., Lima, F. M. D., & Silva, J. C. (2014);	[w] Fase de detalhamento acelerada [82pt]	[79pt] (Millard, 2000; Morgan, 2002; McManus, 2005)
	Faça o fluxo de valor [90p] [91p] redução do tamanho de lote feedback rápido	[77p] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K.The Toyota product development system. New York: Productivity Press, 2006)	[z] Fase de Estudo (Kentou) [83pt]	[80pt] (Hines e Rich, 1997)
	Deixe o cliente puxar [92p] [93p] [94p] [95p]	[78p] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K . 2006; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T., 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)	[Aa] Mizen Boushi [84pt]	[81pt] (Carlson, C. 2012; Laurenti, R., Rozenfeld, H., & Franieck, E. K. (2012); Bortoli, M. G. D. D., Lima, F. M. D., & Silva, J. C. (2014);
	Prosseguir em busca da perfeição [96p] [97p] [98p] [99p] [100p] [101p] [102p] [103p] [104p] [105p] [106p] [107p] [108p]	[79p] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K . 2006)	[Ab] FMEA[85pt]	[82pt] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K.The Toyota product development system. New York: Productivity Press, 2006)
	Planejamento da manufatura e equipamento	[80p] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K . 2006)	[Ac] Mapeamento Fluxo de Valor no desenvolvimento de produtos (PDVSM) [86pt]	[83pt] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K . 2006; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T., 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)
	Processo de Manufatura e equipamento	[81p] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO et al., 2009; TYAGI, S. et al 2015)	[Ad] Kaizen [87pt]	[84pt] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K . 2006)
	Desdobramento de custos	[82p] (SMEDS, R. 1994; ARAÚJO, A C e RENTES, A F, 2006; HIGUSHI, Y et al. 2015; MANO, Y et al. 2014; KNECHTGES, P; DECKER, C 2014; MAAROF, M e MAHMUD, F 2016; (MACHIKITA, T et al ., 2016).	[Ae] Zero Defeito [88pt]	[85pt] (Stamatis, D. H., 2003; MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K . 2006; PERKS, J. et al (2011); AQLAN, F; ALI, E., 2014)
	Flexibilidade dos métodos de custeio	[83p] (GHINATO, P 1995; (GODINHO FILHO, M e FERNANDES, F C F 2004; SALGADO et al. 2009)	[DD] Cross Cheking [89pt]	[86pt] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO et al., 2009; TYAGI, S. et al 2015)
		[84p] (HINES, Peter.; RICH, N.; ESAIN, A.,1998; MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K. 2006; CHEN, J. C., & COX, R. A. 2012)	[Af] Poka Yoke [90pt]	[87pt] (SMEDS, R, 1994; ARAÚJO, A C e RENTES, A F, 2006; HIGUSHI, Y et al. 2015; MANO, Y et al. 2014; KNECHTGES, P; DECKER, C 2014; MAAROF, M e MAHMUD, F 2016; (MACHIKITA, T et al ., 2016).
		[85p] SHINGO, S. (1992); MOURA, A.R.; BANZATO, J.M. 1996; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al 2009; AL-ARAIDAH, O. et al., 2010; SAURIN, T. A., RIBEIRO, J. L. D.; VIDOR, G., 2012)	[Ag] Gerenciamento e organização do piso de fábrica [91pt]	[88pt] (GHINATO, P 1995; GODINHO FILHO, M e FERNANDES, F C F., 2004; SALGADO et al. 2009)
		[86p] (Wahab et al. 2013)	[Ah] Eliminar hand-offs através do desenvolvimento de um engenheiro-chefe [92pt]	[89pt] (HINES, Peter.; RICH, N.; ESAIN, A.,1998; MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K. 2006; CHEN, J. C., & COX, R. A. 2012)
		[87p] (SMITH; REINERTSEN, 1998)	[Ai] Empreendedor Projetista do sistema [93pt]	[90pt] (SHINGO, S.,1992; MOURA, A.R.; BANZATO, J.M.,1996; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al., 2009; AL-ARAIDAH, O. et al., 2010; SAURIN, T. A., RIBEIRO, J. L. D.; VIDOR, G., 2012)
		[88p] (Reinertsen, 2009) [Ag - a partir]]	[Ak] Integrar os fornecedores [94pt]	[91pt] (Wahab et al. 2013)
		[89p] (Ward, 2007) [Am - a partir]	[Al] Definir cronograma detalhado [95pt]	[92pt] (Ward, A., 2007)
			[Al] Gestão de Filas [96pt]	[93pt] (Cusumano e Nobeoka, 1998)
			[Am] Cadência, Takt-time [96pt]	[94pt] (Reinertsen, 2009)
			[An] Engenharia simultânea baseada em conjunto (SBCE) [97pt]	[95pt] (Oppenheim, 2004)
			[Ao] As listas de verificação, comunicação escrita, sala obeya ou sala de Guerra (war-room) [97pt]	[96pt] (Reinertsen, 2005)
			[Ap] Sistemas Kanban (rápidos ajustes locais) [98pt]	[97pt] (Sobek et al., 1995)
			[Aq] Built-in learning (Construindo e aprendendo) [99pt]	[98pt] (Reinertsen, 2005)
			[Ar] Equipes de peritos responsáveis [100pt]	[99pt] (Morgan e Liker, 2006)
			[As] LAMDA (PDCA para os trabalhadores do conhecimento) [101pt]	[100pt] (Kennedy, 2003)
				[101pt] (Ward, 2007)

Lean	<u>Definir valor [74p]</u>	[90p] (WAHAB et al. 2013)	[At] Gerenciamento e organização do piso de fábrica [102pt]	[102pt] (Wahab et al. 2013)
	<u>Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício [75p]</u> [76p] [77p] [78p] [79p] [80p] [81p] [82p] [83p] [84p] [85p] [86p] [87p] [88p] [89p] [90p] [t] [KK] [u] [v] [x] [y] [w] [z] [Aa] [Ab] [Ac] [Ad] [Ae] [DD] [Af] [Ag] [Ah] [Ai] [Aj] [Ak] [Al] [Am] [An] [Ao] [Ap] [Aq] [Ar] [As]	[91p] FULLERTON, R.R.; MCWATTERS C.S.; FAWSON, C. 2003 ; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA, O. M. 2008; SALGADO et al., 2009; ASKIN, R; KRISHNAN, S., 2009; LAGE JUNIOR, M; GODINHO FILHO, M, 2010; NAKASHIMA, K; GUPTA, S., 2012; GONG, Q; YANG, Y.; WANG, S. et al., 2014; ONYEOCHA, C et al., 2015 [92p] (GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. 1989; ALVAREZ , Roberto Dos Reis; ANTUNES JR , José Antonio Valle 2001; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; RILLO , R. M. 2007; SALGADO et al 2009) [93p] GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al., 2009; KARDEC, A.; NASCIF, J., 2009; PINTO, H et al., 2016 [94p] WAHAB et al. 2013)	[Au] Kanban [103pt]	[103pt] FULLERTON, R.R.; MCWATTERS C.S.; FAWSON, C. 2003 ; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA, O. M. 2008; SALGADO et al., 2009; ASKIN, R; KRISHNAN, S., 2009; LAGE JUNIOR, M; GODINHO FILHO, M, 2010; NAKASHIMA, K; GUPTA, S., 2012; GONG, Q; YANG, Y.; WANG, S. et al., 2014; ONYEOCHA, C et al., 2015 [104pt] (GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. 1989; ALVAREZ , Roberto Dos Reis; ANTUNES JR , José Antonio Valle 2001; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; RILLO , R. M. 2007; SALGADO et al 2009)
	<u>Prevenção de falhas</u>		[Av] Trabalhar de acordo com o takt time / produção [104pt] sincronizada	[105pt] GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al., 2009; KARDEC, A.; NASCIF, J., 2009; PINTO, H et al., 2016
	<u>Faça o fluxo de valor [90p] [91p]</u> redução do tamanho de lote feedback rápido	[95p] (VOROS, Jozsef ,1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M et al 2013)	[Ax] Manutenção produtiva total (TPM) [105pt]	[106pt] WAHAB et al. 2013)
	<u>Deixe o cliente puxar [92p] [93p] [94p] [95p]</u>	[96p] GALLACHER, C. c., KN1GHT, W. A. 1986; FULLERTON, R.R.; MCWATTERS C.S.; FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009; PIENKOWSKI, G et al 2005; ALEISA, E.; SURESH, N. C.; LIN, L. 2011; KRUSHINSKY, D; GOLDENGORIN, B 2012)	[VV] Redução do tempo de ciclo [106pt]	[107pt] (VOROS, Jozsef ,1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M et al 2013)
	<u>Prosseguir em busca da perfeição [96p] [97p] [98p] [99p]</u> [100p] [101p] [102p] [103p] [104p] [105p] [106p] [107p] [108p]	[97p] (BARBOSA, R.A.; et al., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al., 2009; FILIP, F; MARASCU-KLEIN, V., 2015; JÍMENEZ, M et al., 2015)	[XX] Redução do tempo de set up [107pt]	[108pt] GALLACHER, C. c., KN1GHT, W. A. 1986; FULLERTON, R.R.; MCWATTERS C.S.; FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009; PIENKOWSKI, G et al 2005; ALEISA, E.; SURESH, N. C.; LIN, L. 2011; KRUSHINSKY, D; GOLDENGORIN, B 2012)
	<u>Planejamento da manufatura e equipamento</u>	[98p] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al., 2009)	[Ay] Tecnologia de Grupo [108pt]	[109pt] BARBOSA, R.A.; et al., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al., 2009; FILIP, F; MARASCU-KLEIN, V., 2015; JÍMENEZ, M et al., 2015)
	<u>Processo de Manufatura e equipamento</u>	[100p] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al, 2009; LIBÂNIO, C. S; BOTH, G. J; LORENZINI, G. C; RUCKS, C; AMARAL, F. G., 2012)	[Aw] 5 S [109pt]	[110pt] PALADINI, Edson P., 1997; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; KWON, I; SUH, T., 2004; SALGADO et al., 2009; ADINYIRA, E.; AYARKWA, J.; AIDOO, I., 2014; WANG, G. T.; PENG, B.; LEAL, S. M., 2014
	<u>Desdobramento de custos</u>		[Az] Ferramentas de controle da qualidade [110pt]	[111pt] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al, 2009; LIBÂNIO, C. S; BOTH, G. J; LORENZINI, G. C; RUCKS, C; AMARAL, F. G., 2012)
	<u>Flexibilidade dos métodods de custeo</u>			

Lean	_Definir valor [74p]	[101p] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K 2006; BALLÉ, F., BALLÉ, M., 2005; Jensen, H., & Lokhorst, L. V., 2012)	[Ba] Manual de Conceito [112pt]	[112pt] (MORGAN, James M.; LIKER, Jeffrey K 2006; BALLÉ, F., BALLÉ, M., 2005; Jensen, H., & Lokhorst, L. V., 2012)
	_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício [75p] [76p] [77p] [78p] [79p] [80p] [81p] [82p] [83p] [84p] [85p] [86p] [87p] [88p] [89p] [90p] [t] [KK] [u] [v] [x] [y] [w] [z] [Aa] [Ab] [Ac] [Ad] [Ae] [DD] [Af] [Ag] [Ah] [Ai] [Aj] [Ak] [Al] [Am] [An] [Ao] [Ap] [Aq] [Ar] [As]	[102p] (HOLANDA, F. M. A.; CAVALCANTE, P. R. N.; CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H; CABRITA, M 2015; BAROMA, B et al 2013)	[CC] Medidas de desempenho / balanced scorecard [113pt]	[113pt] (HOLANDA, F. M. A.; CAVALCANTE, P. R. N.; CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H; CABRITA, M 2015; BAROMA, B et al 2013)
	_Prevenção de falhas	[103p] (WAHAB et al.2013; SIMONS, P. A. M., et al 2015)	[Bb] Melhoria da segurança [114pt]	[114pt] (WAHAB et al.2013; SIMONS, P. A. M., et al 2015)
	_Faça o fluxo de valor [90p] [91p] redução do tamanho de lote feedback rápido	[104p] (KAMATH ;Liker, 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S et al., 2015)	[KK] Obeya e Centros de Informação [115pt]	[115pt] (KAMATH ;Liker, 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S et al., 2015)
	_ Deixe o cliente puxar [92p] [93p] [94p] [95p]	[105p] (JURAN, J. M.; RILEY, J. F. (1999); MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F., 2012; TEIXEIRA, Priscila Carmem; CERVI, André Felipe Correa; JUGEND, Daniel; OLIVEIRA, Otávio José de 2014)	[Bc] Padronização [116pt]	[116pt] (JURAN, J. M.; RILEY, J. F. (1999); MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F., 2012; TEIXEIRA, Priscila Carmem; CERVI, André Felipe Correa; JUGEND, Daniel; OLIVEIRA, Otávio José de 2014; STAHL, A et al., 2015)
	_Prosseguir em busca da perfeição [96p] [97p] [98p] [99p] [100p] [101p] [102p] [103p] [104p] [105p] [106p] [107p] [108p]	[106p] (WAHAB et al.2013)	[Bd] Sistema de informação visual [117pt]	[117pt] (WAHAB et al.2013)
	_Planejamento da manufatura e equipamento	[107p] (POWELL, T. C., 1995; DALE, B.,1999; CALARGE, F. A.; LIMA, P. C., 2001; SALLEH, N et al 2012; SALLEH, N et al 2012a; WAHAB et al., 2013; BORTOLOTTI, T et al 2016; AMARATUNGA, T; DOBRANOWSKI, J. 2016; ARSLANKAYA, S; ATAY, H., 2015)	[Be] TQM [118pt]	[118pt] (POWELL, T. C., 1995; DALE, B.,1999; CALARGE, F. A.; LIMA, P. C., 2001; SALLEH, N et al 2012; SALLEH, N et al 2012a; WAHAB et al., 2013; AMARATUNGA, T; DOBRANOWSKI, J. 2016; ARSLANKAYA, S; ATAY, H., 2015)
	Desdobramento de custos	[108p] (CARNEVALLI, J. A.; MIGUEL, P. A. C., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al. 2009; DE FELICE, F., PETRILLO, A.; MONFREDA, S., 2013)	[Bf] Modificação da Estrutura Financeira [119pt]	[119pt] (CARNEVALLI, J. A.; MIGUEL, P. A. C., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO et al. 2009; DE FELICE, F., PETRILLO, A.; MONFREDA, S., 2013)
	_Flexibilidade dos métodods de custeio			

APÊNDICE B – Matriz de relacionamento: relação entre práticas LPD e desperdícios no PP Tec (p. 203)

(continua)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD		Práticas	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.	Práticas					
Desempenho Avaliação da Performance		[A] Engenharia simultânea [1pt]	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)
		[B] Modelos baseados em sobreposição [2pt]	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)		[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)
		[C] Listas de verificação, comunicação escrita, Obey's (grande) espaços para promover a interação face-a-face [2pt]	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)		[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)
		[D] Engenheiro chefe [3pt]	[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)	[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)			[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)
		[E] Engenheiro Simultâneo [4pt]	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)
		[F] Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent Engineering-SBCE) [5pt]	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al, 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)
		[G] Flexible Capacity [6pt]	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)
		[H] Estrutura Matricial Compartilhada [7pt]	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD		Práticas	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.						
Desempenho	Avaliação da Performance	[I] Trabalhador multi-habilitado/ rodízio de funções [8pt]	[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)		[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)	[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)	[8pt] (GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO et al 2009)
		[J] Trabalho em equipe [9pt]	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)		[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2011)
		[K] Trabalho em fluxo contínuo (one piece flow)/ redução do tamanho do lote [10pt]	[10pt] (WOMACK, J. P., JONES D. T. 1996; ROTHER, M., SHOOK, J. 1999; LI, S., RONG, Y. 2009; TAPPING, D., SHUKER, T. 2003; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F., 2004; LIKER, J. K. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; WAHAB A. N. A. et al 2013)	[10pt] (WOMACK, J. P., JONES D. T. 1996; ROTHER, M., SHOOK, J. 1999; LI, S., RONG, Y. 2009; TAPPING, D., SHUKER, T. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; LIKER, J. K. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; WAHAB A. N. A. et al 2013)	[10pt] (WOMACK, J. P., JONES D. T. 1996; ROTHER, M., SHOOK, J. 1999; LI, S., RONG, Y. 2009; TAPPING, D., SHUKER, T. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; LIKER, J. K. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; WAHAB A. N. A. et al 2013)	[10pt] (WOMACK, J. P., JONES D. T. 1996; ROTHER, M., SHOOK, J. 1999; LI, S., RONG, Y. 2009; TAPPING, D., SHUKER, T. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; LIKER, J. K. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; WAHAB A. N. A. et al 2013)	[10pt] (WOMACK, J. P., JONES D. T. 1996; ROTHER, M., SHOOK, J. 1999; LI, S., RONG, Y. 2009; TAPPING, D., SHUKER, T. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; LIKER, J. K. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; WAHAB A. N. A. et al 2013)
		[L] Trabalho padronizado [11pt]	[11pt] (LANTZ, A., HANSEN, N., ANTONI, C. 2015)		[11pt] (LANTZ, A., HANSEN, N., ANTONI, C. 2015)	[11pt] (LANTZ, A., HANSEN, N., ANTONI, C. 2015)	[11pt] (LANTZ, A., HANSEN, N., ANTONI, C. 2015)
Gestão da Força de Trabalho	Gestão da Força de Trabalho	[M] Reuniões somente quando consenso não poderia ser alcançado pela comunicação escrita [12pt]		[12pt] (SOBEK II, D. K. et. al. 1998; LIKER, J. K. 2004).	[12pt] (SOBEK II, D. K. et. al. 1998; LIKER, J. K. 2004).		
		[N] Reuniões de projetos frequentes [13pt]					[13pt] (COOPER, R. G., KLEINSCHMIDT, E. J. 2007)
		[O] Wrap-up meetings [14pt]	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J.; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J.; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J.; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J.; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J.; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)
		[J] Trabalho em equipe [15pt]	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2011)		[15pt][9pt] (MARTÍNEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2011)	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2011)	[15pt][9pt] (MARTÍNEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2011)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD		Práticas	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.						
Desempenho Gestão da Força de Trabalho	[P] Programa de Desenvolvimento de Líderes [16pt] [17pt]					[16pt] (WARD, A. 2007; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)	
						[17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B. W., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014).	
	[Q] Treinamento de pessoal [17pt]					[17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B. 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014).	[17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B. 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014).
						[72pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2011)	[72pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2011)
	[R] Hansei [18pt]	[18pt] (JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; RESTA, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R. 2016)			[18pt] (JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; RESTA, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R., 2016)	[18pt] (JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; RESTA, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R., 2016)	[18pt] (JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; RESTA, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R., 2016)
	[S] Empowerment [19]	[19pt] (LEWIS, C. C., 1995; LIKER, J., 2004; MAY, M. E., 2007; MORGAN, J. M., & LIKER, J. K., 2008; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; VIDAL, M. 2007; SALGADO, E. G. et al 2009; JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; LAN, X. M., CHONG, W. Y. 2015; LEE, G., KIM, P. B.; PERDUE, R. R. 2016)	[19pt] (LEWIS, C. C., 1995; LIKER, J., 2004; MAY, M. E., 2007; MORGAN, J. M., & LIKER, J. K., 2008; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; VIDAL, M. 2007; SALGADO, E. G. et al 2009; JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; LAN, X. M., CHONG, W. Y. 2015; LEE, G., KIM, P. B.; PERDUE, R. R. 2016)			[19pt] (LEWIS, C. C., 1995; LIKER, J., 2004; MAY, M. E., 2007; MORGAN, J. M., & LIKER, J. K., 2008; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; VIDAL, M. 2007; SALGADO, E. G. et al 2009; JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; LAN, X. M., CHONG, W. Y. 2015; LEE, G., KIM, P. B.; PERDUE, R. R. 2016)	
	[T] Promoção e Supervisão do Conhecimento Técnico [20pt]			[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)		[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)
	[U] Hoshin Kanri [21pt]	[27pt] (AKAO, 1991; LIKER, J., 2004; LIKER, J.; MORGAN, J. M., 2006)					
	[U] Organização Matricial [22pt]	[22pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[22pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)			[22pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[22pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)
	[V] Stage-gate [23pt]					[23pt] (COOPER, D., ROBERT G. 2008; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016).	

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD			Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.	Práticas					
Desempenho Gestão da Força de Trabalho		[X] Desenvolvimento em espiral [24pt]					[24pt] (BOEHM, B. 2000)
		[Y] Visitas ao cliente, VOC, técnicas de beta-teste, comercialização da linha de frente e avaliação de técnicas [25pt]				[25pt] (WARD, A. C. et al., 1995; BARCZAK, G. et al., 2009)	
		[W] Estratégia e estrutura do projeto e produto e medição de desempenho do projeto [26pt]					[26pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1992)
		[U] Hoshin Kanri (objetivos em cascata) [27pt]	[27pt] (AKAO, 1991; LIKER, J., 2004; LIKER, J.; MORGAN, J. M., 2006)				
		[Z] Métricas para o negócio enxuto para introdução de produtos enxutos [28pt]				[28pt] (HAQUE, B., MOORE, J. M. 2004b)	
		[AA] Método de avaliação de risco [29pt]					[29pt] (BROWNING, T. R., EPPINGER, S. D. 2002)
		[BB] Evolução da Atividade e sensibilidade das Métricas [30pt]				[30pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D. WHTNEY, D. E. 1997)	
		[CC] Medidas de desempenho / balanced scorecard [31pt]				[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)	[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)
		[DD] Cross Cheking [32pt]					[89pt][32pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A., 1998; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD			Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.	Práticas					
Decisão Pesquisa de marketing/ Gerenciamento de Portfolio/Estratégia/ Foco no valor/ Comunicação	[EE] Revisão dos estágios e decisões estratégicas [33pt]						[33pt] (TSINOPoulos, C., MCCARTHY, I., 2002);
	[FF] Estratégias para a estruturação de projeto do processo, e decisões sobre pessoas [34pt]			[34pt] (YAHAYA, S.Y.et al., 2007)		[34pt] (YAHAYA, S.Y.et al., 2007)	[34pt] (YAHAYA, S.Y.et al., 2007)
	[GG] Decisões operacionais e estratégicas (decisões 30-Key para o processo de DP) [35pt]			[35pt] (KRISHNAN, V., ULRICH, K. T., 2001)		[35pt] (KRISHNAN, V., ULRICH, K. T., 2001)	[35pt] (KRISHNAN, V., ULRICH, K. T., 2001)
	[HH] Engenharia simultânea baseada em conjunto (SBCE) [36pt]			[36pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al, 2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S. et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[36pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al, 2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S. et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[36pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al, 2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S. et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[36pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al, 2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S. et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)
	[II] Funil de Desenvolvimento [36pt] [37pt]						[36pt] (SOBEK II, D. K. et al. 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)
	[JJ] Prototipagem (prototipagem rápida e virtual) [38pt]			[38pt] (CLARK,K. B., WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[38pt] (CLARK,K. B., WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[38pt] (CLARK,K. B., WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[38pt] (CLARK,K. B., WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)
	[KK] Obeya room, listas de verificação, K4-Kozokeikaku [38pt] [39pt]			[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)
	[O] Wrap-up Meetings [40pt]			[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)
	[LL] O engenheiro-chefe, como o tomador de decisão central [38pt] [41pt]						[38pt] (CLARK, K. B.,WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [41pt] (Liker, J., 2004)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD			Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.	Práticas					
Decisão	Pesquisa de marketing/ Gerenciamento de Protótipo/ Estratégia/ Foco no valor/ Comunicação	[MM] Supervisão assessorada ou estreita supervisão para as decisões a jusante [41pt]					[41pt] (LIKER, J. K., 2004)
		[NN] Resolver conflitos com relatórios A3 [42pt]		[42pt] (SOBEK II, D. K., et al., 1998)			
		[OO] Comunicação escrita [43pt]		[43pt] (SOBEK II, D. K., SMALLEY, A. 2008)			
		[PP] Categorização de Portfolio de Produtos [44pt]					[44pt] (ANTUNES, P. H.; LOOS, M. J.; MIGUEL, P. A. C. 2012)
Process-modelling	SBCE Engenharia Simultânea	[QQ] Identificar trajetória de valor usando modelos baseados no DSM [45pt]	[45pt] (EPPINGER, S. D., DANIEL, E. 1994; BROWNING, T. R. 2001)	[45pt] (EPPINGER, S. D., DANIEL, E. 1994; BROWNING, T. R. 2001)	[45pt] (EPPINGER, S. D., DANIEL, E. 1994; BROWNING, T. R. 2001)	[45pt] (EPPINGER, S. D., DANIEL, E. 1994; BROWNING, T. R. 2001)	[45pt] (EPPINGER, S. D., DANIEL, E. 1994; BROWNING, T. R. 2001)
		[RR] Métodos de decomposição, particionamento, e tearing [46pt]	[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)			[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)	
		[SS] Modelos baseados em Iteração [46pt]	[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)	[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)	[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)	[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)	[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)
		[TT] Modelos baseados em sobreposição [47pt]	[47pt] (SMITH, R. P. 1992; SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. 1997a; ROEMER, T. A., AHMADI, R., WANG, R. H. 2000; LIN et al., 2008; WANG, J., LIN, Y. I. 2009)	[47pt] (SMITH, R. P. 1992; SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. 1997a; ROEMER, T. A., AHMADI, R., WANG, R. H. 2000; LIN et al., 2008; WANG, J., LIN, Y. I. 2009)	[47pt] (SMITH, R. P. 1992; SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. 1997a; ROEMER, T. A., AHMADI, R., WANG, R. H. 2000; LIN et al., 2008; WANG, J., LIN, Y. I. 2009)	[47pt] (SMITH, R. P. 1992; SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. 1997a; ROEMER, T. A., AHMADI, R., WANG, R. H. 2000; LIN et al., 2008; WANG, J., LIN, Y. I. 2009)	[47pt] (SMITH, R. P. 1992; SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. 1997a; ROEMER, T. A., AHMADI, R., WANG, R. H. 2000; LIN et al., 2008; WANG, J., LIN, Y. I. 2009)
		[UU] Modelos Digitais e de Simulação [48pt]	[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K.2006)	[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K.2006)	[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K.2006)	[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K.2006)	[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K.2006)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios			
Práticas LPD		Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.	Práticas				
Process-modelling	SBCE Engenharia Simultânea	[VV] Redução do tempo de ciclo [49pt]	[49pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)	[49pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)	[49pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)	[49pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)
		[XX] Redução do tempo de set up [50pt]	[50pt] [107pt] (VOROS, J.1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E.G. et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M. et al 2013)	[50pt] [107pt] (VOROS, J.1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E.G. et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M. et al 2013)	[50pt] [107pt] (VOROS, J.1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E.G. et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M. et al 2013)	[50pt] [107pt] (VOROS, J.1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E.G. et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M. et al 2013)
		[YY]] Sistema de gestão visual [51pt]		[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)		[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)
		[WW] Sistema de informação Visual [51pt]		[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)		[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)
Estratégia	Gerenciamento de portfólio/ Estratégia/ Foco no Valor/ Comunicação/ Pesquisa de Marketing	[ZZ] Estratégia de plataforma do produto (métodos para determinar partes específicas para compartilhar em todos os produtos) [52pt]		[52pt] (ROBERTSON, D., ULRICH, K. 1998)	[52pt] (ROBERTSON, D., ULRICH, K. 1998)	[52pt] (ROBERTSON, D., ULRICH, K. 1998)
		[Aa] Estratégia de Multiprojeto (meios para coordenar funções através de projetos de PD) [53pt]		[53pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[53pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[53pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)
		[a] Transferências tecnológicas simultâneas [53pt]	[53pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)			
		[b] Projeto Modular e gestão de dados [54pt]	[54pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)			
		[c] Estrutura de Matrix, organização da equipe do produto, a organização Semicentro e organização Centro estrutural [55pt]		[55pt] (FIORE, C. 2005; CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[55pt] (FIORE, C. 2005; CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[55pt] (FIORE, C. 2005; CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD			Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.	Práticas					
Estratégia	Gerenciamento de portfólio/ Estratégia/ Foco no Valor/Comunicação/ Pesquisa de Marketing	[d] Pessoas-base de DSM (Design Structure Matrix) [56pt]	[56pt] (BROWNING, T. R. 2001)		[56pt] (BROWNING, T. R. 2001)	[56pt] (BROWNING, T. R. 2001)	[56pt] (BROWNING, T. R. 2001)
		[e] Fornecimento Just in time [57pt]	[57pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M, FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; GOYAL, S., CARDENAS-BARRON, L. 2001)	[57pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M, FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; GOYAL, S., CARDENAS-BARRON, L. 2001)	[57pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M, FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; GOYAL, S., CARDENAS-BARRON, L. 2001)	[57pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M, FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; GOYAL, S., CARDENAS-BARRON, L. 2001)	[57pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M, FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; GOYAL, S., CARDENAS-BARRON, L. 2001)
		[f] Voz do consumidor [58pt]				[58pt] (SPEAR, S; BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)	[58pt] (SPEAR, S; BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)
		[g] Estratégia para entender decisões de compra do consumidor [59pt]				[59pt] (WANG, X. et al 2012; CHEUNG, C. et al 2014;)	[59pt] (WANG, X. et al 2012; CHEUNG, C. et al 2014;)
		[h] Busca pela Excelência por meio Melhoria Contínua [58pt]					[58pt] (SPEAR, S., BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)
		[i] Estratégia para aumentar envolvimento do consumidor [60pt]				[60pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013; BORGOGNO, M. et al, 2015; MITTAL, B. 2016)	
FORNECEDOR	Envolvimento do Fornecedor / Processo	[j] As práticas de preços (preços-alvo e redução de custos partilhados, devido a esforços de melhoria) [61pt] [62pt]					
		[k]Estratégias de redução de fornecedores, baseado em qualidade e cumprimentos de prazos e contratos [62pt]		[62pt] (NYAGA, G. N.; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D. F. 2010; DEMING, W. E. 1990; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)			[62pt] (NYAGA, G. N.; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D. F. 2010; DEMING, W. E. 1990; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)
		[l] Categorização do papel Fornecedor [63pt]				[63pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 1994)	
		[m] Hierarquia Fornecedor [63pt]				[63pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 1994)	

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD		Práticas	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.						
FORNECEDOR Envolvimento do Fornecedor / Processo	[n] Rede de compartilhamento de Conhecimento [64pt] [65pt]	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al.2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al.2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)			[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al.2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al.2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)
	[o] Recebimento just in time [66pt]	[66pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W. F. 2002; FULLERTON, R. R.; MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)	[66pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W. F. 2002; FULLERTON, R. R.; MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)	[66pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W. F. 2002; FULLERTON, R. R.; MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)	[66pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W. F. 2002; FULLERTON, R. R.; MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)	[66pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W. F. 2002; FULLERTON, R. R.; MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)	[66pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W. F. 2002; FULLERTON, R. R.; MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)
Conhecimento Pessoas / Temas de Responsabilidade /	[p] Transferência bidirecional de conhecimento tácito e explícito [67pt]		[67pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)			[67pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)	[67pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)
	[q] Hetakuso-sekke - Lições aprendidas [68pt]	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K . 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K . 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)			[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K . 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K . 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)
	[T] Promoção e Supervisão do Conhecimento Técnico [69pt]					[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)
	[r] Rotação estratégica de empregado entre funções e projetos [70pt]				[70pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)	[70pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)	[70pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)
	[O] Wrap-up Meetings [71pt]	[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)	[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)	[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)	[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)	[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)	[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)
	[Q] Treinamento de pessoal [72pt]					[72pt] [9pt] (MARTINEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; SALGADO E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M., 2011)	[72pt] [9pt] (MARTINEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; SALGADO E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M., 2011)
	[F] Engenharia simultânea baseada em conjunto(SBCE) [73pt]	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)
	[E] Engenheiro Simultâneo [74pt] [4pt]	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)
	[s] Sub-redes dentro de redes de aprendizagem maiores [75pt]						

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD			Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.	Práticas					
LEAN	Definir valor/_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício/_ Prevenção de falhas/_ Faça o fluxo de valor/_ redução do tempo de resposta/_ Deixe o cliente puxar/_ Proseguir em busca da perfeição/_ Planejamento da manufatura e equipamento/_ Processo de Manufatura e equipamento	[W-1] Equipes de Desenvolvimento de Módulos (EDMs) [75-1pt] [26-1pt]	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)		[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)
		[H] Estrutura Matricial Compartilhada [76pt]	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)
		[t] Genchi-Gembutsu (vá e veja) [77pt]					
		[KK] War-room / Obeya Room [77pt]	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)
		[u] Equipe de Projeto Enxuto e eventos Kaizen (para a compreensão do problema de design) [78pt]	[78pt] (HUTHWAITE, B. 2007)			[78pt] (HUTHWAITE, B. 2007)	[78pt] (HUTHWAITE, B. 2007)
		[v] Mapeamento para Projeto Enxuto (LDM), VSM para desenvolvimento de produtos (PDVSM) [79pt]	[79pt] (MILLARD, R. L. 2001; MORGAN, J. M. 2002; McMANUS, H. L. 2005)	[79pt] (MILLARD, R. L. 2001; MORGAN, J. M. 2002; McMANUS, H. L. 2005)	[79pt] (MILLARD, R. L. 2001; MORGAN, J. M. 2002; McMANUS, H. L. 2005)	[79pt] (MILLARD, R. L. 2001; MORGAN, J. M. 2002; McMANUS, H. L. 2005)	[79pt] (MILLARD, R. L. 2001; MORGAN, J. M. 2002; McMANUS, H. L. 2005)
		[x] 7 ferramentas de mapeamento de fluxo de valor [80pt]	[80pt] (HINES, P., RICH, N. 1997)	[80pt] (HINES, P., RICH, N. 1997)	[80pt] (HINES, P., RICH, N. 1997)	[80pt] (HINES, P., RICH, N. 1997)	[80pt] (HINES, P., RICH, N. 1997)
		[y] Design Review Based on Failure Model (DRBFM) [81pt]	[81pt] (CARLSON, C. 2012; LAURENTI, R., ROZENFELD, H., FRANIECK, E. K. 2012; BORTOLI, M. G. D. D., LIMA, F. M. D., SILVA, J. C. 2014)				
		[w] Fase de detalhamento acelerada [82pt]	[82pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)				[82pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)
		[z] Fase de Estudo (Kentou) [83pt]	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)		[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)
		[Aa] Mizen Boushi [84pt]	[84pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)			[84pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)	

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD		Práticas	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
LEAN _Definir valor/_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício/_ Prevenção de falhas/_ Faça o fluxo de valor/_ redução do tamanho de lote/_ feedback rápido/_ Deixe o cliente puxar/_ Prossseguir em busca da perfeição/_ Planejamento da manufatura e equipamento/_ Manufatura e equipamento	[Ab] FMEA[85pt]		[85pt] (STAMATIS, D. H., 2003; MORGAN, J. M., LIKER, J. K . 2006; PERKS, J. et al 2012; AQLAN, F; ALI, E. 2014)				
	[Ac] Mapeamento Fluxo de Valor no desenvolvimento de produtos (PDVSM) [86pt]		[86pt] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; TYAGI, S. et al 2015)	[86pt] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; TYAGI, S. et al 2015)	[86pt] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; TYAGI, S. et al 2015)	[86pt] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; TYAGI, S. et al 2015)	[86pt] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; TYAGI, S. et al 2015)
	[Ad] Kaizen [87pt]			[87pt] (SMEDS, R. 1994; ARAÚJO, A.C., RENTES, A. F. 2006; HIGUSHI, Y. et al. 2015; MANO, Y. et al. 2014; KNECHTGES, P., DECKER, C. 2014; MAAROF, M., MAHMUD, F. 2016; MACHIKITA, T. et al. 2016).	[87pt] (SMEDS, R. 1994; ARAÚJO, A.C., RENTES, A. F. 2006; HIGUSHI, Y. et al. 2015; MANO, Y. et al. 2014; KNECHTGES, P., DECKER, C. 2014; MAAROF, M., MAHMUD, F. 2016; MACHIKITA, T. et al. 2016).	[87pt] (SMEDS, R. 1994; ARAÚJO, A.C., RENTES, A. F. 2006; HIGUSHI, Y. et al. 2015; MANO, Y. et al. 2014; KNECHTGES, P., DECKER, C. 2014; MAAROF, M., MAHMUD, F. 2016; MACHIKITA, T. et al. 2016).	[87pt] (SMEDS, R. 1994; ARAÚJO, A.C., RENTES, A. F. 2006; HIGUSHI, Y. et al. 2015; MANO, Y. et al. 2014; KNECHTGES, P., DECKER, C. 2014; MAAROF, M., MAHMUD, F. 2016; MACHIKITA, T. et al. 2016).
	[Ae] Zero Defeito [88pt]						
	[DD] Cross Cheking [89pt]						
	[Af] Poka Yoke [90pt]						
	[Ag] Gerenciamento e organização do piso de fábrica [91pt]			[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)	[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)	[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)	[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)
	[Ah] Eliminar hand-offs através do desenvolvimento de um engenheiro-chefe [92pt]		[92pt] (WARD, A. 2007)	[92pt] (WARD, A. 2007)			[92pt] (WARD, A. 2007)

(continuação)

Desperdícios		Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD		Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.	Práticas				
LEAN	<p>_Definir valor/_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício/_ Prevenção de falhas/_ Faça o fluxo de valor/_ redução do tamanho de lote/_ feedback rápido/_ Deixe o cliente puxar/_ Prossseguir em busca da perfeição/_ Planejamento da manufatura e equipamento/_ Processo de Manufatura e equipamento</p>	[Ai] Empreendedor Projetista do sistema [93pt]				
		[Aj] Integrar os fornecedores [94pt]	[94pt] (REINERTSEN, D. 2009)		[94pt] (REINERTSEN, D. 2009)	[94pt] (REINERTSEN, D. 2009)
		[Ak] Definir cronograma detalhado [95pt]			[95pt] (OPPENHEIM, B. W. 2004)	
		[Al] Gestão de Filas [96pt]	[96pt] (REINERTSEN, D. 2005)			
		[Am] Cadência, Takt-time [96pt]	[96pt] (REINERTSEN, D. 2005)			
		[An] Engenharia simultânea baseada em conjunto (SBCE) [97pt] [73pt] [36pt] [5pt]	[97pt] (SOBEK II, D.K. et al., 1999) [73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[97pt] (SOBEK II, D.K. et al., 1999) [73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[97pt] (SOBEK II, D.K. et al., 1999) [73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[97pt] (SOBEK II, D.K. et al., 1999) [73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)
		[Ao] As listas de verificação, comunicação escrita, sala obeya ou sala de Guerra (war-room) [97pt]	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)
		[Ap] Sistemas Kanban (rápidos ajustes locais) [98pt]		[96pt] (REINERTSEN, D. 2005)	[96pt] (REINERTSEN, D. 2005)	[96pt] (REINERTSEN, D. 2005)
		[Aq] Built-in learning (Construindo e aprendendo) [99pt]				[99pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)
		[Ar] Equipes de peritos responsáveis [100pt]	[100pt] (KENNEDY, M. N. 2003)			
		[As] LAMDA (PDCA para os trabalhadores do conhecimento) [101pt]				[101pt] (WARD, A. C. 2007)
		[At] Gerenciamento e organização do piso de fábrica [102pt]	[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)	[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)	[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)	[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)

(Continuação)

Desperdícios		Categorias de Desperdícios					
D	S.	Práticas	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
LEAN	<p><u>_Definir valor/_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício/_ Prevenção de falhas/_ Faça o fluxo de valor/_ redução do tamanho de lote/_ feedback rápido/_ Deixe o cliente puxar/_ Prossseguir em busca da perfeição/_ Planejamento da manufatura e equipamento/_ Processo de Manufatura e equipamento</u></p>	[Au] Kanban [103pt]		[103pt] (FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA, O. M. 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; ASKIN, R; KRISHNAN, S. 2009; LAGE JUNIOR, M; GODINHO FILHO, M., 2010; NAKASHIMA, K; GUPTA, S., 2012; GONG, Q; YANG, Y.; WANG, S. et al., 2014; ONYEOCHA, C et al., 2015)	[103pt] (FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA, O. M. 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; ASKIN, R; KRISHNAN, S. 2009; LAGE JUNIOR, M; GODINHO FILHO, M., 2010; NAKASHIMA, K; GUPTA, S., 2012; GONG, Q; YANG, Y.; WANG, S. et al., 2014; ONYEOCHA, C et al., 2015)	[103pt] (FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA, O. M. 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; ASKIN, R; KRISHNAN, S. 2009; LAGE JUNIOR, M; GODINHO FILHO, M., 2010; NAKASHIMA, K; GUPTA, S., 2012; GONG, Q; YANG, Y.; WANG, S. et al., 2014; ONYEOCHA, C et al., 2015)	
		[Av] Trabalhar de acordo com o takt time / produção sincronizada [104pt]		[104pt] (GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. 1989; ALVAREZ , R. R., ANTUNES J. R., VALLE, J. A. 2001; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; RILLO , R. M. 2007; SALGADO E.G. et al 2009)	[104pt] (GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. 1989; ALVAREZ , R. R., ANTUNES J. R., VALLE, J. A. 2001; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; RILLO , R. M. 2007; SALGADO E.G. et al 2009)	[104pt] (GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. 1989; ALVAREZ , R. R., ANTUNES J. R., VALLE, J. A. 2001; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; RILLO , R. M. 2007; SALGADO E.G. et al 2009)	[104pt] (GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. 1989; ALVAREZ , R. R., ANTUNES J. R., VALLE, J. A. 2001; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; RILLO , R. M. 2007; SALGADO E.G. et al 2009)
		[Ax] Manutenção produtiva total (TPM) [105pt]					
		[VV] Redução do tempo de ciclo [106pt]		[106pt] [102pt] [91pt] (WAHAB et al. 2013)	[106pt] [102pt] [91pt] (WAHAB et al. 2013)		[106pt] [102pt] [91pt] (WAHAB et al. 2013)
		[XX] Redução do tempo de set up [107pt]		[107pt] (VOROS, J. 1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E.G. et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M. et al 2013)	[107pt] (VOROS, J. 1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E.G. et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M. et al 2013)		[107pt] (VOROS, J. 1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E.G. et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M. et al 2013)
		[Ay] Tecnologia de Grupo [108pt]				[108pt] (GALLAGHER, C. C., KNIGHT, W. A. 1986; FULLERTON, R. R., MCWATTERS, C.S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E.G. et al 2009; PIENKOWSKI, G. et al 2005; ALEISA, E., SURESH, N. C., LIN, L. 2011; KRUSHINSKY, D., GOLDENGORIN, B. 2012)	[108pt] (GALLAGHER, C. C., KNIGHT, W. A. 1986; FULLERTON, R. R., MCWATTERS, C.S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E.G. et al 2009; PIENKOWSKI, G. et al 2005; ALEISA, E., SURESH, N. C., LIN, L. 2011; KRUSHINSKY, D., GOLDENGORIN, B. 2012)
		[Aw] 5 S [109pt]		[109pt] (BARBOSA, R.A. et al., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO, E.G. et al., 2009; FILIP, F, MARASCU-KLEIN, V., 2015; JÍMENEZ, M. et al., 2015)	[109pt] (BARBOSA, R.A. et al., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO, E.G. et al., 2009; FILIP, F, MARASCU-KLEIN, V., 2015; JÍMENEZ, M. et al., 2015)	[109pt] (BARBOSA, R.A. et al., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO, E.G. et al., 2009; FILIP, F, MARASCU-KLEIN, V., 2015; JÍMENEZ, M. et al., 2015)	[109pt] (BARBOSA, R.A. et al., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO, E.G. et al., 2009; FILIP, F, MARASCU-KLEIN, V., 2015; JÍMENEZ, M. et al., 2015)
		[Az] Ferramentas de controle da qualidade [110pt]					
		[Az] Gráficos de controle visuais [111pt]		[111] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E. G. et al, 2009; LIBÂNIO, C. S., BOTH, G. J., LORENZINI, G. C., RUCKS, C., AMARAL, F. G., 2012)			[111] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E. G. et al, 2009; LIBÂNIO, C. S., BOTH, G. J., LORENZINI, G. C., RUCKS, C., AMARAL, F. G., 2012)
		[Ba] Manual de conceito [112pt]	[112pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; BALLÉ, F., BALLÉ, M., 2005; JENSEN, H., LOKHORST, L. V., 2012)			[112pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; BALLÉ, F., BALLÉ, M., 2005; JENSEN, H., LOKHORST, L. V., 2012)	

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios				
Práticas LPD		Práticas	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário
D	S.						
LEAN	_Definir valor/_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício/_ Prevenção de falhas/_ Faça o fluxo de valor/_ redução do tamanho de lote/_ feedback rápido/_ Deixe o cliente puxar/_ Prosseguir em busca da perfeição/o/_ Planejamento da manufatura e equipamento/_ Processo de Manufatura e equipamento	[CC] Medidas de desempenho / balanced scorecard [113pt]					[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S. et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)
		[Bb] Melhoria da segurança [114pt]					
		[KK] Obeya e Centros de Informação [115pt]	[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)	[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)	[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)	[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)	[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)
		[Bc] Padronização [116pt]	[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)	[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)	[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)	[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)	[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)
		[Bd] Sistema de informação visual [117pt]		[117pt] [102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)			[117pt] [102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)
		[Be] TQM [118pt]					
		[Bf] Modificação da Estrutura Financeira [119pt]					

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios						
Práticas LPD		Práticas	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação	
D	S.								
Desempenho Avaliação da Performance		[A] Engenharia simultânea [1pt]	[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)			[1pt] (YASSINE, A., FALKENGURG, D., CHELST, K. 1999; HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; ESCHE, S. et al. 2001; ZHU, A. et al. 2016; FERNANDES, J. M. 2005; FERNANDES, J. M. et al., 2005; YASSINE, A., BRAHA, D. 2003)			
		[B] Modelos baseados em sobreposição [2pt]	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)		[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)			
		[C] Listas de verificação, comunicação escrita, Obeys (grande) espaços para promover a interação face-a-face [2pt]	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)		[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V., EPPINGER, S. D., WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K. 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	
		[D] Engenheiro chefe [3pt]	[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)		[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)	[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)	[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)	[3pt] (LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006; CAMPASSI, F. 2013; LEVINE, M. K. 2011)	
		[E] Engenheiro Simultâneo [4pt]	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	[4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2006)	
		[F] Engenharia simultânea baseada em conjuntos de possíveis soluções (Set-based Concurrent Engineering-SBCE) [5pt]	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al., 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; SOBEK II, D. K. et al., 1999; ROZENFELD, H. et al 2006; TYAGI, S. et al., 2015; ZHU, A. et al. 2016; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016)					
		[G] Flexible Capacity [6pt]	[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)				[6pt] LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; WEY, Z.; YI, Y., GUO, H. 2014)		
		[H] Estrutura Matricial Compartilhada [7pt]	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)		[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)			

(continuação)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios					
Práticas LPD			Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
Desempenho Gestão da Força de Trabalho	D	S.	Práticas					
			[P] Programa de Desenvolvimento de Líderes [16pt] [17pt]		[16pt] (WARD, A. 2007; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013) [17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014).		[16pt] (WARD, A. 2007; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013) [17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014).	[16pt] (WARD, A. 2007; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013) [17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014).
			[Q] Treinamento de pessoal [17pt]		[17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B. 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014). [72pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M. 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2011)	[17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B. 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014). [72pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M. 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2011)	[17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B. 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014). [72pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M. 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2011)	[17pt] (AVOLIO, B., AVEY, J., QUISENBERRY, D. 2010; CARROL, B., SIMPSON, B. 2012; NICHOLSON, H., CARROLL, B. 2013; RICHARD, B., HOLTON, E., KATSILOUDES, V. 2014). [72pt] (MARTÍNEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M. 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006; SALGADO, E. G. et al 2009; LIKER, J. K.; MORGAN, J. 2011)
			[R] Hansei [18pt]		[18pt] (JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; RESTA, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R., 2016)	[18pt] (JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; RESTA, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R., 2016)	[18pt] (JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; RESTA, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R., 2016)	[18pt] (JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; AMMENTORP, J. et al 2014; RESTA, B et al., 2015; DHAR, R. 2015; LEE, G.; KIM, P. B.; PERDUE, R. R., 2016)
			[S] Empowerment [19]				[19pt] (LEWIS, C. C., 1995; LIKER, J., 2004, MAY, M. E., 2007; MORGAN, J. M., & LIKER, J. K., 2008; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; VIDAL, M. 2007; SALGADO, E. G. et al 2009; JOHANSSON, G., SUNDIN, E. 2014; LAN, X. M., CHONG, W. Y. 2015; LEE, G., KIM, P. B; PERDUE, R. R. 2016)	
			[T] Promoção e Supervisão do Conhecimento Técnico [20pt]		[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)
			[U] Hoshin Kanni [21pt]					
			[U] Organização Matricial [22pt]		[22pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[22pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[22pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	
			[V] Stage-gate [23pt]		[23pt] (COOPER, D., ROBERT G. 2008; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016.)	[23pt] (COOPER, D., ROBERT G. 2008; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016.)	[23pt] (COOPER, D., ROBERT G. 2008; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016.)	[23pt] (COOPER, D., ROBERT G. 2008; SOUZA, V., BORSATO, M. 2016.)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios					
Práticas LPD			Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
D	S.	Práticas						
Desempenho	Gestão da Força de Trabalho	[X] Desenvolvimento em espiral [24pt]	[24pt] (BOEHM, B. 2000)	[24pt] (BOEHM, B. 2000)				
		[Y] Visitas ao cliente, VOC, técnicas de beta-teste, comercialização da linha de frente e avaliação de técnicas [25pt]	[25pt] (WARD, A. C. et al., 1995; BARCZAK, G. et al., 2009)	[25pt] (WARD, A. C. et al., 1995; BARCZAK, G. et al., 2009)				[25pt] (WARD, A. C. et al., 1995; BARCZAK, G. et al., 2009)
		[W] Estratégia e estrutura do projeto e produto e medição de desempenho do projeto [26pt]	[26pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1992)			[26pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1992)		[26pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1992)
		[U] Hoshin Kanri (objetivos em cascata) [27pt]						
		[Z] Métricas para o negócio enxuto para introdução de produtos enxutos [28pt]	[28pt] (HAQUE, B., MOORE, J. M. 2004b)	[28pt] (HAQUE, B., MOORE, J. M. 2004b)				[28pt] (HAQUE, B., MOORE, J. M. 2004b)
		[AA] Método de avaliação de risco [29pt]		[29pt] [29pt] (BROWNING, T. R., EPPINGER, S. D. 2002)				[29pt] [29pt] (BROWNING, T. R., EPPINGER, S. D. 2002)
		[BB] Evolução da Atividade e sensibilidade das Métricas [30pt]	[30pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D. 1997)	[30pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D. 1997)		[30pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D. 1997)		
		[CC] Medidas de desempenho / balanced scorecard [31pt]	[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)	[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)	[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)			[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)
		[DD] Cross Cheking [32pt]		[89pt][32pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A.,1998; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)	[89pt][32pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A.,1998; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)	[89pt][32pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A.,1998; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)	[89pt][32pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A.,1998; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)	[89pt][32pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A.,1998; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios						
Práticas LPD		Práticas	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação	
Decisão Pesquisa de marketing/ Gerenciamento de Portfólio/ Estratégia/ Foco no valor/ Comunicação		[EE] Revisão dos estágios e decisões estratégicas [33pt]			[33pt] (TSINOPoulos, C., MCCARTHY, I., 2002);			[33pt] (TSINOPoulos, C., MCCARTHY, I., 2002);	
		[FF] Estratégias para a estruturação de projeto do processo, e decisões sobre pessoas [34pt]	[34pt] (YAHAYA, S.Y.et al., 2007)	[34pt] (YAHAYA, S.Y.et al., 2007)		[34pt] (YAHAYA, S.Y.et al., 2007)			
		[GG] Decisões operacionais e estratégicas (decisões 30-Key para o processo de DP) [35pt]	[35pt] (KRISHNAN, V., ULRICH, K. T., 2001)					[35pt] (KRISHNAN, V., ULRICH, K. T., 2001)	
		[HH] Engenharia simultânea baseada em conjunto (SBCE) [36pt]	[36pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al., 2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S. et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[36pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al., 2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S. et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[36pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al., 2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S. et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)				
		[II] Funil de Desenvolvimento [36pt] [37pt]	[36pt] (SOBEK II, D. K. et al. 1998; ROZENFELD, H. et al.,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016) [37] (WARD, A. et al., 1995)			[36pt] (SOBEK II, D. K. et al. 1998; ROZENFELD, H. et al.,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016) [37] (WARD, A. et al., 1995)		[36pt] (SOBEK II, D. K. et al. 1998; ROZENFELD, H. et al.,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016) [37] (WARD, A. et al., 1995)	
		[JJ] Prototipagem (prototipagem rápida e virtual) [38pt]	[38pt] (CLARK,K. B., WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[38pt] (CLARK,K. B., WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)				[38pt] (CLARK,K. B., WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	
		[KK] Obeya room, listas de verificação, K4-Kozokeikaku [38pt] [39pt]	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)	[38pt] (KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [39pt] (BLANKENBURG, D., et al, 2013; TYAGI, S., et al., 2015)
		[O] Wrap-up Meetings [40pt]		[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)		[14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J; LIKER, J.K., 2006; WARD, A. 2007)	
		[LL] O engenheiro-chefe, como o tomador de decisão central [38pt] [41pt]	[38pt] (CLARK, K. B.,WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [41pt] (Liker, J., 2004)		[38pt] (CLARK, K. B.,WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [41pt] (Liker, J., 2004)	[38pt] (CLARK, K. B.,WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [41pt] (Liker, J., 2004)	[38pt] (CLARK, K. B.,WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [41pt] (Liker, J., 2004)	[38pt] (CLARK, K. B.,WHEELWRIGHT, S. C., 1993; KAMATH, R. R., LIKER, J. K. 1994; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006) [41pt] (Liker, J., 2004)	

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios					
Práticas LPD		S.	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
D	Práticas							
Decisão	Pesquisa de marketing/ Gerenciamento de Portfólio/ Estratégia/ Foco no valor/ Comunicação	[MM] Supervisão assessorada ou estreita supervisão para as decisões a jusante [41pt]			[41pt] (LIKER, J. K., 2004)	[41pt] (LIKER, J. K., 2004)		[41pt] (LIKER, J. K., 2004)
		[NN] Resolver conflitos com relatórios A3 [42pt]				[42pt] (SOBEK II, D. K., et al., 2008)		[42pt] SOBEK II, D. K., et al., 2008)
		[OO] Comunicação escrita [43pt]	[43pt] (SOBEK II, D. K., SMALLEY, A. 2008)	[43pt] (SOBEK II, D. K., SMALLEY, A. 2008)	[43pt] (SOBEK II, D. K., SMALLEY, A. 2008)	[43pt] (SOBEK II, D. K., SMALLEY, A. 2008)		[43pt] (SOBEK II, D. K., SMALLEY, A. 2008)
		[PP] Categorização de Portfolio de Produtos [44pt]	[44pt] (ANTUNES, P. H.; LOOS, M. J.; MIGUEL, P. A. C. 2012)					
Process-modelling	SBCE Engenharia Simultânea	[QQ] Identificar trajetória de valor usando modelos baseados no DSM [45pt]	[45pt] (EPPINGER, S. D., DANIEL, E. 1994; BROWNING, T. R. 2001)	[45pt] (EPPINGER, S. D., DANIEL, E. 1994; BROWNING, T. R. 2001)		[45pt] (EPPINGER, S. D., DANIEL, E. 1994; BROWNING, T. R. 2001)		[45pt] (EPPINGER, S. D., DANIEL, E. 1994; BROWNING, T. R. 2001)
		[RR] Métodos de decomposição, particionamento, e tearing [46pt]		[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)		[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)		
		[SS] Modelos baseados em Iteração [46pt]	[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)	[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)		[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)		[46pt] (STEWARD, D. V. 1981; GEBALA, D. A., EPPINGER, S. D. 1991; KUSIAK, A., WANG, J. 1993)
		[TT] Modelos baseados em sobreposição [47pt]	[47pt] (SMITH, R. P. 1992; SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. 1997a; ROEMER, T. A., AHMADI, R., WANG, R. H. 2000; LIN et al., 2008; WANG, J., LIN, Y. I. 2009)	[47pt] (SMITH, R. P. 1992; SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. 1997a; ROEMER, T. A., AHMADI, R., WANG, R. H. 2000; LIN et al., 2008; WANG, J., LIN, Y. I. 2009)		[47pt] (SMITH, R. P. 1992; SMITH, R. P.; EPPINGER, S. D. 1997a; ROEMER, T. A., AHMADI, R., WANG, R. H. 2000; LIN et al., 2008; WANG, J., LIN, Y. I. 2009)		
		[UU] Modelos Digitais e de Simulação [48pt]	[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)	[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)	[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)	[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)		[48pt] (ROZENFELD, H., et al 2006; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios					
Práticas LPD			Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
D	S.	Práticas						
Process-modelling	SBCE Engenharia Simultânea	[VV] Redução do tempo de ciclo [49pt]	[49pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)					
		[XX] Redução do tempo de set up [50pt]						
		[YY] Sistema de gestão visual [51pt]	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)
		[WW] Sistema de informação Visual [51pt]	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[49pt] [51pt] [106pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)
Estratégia	Gerenciamento de portfólio/ Estratégia/ Foco no Valor/ Comunicação/ Pesquisa de Marketing	[ZZ] Estratégia de plataforma do produto (métodos para determinar partes específicas para compartilhar em todos os produtos) [52pt]	[52pt] (ROBERTSON, D., ULRICH, K. 1998)	[52pt] (ROBERTSON, D., ULRICH, K. 1998)				
		[Aa] Estratégia de Multiprojeto (meios para coordenar funções através de projetos de PD) [53pt]				[53pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)		[53pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)
		[a] Transferências tecnológicas simultâneas [53pt]	[53pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[53pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)				
		[b] Projeto Modular e gestão de dados [54pt]	[54pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)		[54pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)		[54pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)	[54pt] (CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)
		[c] Estrutura de Matrix, organização da equipe do produto, a organização Semicentro e organização Centro estrutural [55pt]	[55pt] (FIORE, C. 2005; CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)			[55pt] (FIORE, C. 2005; CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)		[55pt] (FIORE, C. 2005; CUSUMANO, M. A., NOBEOKA, K. 1998)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios					
Práticas LPD			Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
D	S.	Práticas						
Estratégia	Gerenciamento de portfólio/ Estratégia/ Foco no Valor/ Comunicação/ Pesquisa de Marketing	[d] Pessoas-base de DSM (Design Structure Matrix) [56pt]	[56pt] (BROWNING, T. R. 2001)	[56pt] (BROWNING, T. R. 2001)	[56pt] (BROWNING, T. R. 2001)	[56pt] (BROWNING, T. R. 2001)		[56pt] (BROWNING, T. R. 2001)
		[e] Fornecimento Just in time [57pt]	[57pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W.F. 2002; FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M, FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; GOYAL, S., CARDENAS-BARRON, L. 2001)					
		[f] Voz do consumidor [58pt]	[58pt] (SPEAR, S; BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)	[58pt] (SPEAR, S; BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)				[58pt] (SPEAR, S; BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)
		[g] Estratégia para entender decisões de compra do consumidor [59pt]						[59pt] (WANG, X. et al 2012; CHEUNG, C. et al 2014;)
		[h] Busca pela Excelência por meio Melhoria Contínua [58pt]	[58pt] (SPEAR, S., BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)	[58pt] (SPEAR, S., BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)	[58pt] (SPEAR, S., BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)	[58pt] (SPEAR, S., BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)		[58pt] (SPEAR, S., BOWEN, H. K. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; CAMPASSI, F. 2013)
		[i] Estratégia para aumentar envolvimento do consumidor [60pt]						
FORNECEDOR	Envolvimento do Fornecedor / Processo	[j] As práticas de preços (preços-alvo e redução de custos partilhados, devido a esforços de melhoria) [61pt] [62pt]			[61pt] (CUSUMANO, M. A., TAKEISHI, A. 1991) [62pt] (CAMPBELL, A. 1997; NYAGA, G. N.; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D. F. 2010; DEMING, W. E. 1990; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)			
		[k] Estratégias de redução de fornecedores, baseado em qualidade e cumprimentos de prazos e contratos [62pt]	[62pt] (NYAGA, G. N.; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D. F. 2010; DEMING, W. E. 1990; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)	[62pt] (NYAGA, G. N.; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D. F. 2010; DEMING, W. E. 1990; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)	[62pt] (NYAGA, G. N.; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D. F. 2010; DEMING, W. E. 1990; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)	[62pt] (NYAGA, G. N.; WHIPPLE, J. M.; LYNCH, D. F. 2010; DEMING, W. E. 1990; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009)		
		[l] Categorização do papel Fornecedor [63pt]				[63pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 1994)		
		[m] Hierarquia Fornecedor [63pt]				[63pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 1994)		

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios					
Práticas LPD		Práticas	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
FORNECEDOR Envolvimento do Fornecedor / Processo	[n] Rede de compartilhamento de Conhecimento [64pt] [65pt]	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al. 2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al. 2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al. 2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al. 2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al. 2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al. 2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)	[64pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000) [65pt] (PEREZ, M., SANCHES, A. 2000; WAHAB, A. N. A., et al. 2013; NAGATI, H., REBOLLEDO, C. 2013)
		[o] Recebimento just in time [66pt]	[66pt] (KINNEY, M. R., WEMPE, W. F. 2002; FULLERTON, R. R.; MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO E. G. et al. 2009)					
Conhecimento Pessoas / Times/funções	[p] Transferência bidirecional de conhecimento tácito e explícito [67pt]	[67pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)	[67pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)				[67pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)	[67pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)
	[q] Hetakuso-sekke - Lições aprendidas [68pt]	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)	[68pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; JENSEN, H., LOKHORST, L. V. 2012; BAYSAN, S., DURMUŞOĞLU, M. B. 2015)
	[T] Promoção e Supervisão do Conhecimento Técnico [69pt]	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)	[69pt] [20pt] (WARD, A. 2007; BALLÉ, F., BALLÉ, M. 2005)
	[r] Rotação estratégica de empregado entre funções e projetos [70pt]	[70pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)		[70pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)	[70pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)	[70pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)		[70pt] (NONAKA, I., TAKEUCHI, H. 1995)
	[O] Wrap-up Meetings [71pt]		[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)	[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)	[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)	[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)		[71pt] [14pt] (SUTHERLAND, J. 2004; MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; WARD, A. 2007)
	[Q] Treinamento de pessoal [72pt]	[72pt] [9pt] (MARTINEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; SALGADO E. G. et al. 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2011)	[72pt] [9pt] (MARTINEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; SALGADO E. G. et al. 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2011)	[72pt] [9pt] (MARTINEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; SALGADO E. G. et al. 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2011)	[72pt] [9pt] (MARTINEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; SALGADO E. G. et al. 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2011)	[72pt] [9pt] (MARTINEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; SALGADO E. G. et al. 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2011)	[72pt] [9pt] (MARTINEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; SALGADO E. G. et al. 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2011)	[72pt] [9pt] (MARTINEZ SÁNCHEZ, A., & PÉREZ PÉREZ, M., 2001; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2006; SALGADO E. G. et al. 2009; LIKER, J. K., MORGAN, J. M., 2011)
	[F] Engenharia simultânea baseada em conjunto(SBCE) [73pt]	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al., 2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S. et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al., 2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S. et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)					
	[E] Engenheiro Simultâneo [74pt] [4pt]	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	[74pt] [4pt] (HERDER, P., WEIJNEN, M. 2000; LIKER, J. K., MORGAN, J. 2006)	
	[s] Sub-redes dentro de redes de aprendizagem maiores [75pt]					[75pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000)	[75pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000)	[75pt] (DYER, J. H., NOBEOKA, K. 2000)

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios						
Práticas LPD		S.	Práticas	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
Conhecimento	Pessoas / Times de Responsabilidade / Times multifuncionais Trabalho em equipe	[W-1] Equipes de Desenvolvimento de Módulos (EDMs) [75-1pt] [26-1pt]	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M. , FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M. , FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M. , FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M. , FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M. , FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M. , FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)	[75-1pt] [26-1pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LEVINE, M. K. 2011; WARD, A. 2007; GODINHO FILHO, M. , FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al 2009; CAMPASSI, F. 2013)
		[H] Estrutura Matricial Compartilhada [76pt]	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)	[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)		[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)			[76pt] (LEVINE, M. K. 2011; FU, Y. et al.2012)
LEAN	Definir valor/_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício/_ Prevenção de falhas/_ Faça o fluxo de valor/_ redução do tamanho de lote/_ feedback rápido/_ Deixe o cliente puxar/_ Prosseguir em busca da perfeição/_ Planejamento da manufatura e equipamento/_ Processo de Manufatura e equipamento	[t] Genchi-Gembutsu (vá e veja) [77pt]							[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)
		[KK] War-room / Obeya Room [77pt]	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)		[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)	[77pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)
		[u] Equipe de Projeto Enxuto e eventos Kaizen (para a compreensão do problema de design) [78pt]	[78pt] (HUTHWAITE, B. 2007)			[78pt] (HUTHWAITE, B. 2007)			
		[v] Mapeamento para Projeto Enxuto (LDM), VSM para desenvolvimento de produtos (PDVSM) [79pt]	[79pt] (MILLARD, R. L. 2001; MORGAN, J. M. 2002; McMANUS, H. L. 2005)	[79pt] (MILLARD, R. L. 2001; MORGAN, J. M. 2002; McMANUS, H. L. 2005)					[79pt] (MILLARD, R. L. 2001; MORGAN, J. M. 2002; McMANUS, H. L. 2005)
		[x] 7 ferramentas de mapeamento de fluxo de valor [80pt]	[80pt] (HINES, P., RICH, N. 1997)	[80pt] (HINES, P., RICH, N. 1997)					[80pt] (HINES, P., RICH, N. 1997)
		[y] Design Review Based on Failure Model (DRBFM) [81pt]		[81pt] (CARLSON, C. 2012; LAURENTI, R., ROZENFELD, H., FRANIECK, E. K. 2012; BORTOLI, M. G. D. D., LIMA, F. M. D., SILVA, J. C. 2014.					[81pt] (CARLSON, C. 2012; LAURENTI, R., ROZENFELD, H., FRANIECK, E. K. 2012; BORTOLI, M. G. D. D., LIMA, F. M. D., SILVA, J. C. 2014.
		[w] Fase de detalhamento acelerada [82pt]	[82pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)	[82pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)	[82pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)				[82pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)
		[z] Fase de Estudo (Kentou) [83pt]	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K..; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K..; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K..; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K..; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K..; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K..; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)	[83pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; LIKER, J. K..; MORGAN, J. M., 2006; WELO, T. 2011; DAL FORNO, A. J., FORCELLINI, F. A., ROZENFELD, H., KIPPER, L. M., & PEREIRA, F. A., 2014)
		[Aa] Mizen Boushi [84pt]		[84pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006)					

(continuação)

Desperdícios		Categorias de Desperdícios					
Práticas LPD		Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
D	S.	Práticas					
LEAN _Definir valor/_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício/_ Prevenção de falhas/_ Faca o fluxo de valor/_ redução do tamanho de lote/_ feedback rápido/_ Deixe o cliente puxar/_ Prosseguir em busca da perfeição/_ Planejamento da manufatura e equipamento de Manufatura e equipamento	[Ab] FMEA[85pt]		[85pt] (STAMATIS, D. H., 2003; MORGAN, J. M., LIKER, J. K . 2006; PERKS, J. et al 2012; AQLAN, F; ALI, E. 2014)				[85pt] (STAMATIS, D. H., 2003; MORGAN, J. M., LIKER, J. K . 2006; PERKS, J. et al 2012; AQLAN, F; ALI, E. 2014)
	[Ac] Mapeamento Fluxo de Valor no desenvolvimento de produtos (PDVSM) [86pt]	[86pt] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; TYAGI, S. et al 2015)	[86pt] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; TYAGI, S. et al 2015)				[86pt] (KEYTE, B. ; LOCHER, D 2004; OPPENHEIM, B. W., 2004; LOCHER, D., 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; TYAGI, S. et al 2015)
	[Ad] Kaizen [87pt]	[87pt] (SMEDS, R. 1994; ARAÚJO, A.C., RENTES, A. F. 2006; HIGUSHI, Y. et al. 2015; MANO, Y. et al. 2014; KNECHTGES, P., DECKER, C. 2014; MAAROF, M., MAHMUD, F. 2016; MACHIKITA, T. et al. 2016).	[87pt] (SMEDS, R. 1994; ARAÚJO, A.C., RENTES, A. F. 2006; HIGUSHI, Y. et al. 2015; MANO, Y. et al. 2014; KNECHTGES, P., DECKER, C. 2014; MAAROF, M., MAHMUD, F. 2016; MACHIKITA, T. et al. 2016).	[87pt] (SMEDS, R. 1994; ARAÚJO, A.C., RENTES, A. F. 2006; HIGUSHI, Y. et al. 2015; MANO, Y. et al. 2014; KNECHTGES, P., DECKER, C. 2014; MAAROF, M., MAHMUD, F. 2016; MACHIKITA, T. et al. 2016).			
	[Ae] Zero Defeito [88pt]		[88pt] (GHINATO, P. 1995; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO E. G. et al. 2009)				[88pt] (GHINATO, P. 1995; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F. C. F. 2004; SALGADO E. G. et al. 2009)
	[DD] Cross Cheking [89pt]		[89pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A. 1998; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)	[89pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A. 1998; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)	[89pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A. 1998; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)	[89pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A. 1998; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)	[89pt] (HINES, P., RICH, N., ESAIN, A. 1998; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CHEN, J. C., COX, R. A. 2012)
	[Af] Poka Yoke [90pt]		[90pt] SHINGO, S. 1992; MOURA, A.R.; BANZATO, J. M. 1996; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO E. G. et al., 2009; AL-ARAIDAH, O. et al., 2010; SAURIN, T. A., RIBEIRO, J. L. D., VIDOR, G., 2012)				
	[Ag] Gerenciamento e organização do piso de fábrica [91pt]	[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)					[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)
	[Ah] Eliminar hand-offs através do desenvolvimento de um engenheiro-chefe [92pt]	[92pt] (WARD, A. 2007)		[92pt] (WARD, A. 2007)	[92pt] (WARD, A. 2007)	[92pt] (WARD, A. 2007)	[92pt] (WARD, A. 2007)

(continuação)

Desperdícios		Categorias de Desperdícios					
Práticas LPD		Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
D	S.	Práticas					
LEAN _Definir valor/_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício/_ Prevenção de falhas/_ Faça o fluxo de valor/_ redução do tamanho de lote/_ Feedback rápido/_ Deixe o cliente puxar/_ Prosseguir em busca da perfeição/_ Planejamento da manufatura e equipamento/_ Processo de Manufatura e equipamento	[Ai] Empreendedor Projetista do sistema [93pt]						
	[Aj] Integrar os fornecedores [94pt]	[94pt] (REINERTSEN, D. 2009)					[94pt] (REINERTSEN, D. 2009)
	[Ak] Definir cronograma detalhado [95pt]	[95pt] (OPPENHEIM, B. W. 2004)			[95pt] (OPPENHEIM, B. W. 2004)		[95pt] (OPPENHEIM, B. W. 2004)
	[Al] Gestão de Filas [96pt]	[96pt] (REINERTSEN, D. 2005)					
	[Am] Cadência, Takt-time [96pt]	[96pt] (REINERTSEN, D. 2005)					
	[An] Engenharia simultânea baseada em conjunto (SBCE) [97pt] [73pt] [36pt] [5pt]	[97pt] (SOBEK II, D.K. et al., 1999) [73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)	[97pt] (SOBEK II, D.K. et al., 1999) [73pt] [36pt] [5pt] (SOBEK II, D. K. et al., 1998; ROZENFELD, H. et al ,2006; DAL FORNO, A. J., et al., 2008; TYAGI, S et al., 2015; SOUZA, V., BORSATO, M., 2016)				
	[Ao] As listas de verificação, comunicação escrita, sala obeja ou sala de Guerra (war-room) [97pt]	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)	[2pt] (KRISHNAN, V. 1996; KRISHNAN, V.; EPPINGER, S. D.; WHITNEY, D. E. 1997; LEVINE, M. K., 2011; LIKER, J. K.; MORGAN, J., 2006)
	[Ap] Sistemas Kanban (rápidos ajustes locais) [98pt]	[96pt] (REINERTSEN, D. 2005)					
	[Aq] Built-in learning (Construindo e aprendendo) [99pt]	[99pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)		[99pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)	[99pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)	[99pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)	[99pt] (MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006)
	[Ar] Equipes de peritos responsáveis [100pt]	[100pt] (KENNEDY, M. N. 2003)		[100pt] (KENNEDY, M. N. 2003)			
	[As] LAMDA (PDCA para os trabalhadores do conhecimento) [101pt]	[101pt] (WARD, A. C. 2007)		[101pt] (WARD, A. C. 2007)			
	[At] Gerenciamento e organização do piso de fábrica [102pt]	[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)					[102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013)

(continuação)

		Desperdícios						
		Categorias de Desperdícios						
Práticas LPD								
D	S.	Práticas	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
LEAN - Definir valor/- Definir o fluxo do valor e eliminar o desperdício/- Prevenção de falhas/- Faça o fluxo de valor/- redução do tamanho de lote/_ feedback rápido/_ Deixe o cliente puxar/_ Proseguir em busca da perfeição/_ Planejamento da manufatura e equipamento/_ Processo de Manufatura e equipamento	[Au] Kanban [103pt]	[103pt] (FULLERTON, R. R., MCWATTERS C. S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; GUIMARÃES, L. F. A.; FALSARELLA, O. M. 2008; SALGADO E. G. et al. 2009; ASKIN, R; KRISHNAN, S. 2009; LAGE JUNIOR, M; GODINHO FILHO, M., 2010; NAKASHIMA, K; GUPTA, S., 2012; GONG, Q; YANG, Y.; WANG, S. et al., 2014; ONYEUCHA, C et al., 2015)						
	[Av] Trabalhar de acordo com o takt time / produção sincronizada [104pt]	[104pt] (GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. 1989; ALVAREZ , R., ANTUNES J. R., VALLE, J. A. 2001; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; RILLO , R. M. 2007; SALGADO E.G. et al 2009)			[104pt] (GOLDRATT, E. M.; FOX, R. E. 1989; ALVAREZ , R. R., ANTUNES J. R., VALLE, J. A. 2001; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; RILLO , R. M. 2007; SALGADO E.G. et al 2009)			
	[Ax] Manutenção produtiva total (TPM) [105pt]		[105pt] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E. G. et al. 2009; KARDEC, A.; NASCIF, J., 2009; PINTO, H et al. 2016)					
	[VV] Redução do tempo de ciclo [106pt]	[106pt] [102pt] [91pt] (WAHAB et al. 2013)						
	[XX] Redução do tempo de set up [107pt]	[107pt] (VOROS, J. 1999; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E.G. et al 2009; WAHAB et al. 2013; ALMOMANI, M. et al 2013)						
	[Ay] Tecnologia de Grupo [108pt]	[108pt] (GALLAGHER, C. C., KNIGHT, W. A. 1986; FULLERTON, R. R., MCWATTERS, C.S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E.G. et al 2009; PIENKOWSKI, G. et al 2005; ALEISA, E., SURESH, N. C., LIN, L. 2011; KRUSHINSKY, D., GOLDENGORIN, B. 2012)		[108pt] (GALLAGHER, C. C., KNIGHT, W. A. 1986; FULLERTON, R. R., MCWATTERS, C.S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E.G. et al 2009; PIENKOWSKI, G. et al 2005; ALEISA, E., SURESH, N. C., LIN, L. 2011; KRUSHINSKY, D., GOLDENGORIN, B. 2012)		[108pt] (GALLAGHER, C. C., KNIGHT, W. A. 1986; FULLERTON, R. R., MCWATTERS, C.S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E.G. et al 2009; PIENKOWSKI, G. et al 2005; ALEISA, E., SURESH, N. C., LIN, L. 2011; KRUSHINSKY, D., GOLDENGORIN, B. 2012)	[108pt] (GALLAGHER, C. C., KNIGHT, W. A. 1986; FULLERTON, R. R., MCWATTERS, C.S., FAWSON, C. 2003; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E.G. et al 2009; PIENKOWSKI, G. et al 2005; ALEISA, E., SURESH, N. C., LIN, L. 2011; KRUSHINSKY, D., GOLDENGORIN, B. 2012)	
	[Aw] 5 S [109pt]	[109pt] (BARBOSA, R.A. et al., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO, E.G. et al., 2009; FILIP, F, MARASCU-KLEIN, V., 2015; JIMENEZ, M. et al., 2015)	[109pt] (BARBOSA, R.A. et al., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO, E.G. et al., 2009; FILIP, F, MARASCU-KLEIN, V., 2015; JIMENEZ, M. et al., 2015)				[109pt] (BARBOSA, R.A. et al., 2009; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO, E.G. et al., 2009; FILIP, F, MARASCU-KLEIN, V., 2015; JIMENEZ, M. et al., 2015)	
	[Az] Ferramentas de controle da qualidade [110pt]		[110pt] (PALADINI, E. P., 1997; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; KWON, I., SUH, T. 2004; SALGADO, E. G. et al. 2009; ADINYIRA, E., AYARKWA, J., AIDOO, I. 2014; WANG, G. T., PENG, B.; LEAL, S. M., 2014.)				[110pt] (PALADINI, E. P., 1997; GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; KWON, I., SUH, T. 2004; SALGADO, E. G. et al. 2009; ADINYIRA, E., AYARKWA, J., AIDOO, I. 2014; WANG, G. T., PENG, B.; LEAL, S. M., 2014.)	
	[Az] Gráficos de controle visuais [111pt]	[111] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E. G. et al. 2009; LIBÂNIO, C. S., BOTH, G. J., LORENZINI, G. C., RUCKS, C., AMARAL, F. G., 2012)	[111] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E. G. et al. 2009; LIBÂNIO, C. S., BOTH, G. J., LORENZINI, G. C., RUCKS, C., AMARAL, F. G., 2012)		[111] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E. G. et al. 2009; LIBÂNIO, C. S., BOTH, G. J., LORENZINI, G. C., RUCKS, C., AMARAL, F. G., 2012)	[111] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E. G. et al. 2009; LIBÂNIO, C. S., BOTH, G. J., LORENZINI, G. C., RUCKS, C., AMARAL, F. G., 2012)	[111] (GODINHO FILHO, M; FERNANDES, F.C.F., 2004; SALGADO E. G. et al. 2009; LIBÂNIO, C. S., BOTH, G. J., LORENZINI, G. C., RUCKS, C., AMARAL, F. G., 2012)	
	[Ba] Manual de conceito [112pt]		[112pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; BALLÉ, F., BALLÉ, M., 2005; JENSEN, H., LOKHORST, L. V., 2012)	[112pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; BALLÉ, F., BALLÉ, M., 2005; JENSEN, H., LOKHORST, L. V., 2012)	[112pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; BALLÉ, F., BALLÉ, M., 2005; JENSEN, H., LOKHORST, L. V., 2012)		[112pt] (MORGAN, J. M., LIKER, J. K. 2006; BALLÉ, F., BALLÉ, M., 2005; JENSEN, H., LOKHORST, L. V., 2012)	

(continuação)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios					
Práticas LPD		Práticas	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
D	S.							
LEAN _Definir valor/_ Definir o fluxo de valor e eliminar o desperdício/_Prevenção de falhas/_Faça o fluxo de valor/_redução do tamanho de lote/_feedback rápido/_ Deixe o cliente puxar/_Prossseguir em busca da perfeição/_Planejamento da manufatura e equipamento	Manufatura e equipamento	[CC] Medidas de desempenho / balanced scorecard [113pt]	[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S. et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)	[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S. et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)		[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S. et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)	[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S. et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)	[113pt] [31pt] (HOLANDA, F. M. A., CAVALCANTE, P. R. N., CARVALHO, J. R. M. 2009; PADOVEZE, C.L.2007; GODINHO FILHO, M.; FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al 2009; SEYEDHOSSEINI, S. et al 2011; AFONSO, H., CABRITA, M. 2015; BAROMA, B. et al 2013)
		[Bb] Melhoria da segurança [114pt]		[114pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013; SIMONS, P. A. M. et al 2015)		[114pt] (WAHAB, A. N. A., et al. 2013; SIMONS, P. A. M. et al 2015)		
		[KK] Obeya e Centros de Informação [115pt]	[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)	[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)	[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)	[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)		[115pt] (KAMATH, R. R.; LIKER, J. K. 2004; LIKER, J. K.; MORGAN, J. M. 2006; BLANKENBURG, D. et al, 2013; TYAGI, S. et al., 2015)
		[Bc] Padronização [116pt]	[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)	[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)	[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)	[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)		[116pt] (JURAN, J. M., RiLEY, J. F. 1999; MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. 2006; CAMPOS, V. F. 2012; TEIXEIRA, P. C., CERVI, A. F. C., JUGEND, D., OLIVEIRA, O. J. 2014; STAHL, A. et al., 2015)
		[Bd] Sistema de informação visual [117pt]	[117pt] [102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)		[117pt] [102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[117pt] [102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[117pt] [102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)	[117pt] [102pt] [91pt] (WAHAB, A. N. A., et al.2013)
		[Be] TQM [118pt]		[118pt] (POWELL, T. C., 1995; DALE, B.,1999; CALARGE, F. A., LIMA, P. C., 2001; SALLEH, N et al 2012; SALLEH, N et al 2012a; WAHAB et al., 2013; AMARATUNGA, T., DOBRANOWSKI, J. 2016; ARSLANKAYA, S., ATAY, H. 2015)				
		[Bf] Modificação da Estrutura Financeira [119pt]			[119pt] (RODRIGUES, E. A., CARNEVALLI, J. A., MIGUEL, P. A. C. 2009; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al. 2009; DE FELICE, F., PETRILLO, A., MONFREDA, S. 2013)	[119pt] (RODRIGUES, E. A., CARNEVALLI, J. A., MIGUEL, P. A. C. 2009; GODINHO FILHO, M., FERNANDES, F.C.F. 2004; SALGADO, E. G. et al. 2009; DE FELICE, F., PETRILLO, A., MONFREDA, S. 2013)		

Fonte: O autor.

CAPÍTULO 4 – CONTRIBUIÇÕES DAS PRÁTICAS *LEAN STARTUP METHODOLOGY* PARA O PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS

Resumo

As práticas *Lean Startup Methodology* (LSM) são relevantes para dinamizar as inserções das tecnologias e dos produtos no mercado, bem como para elaborar estratégias dos negócios tecnológicos. Para responder ao questionamento, “quais são as práticas LSM que podem ser utilizadas para mitigar os desperdícios vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores ao longo do PPTec, PPTT e PPNeg?”, a pesquisa foi guiada pelo seguinte objetivo: identificar as práticas relacionadas ao LSM que podem contribuir para mitigar os desperdícios vivenciados pelas equipes dos projetos nas diferentes fases do processo de planejamento da tecnologia (PPTec), processo de transferência tecnológica (PPTT) e do processo de planejamento do negócio (PPNeg). O desenvolvimento dessa pesquisa foi dividido em duas etapas: i) a primeira contempla uma revisão da literatura sobre a temática, na qual foram mapeadas as categorias de desperdícios, como também as práticas LSM relacionadas ao combate às perdas; ii) a segunda contém a avaliação sobre a aplicabilidade das práticas LSM no contexto de nove projetos tecnológicos no âmbito do Programa de Incentivo à Inovação (PII) desenvolvido pela Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP). O arcabouço teórico desenvolvido permitiu, na primeira etapa do estudo, estabelecer uma correlação entre as práticas LSM e os desperdícios, possibilitando identificar: i) os principais estudiosos sobre as práticas LSM, classificando-os segundo a aplicabilidade da prática no combate a cada categoria de desperdício; ii) as práticas mais estudadas por diferentes autores, associando-as a cada categoria de desperdício; iii) as categorias de desperdícios que apresentaram um maior número de práticas associadas à sua eliminação. Posteriormente à correlação, foi elaborado o Quadro 4-7 considerando, especialmente, o relacionamento entre as práticas LSM *versus* os desperdícios *versus* as fases do PPTT e do PPNeg. Uma vez identificados os desperdícios mais vivenciados em cada fase do PPTT e do PPNeg, foi possível apontar as práticas com maior potencial de contribuição no tratamento dos desperdícios. Nesse ponto, também foi possível incluir informações correlatas ao processo de planejamento tecnológico (PPTec) de forma complementar ao PPTT e PPNeg. Na segunda etapa da pesquisa, foi utilizada a estratégia metodológica de pesquisa-ação (PA). O protocolo de pesquisa elaborado permitiu, com o auxílio da PA, a validação das contribuições identificadas pelo uso das práticas LSM, principalmente as associadas à redução das categorias de desperdícios que impedem o desenvolvimento enxuto de negócios tecnológicos. Os documentos pesquisados, assim como a validação dos dados das entrevistas junto aos envolvidos, constituíram parte integrante da estratégia de triangulação para verificar padrões, semelhanças e divergências existentes entre os projetos analisados. Como resultado deste trabalho, foi possível verificar, desde os estágios iniciais dos processos até os finais, a aplicabilidade e as contribuições de algumas práticas LSM nas diferentes fases do PPTT e PPNeg. Ademais, observa-se que a pesquisa contribuiu com as equipes de desenvolvimento tecnológico ao direcionar suas ações, durante o processo de planejamento de negócios tecnológicos e no apontamento de soluções, à eliminação das atividades que não geraram valor agregado ao produto tecnológico desenvolvido.

Palavras-chave: Práticas. *Lean Startup Methodology*. Desperdícios. Processo de planejamento da transferência de tecnologia. Processo de planejamento do negócio.

4.1 Introdução

Durante o desenvolvimento de projetos de cunho tecnológico e comercial, no âmbito de instituições de ensino superior, são identificadas diversas incertezas referentes ao processo de desenvolvimento da tecnologia e do produto para a definição do futuro dessa tecnologia na consubstanciação de negócios tecnológicos. Esses negócios podem ser gerados pela Transferência de Tecnologia (TT) para a criação de novas Empresas de Base Tecnológica (EBTs) ou pela TT para empresas já estabelecidas no mercado, repassando o *know-how* da tecnologia por meio de acordos comerciais.

Tais projetos possuem características peculiares, uma vez que estão direcionados para o desenvolvimento de produtos/serviços expressivamente inovadores. Por focarem seus esforços no conteúdo técnico-científico, negligenciam as atividades relativas ao desenvolvimento do negócio, como a atividade de atribuição de valor para a tecnologia e a de definição de estratégias referentes à comercialização do produto ou serviço ofertado. No contexto do desenvolvimento do negócio, tem-se a atividade de definição do Modelo de Negócio (MN), aplicado nas organizações modernas como uma forma de compreender, explorar e comunicar a sua estratégia de curto e longo prazo (FULLER & MORGAN, 2010).

O surgimento desses negócios tecnológicos é orientado pelo Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec) (fases de desenvolvimento da tecnologia e do produto), pelo Processo de Planejamento de Negócios (PPNeg) (fases de desenvolvimento do negócio pela criação das EBTs) e pelo Processo de Planejamento de Transferência de Tecnologia (PPTT) (fases da TT) (FERNANDES et al., 2016). Os três processos combinados contribuem para a integração da tecnologia, do produto/processo, do negócio e do mercado. Desses três processos, a presente pesquisa foca na contribuição das práticas LSM para o contexto do PPTT e PPNeg.

As práticas do sistema enxuto, principalmente aquelas referentes ao *Lean Startup Methodology* (LSM), tornam-se relevantes para dinamizar as inserções das tecnologias e os produtos no mercado, assim como para a elaboração de estratégias. Inicialmente pensadas com foco no PPNeg, observa-se que elas contribuem substancialmente para o PPTT, uma vez que auxiliam na estruturação de estratégias, em maior conhecimento de mercado e em aspectos importantes tanto para o desenvolvimento do produto comercial quanto para o processo de TT. As EBTs, por exemplo, além de possuírem um produto diferenciado, precisam garantir preços atrativos que atendam à realidade dos clientes, pois competirão em

mercados com empresas maduras. Assim, pensar na aplicação das práticas LSM, desde as fases iniciais de desenvolvimento dos negócios tecnológicos, é uma forma de buscar a redução dos desperdícios e de agregar valor aos produtos e serviços desses negócios.

Nesse contexto, surge o questionamento de pesquisa: “Quais são as práticas LSM que podem ser utilizadas para mitigar os desperdícios vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores ao longo do PPTec, PPTT e PPNeg?”. Diante dessa lacuna teórica, a presente pesquisa propõe como objetivo identificar as práticas relacionadas ao *Lean Startup Methodology* (LSM) que podem contribuir para mitigar os desperdícios vivenciados pelas equipes dos projetos nas diferentes fases do PPTT e PPNeg. Na primeira etapa da pesquisa, pretende-se, a partir de uma análise teórica, estruturar uma matriz de relacionamento capaz de auxiliar as equipes de desenvolvimento tecnológico na mitigação dos desperdícios por meio da aplicação de práticas LSM. Na segunda etapa, busca-se validar a aplicabilidade de algumas dessas práticas no contexto de nove projetos do Programa de Incentivo à Inovação (PII), desenvolvido na Universidade Federal de Ouro Preto (UFOP).

Dessa forma, o estudo vem fomentar o desenvolvimento de pesquisas acadêmicas aplicadas às demandas mercadológicas, demonstrando, por meio da adoção de algumas ferramentas, que é possível obter resultados práticos, consistentes e com impactos positivos no contexto social em que os projetos tecnológicos estão inseridos (por exemplo, a geração de empregos, a prestação de serviços e as intervenções socioculturais).

Apesar de este capítulo abordar essencialmente o PPTT e o PPNeg, devido ao fato de a pesquisa tratar de projetos de base tecnológica, achou-se conveniente incluir o PPTec para que fosse possível avaliar a abrangência e as contribuições das práticas LSM aos processos mencionados.

Incluindo a breve introdução apresentada, o capítulo está dividido em cinco seções. Na segunda seção, onde é abordado o referencial teórico, são apresentados os desperdícios estudados na literatura e as práticas, bem como os conceitos dos processos de planejamento da transferência de tecnologia e de planejamento do negócio. Na terceira seção, discorremos sobre a metodologia utilizada. Na quarta seção, analisamos a matriz de relacionamento, a partir da qual foram estabelecidas correlações entre as práticas LSM e os desperdícios que afetam projetos ou negócio tecnológicos. Ademais, são mencionados os estudos e as práticas LSM mais abordadas na literatura pesquisada. Na quinta seção, realizamos uma caracterização dos casos analisados, como também a aplicação de algumas práticas LSM em cada um desses contextos como solução à redução dos desperdícios nas diferentes fases do PPTT e PPNeg.

4.2 Referencial teórico

Neste tópico, procurou-se apresentar a fundamentação teórica que guiou o campo empírico da pesquisa (tópico 4.5). Apesar de abordamos uma vasta literatura sobre o tema, não foi objetivo deste capítulo realizar uma revisão sistemática da literatura.

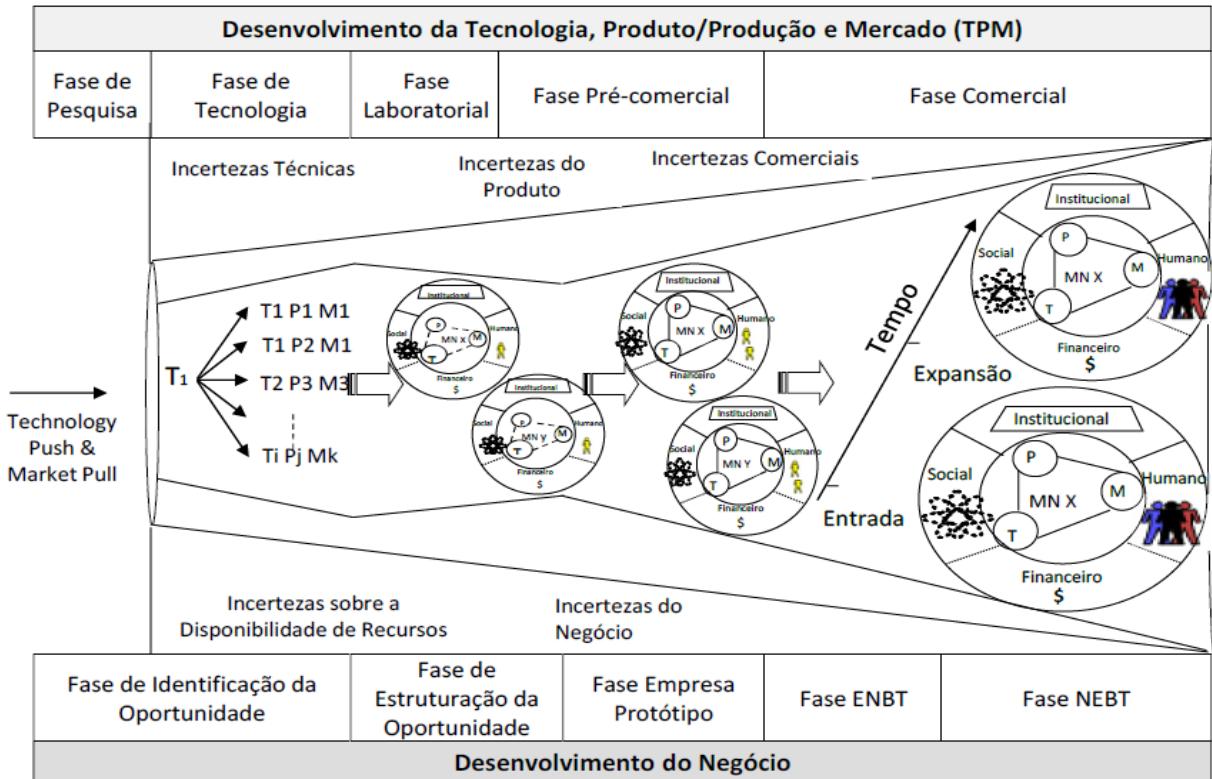
4.2.1 PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS: PROCESSOS DE PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO (PPTEC), DO NEGÓCIO (PPNEG) E DA TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA (PPTT)

As universidades desempenham um papel importante no fomento ao processo tecnológico com a criação de conhecimento científico, de tecnologias na forma de produto/processo e de geração de negócios. Assim, observa-se a relevância de se ter um processo estruturado de planejamento, correspondendo ao PP Tec, PP Neg, e PPTT, para promover uma integração da tecnologia, do produto e processo, do negócio e do mercado.

O PP Tec tem como objetivo auxiliar na incorporação da tecnologia ao produto e na aproximação deste ao mercado por intermédio da aplicação combinada de métodos e técnicas de Gestão de Desenvolvimento de Produtos (CHENG *et al.*, 2007). Esse é um modelo de suporte ao desenvolvimento da tecnologia e do produto comercial, que integra, a todo momento, o trinômio tecnologia-produto-mercado (TPM) (CHENG *et al.*, 2007).

O PP Neg “corresponde às fases de desenvolvimento do negócio, que ocorre em paralelo ao desenvolvimento da tecnologia/produto” (REIS *et al.*, 2014, p. 14). O PP Neg consiste no entendimento que os pesquisadores buscam a respeito das fases que compõem a transformação da pesquisa acadêmica em um empreendimento de base tecnológica, do desenvolvimento do negócio em suas estratégias logísticas, financeiras, organizacionais, de marketing e de produção (REIS *et al.*, 2014). A Figura 4-1 ilustra a relação entre o PP Tec (parte superior) e o PP Neg (parte inferior).

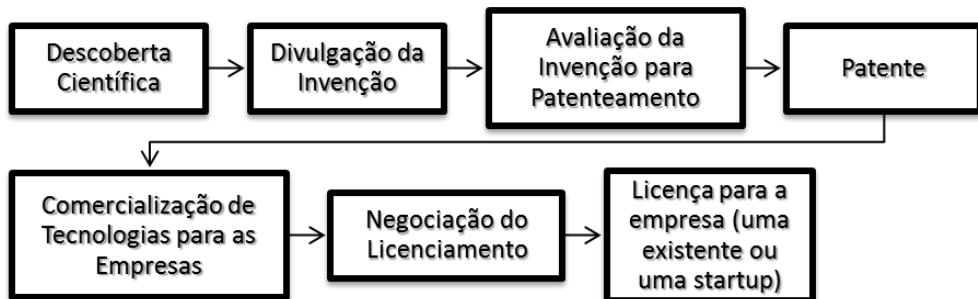
Figura.4-1 – Pictograma do PP Neg associado ao PPTec



Fonte: Reis, Cheng, Ladeira e Fernandes (2014).

O PPTT, por sua vez, consiste em uma estruturação de fases que compõe o processo de transferência de tecnologia das universidades para o mercado (SIEGEL *et al.*, 2004; DIAS & PORTO, 2013). Verifica-se que, em cada etapa do PPTT, há uma interação entre os agentes que compõe o processo de conversão da tecnologia (universidade, pesquisadores, departamento de transferência de tecnologia, empresas e empreendedores) para um produto final comercializável (SIEGEL *et al.*, 2004) (FIG. 4-2).

Figura Capítulo 4-2 – Transferência de Tecnologia universidade-empresa



Fonte: Adaptado de Siegel *et al.* (2004, p. 119).

Dessa maneira, observa-se a aplicabilidade das práticas do LSM nos três processos de planejamento tecnológico. Na próxima seção, apresentamos os aspectos da abordagem LSM.

4.2.2 ABORDAGEM LEAN STARTUP METHODOLOGY (LSM): PRÁTICAS PARA O DESENVOLVIMENTO DE MODELO DE NEGÓCIOS

A corrente LSM ascende como um movimento dedicado à compreensão e ao apoio de negócios inovadores que operam em ambientes de alto risco (VEIGA, 2015). Em consonância com Münch, Fagerholm, Johnson *et al.* (2013), os autores estimam que o uso de práticas LSM pode aumentar a velocidade dos testes comerciais, especialmente com o uso de prototipagem rápida, onde é possível testar hipóteses de valor a fim de obter um *feedback* mais cedo sobre o produto a ser desenvolvido. Além disso, Eisenmann, Ries e Dillard (2012) argumentam que a metodologia *Lean Startup* é uma maneira de traduzir um ponto de vista empresarial individual em uma hipótese falseável em relação a um novo produto, juntamente com um modelo comercial emergente associado (RASMUSSEN, TANEV, 2015).

Avaliando a questão da participação dos clientes no processo de desenvolvimento, Maurya (2012) argumenta que é crucial obter um *feedback* constantemente, uma vez que este possibilita minimizar as incertezas relacionadas à funcionalidade do produto e permite que a empresa permaneça competitiva no mercado (BLANK, 2013). O objetivo é reduzir o uso de recursos e minimizar o desperdício ao mesmo tempo em que se cria uma *startup*, abordando eficientemente os riscos, as incertezas e as oportunidades relevantes (BORSEMAN, TANEV,

WEISS et al., 2016). Essas barreiras, por sua vez, podem dificultar o crescimento do valor da empresa, o qual é necessário para que o negócio se torne mais atrativo, se possível, aos olhos dos investidores e do mercado. Como os riscos são uma variável inerente à criação de uma *startup*, um empresário precisa buscar um modelo de negócios com alto valor agregado para o mercado e com menores custos para o empreendedor. Esses aspectos o direcionarão potencialmente ao sucesso. Em pesquisas recentes, Yoo, Huang e Arifoglu (2016) fizeram descobertas interessantes sobre a abordagem de desenvolvimento ideal, levando em consideração a abordagem de desenvolvimento tradicional e a de inicialização *Lean*. Em suas descobertas mais relevantes, os autores relatam que: a) o *pivot* é um mecanismo para manter um nível moderado de risco do produto e de risco de desenvolvimento; b) a abordagem *Lean Startup* para a fase inicial de desenvolvimento de produtos é extremamente eficaz para inovações radicais, todavia não é eficaz para a inovação incremental; c) a incerteza pode ser útil quando “o que precisa ser desenvolvido” é desconhecido.

Esta pesquisa não possui como cerne as derivações do modelo de negócios *Canvas* (*Business Model Canvas* - BMC), proposto por Osterwalder e Pigneur (2010), ou a variação por meio do *Lean Canvas* (LC), proposta por Maurya (2012). No entanto, quando nos referimos à realidade experimentada por *startups*, *spinoffs* ou empresas iniciantes de base tecnológica, percebemos a necessidade de desenvolver caminhos que reduzam as barreiras de entrada dessas empresas no mercado, diminuindo os riscos e o desperdício de recursos. Em seus estudos, Borsemann, Tanev, Weiss et al. (2016) afirmam que existe uma ambiguidade por parte dos empresários na escolha de um dos dois modelos, BMC ou LC. O desafio da perspectiva dos autores é entender qual dos modelos poderia oferecer uma maneira de reduzir os riscos e as incertezas para facilitar a integração das empresas no ambiente desejado.

Autores como Rasmussen e Tanev (2015) contribuíram para a metodologia *Lean Startup*, focalizando, basicamente, em dois aspectos diferentes. O primeiro aspecto é entender como os empresários podem operacionalizar a abordagem *Lean Startup* com foco em suas práticas e *frameworks*. Nesse sentido, a pesquisa de Maurya (2012), em sua obra *Running lean*, apresenta a sua contribuição mais expressiva. O segundo aspecto envolve contextos, incluindo o gerenciamento de design, o desenvolvimento e a comercialização de novos produtos em empresas estabelecidas (ANTHONY, 2014; ARTEAGA; HYLAND, 2013; FURR; DYER, 2014).

Carlgren, Rauth e Elmquist (2016) citaram em sua pesquisa que, explorando o uso do *design thinking* no contexto do trabalho em equipe, descobriram que diferentes grupos dentro da organização desenvolvem maneiras distintas de trabalhar. Em um caso específico

(CorporateSoft Co., que se especializou em software empresarial), os autores descobriram que, para resolver problemas, “a equipe estava combinando elementos do *design thinking* com abordagens como *Lean Startup*, *Agile Development* e *SCRUM*” (CARLGREN; RAUTH; ELMQUIST, 2016, p. 43).

De acordo com Liedtka (2015), muitas práticas ligadas ao pensamento de *design* estão incluídas em ideias como as noções de abordagem *Lean Startup* (RIES, 2012), o desenvolvimento centrado no cliente (CARLGREN; RAUTH; ELMQUIST, 2016) e a *effectuation* (SARASVATHY, 2001).

Utilizando práticas enxutas da academia sobre *Lean*, a metodologia apresenta uma concepção diferente do antigo plano de negócios, buscando a perfeição e o sucesso do projeto mais rapidamente (LEAN STARTUP MACHINE, 2017). Pela análise das práticas, é possível identificar suas contribuições para um bom planejamento do modelo de negócio, dentre elas estão: público-alvo, relacionamento com clientes, agregar valor ao seu produto/serviço, tendências de mercado, amenizar a concorrência e identificar *players*, além dos fatores críticos que podem auxiliar no sucesso do projeto. Destacam-se como principais vantagens dessa corrente, quando aplicada à ideia de negócios, a flexibilidade/adaptabilidade das características de um produto ou serviço às necessidades reais do mercado em tempo real (BLANK, 2013).

Essas práticas possuem a característica de direcionar os empreendedores ao entendimento de como o mercado-alvo funciona, visando uma rápida entrada no mesmo com o mínimo de desperdício possível. Para uma melhor compreensão, neste trabalho, classificaremos as ferramentas e os métodos do *Lean Startup Methodology* como práticas LSM.

Com base na análise teórica, elaboramos a Tabela 4-1 que contém as práticas mais abordadas por diversos estudiosos em suas pesquisas. Estabelecemos, para cada prática LSM, os princípios direcionadores de sua aplicação. A partir do que foi pesquisado na literatura, conseguimos vincular a cada prática LSM um princípio ou conjunto de princípios, como também os autores que vivenciaram algum tipo de implementação no campo empírico.

Tabela 4-1 – Princípios e práticas LSM derivado da revisão da literatura

(continua)

Práticas LSM	Princípios	Autores
Business Model CANVAS (Modelo de Negócios CANVAS)	[A]Planejamento Estratégico do Negócio [B]Propostas de valor; Validação de hipóteses. [C]Modelo Estratégico [D]Estratégia de negócios em economia criativa [E]Ciclo construir-medir-aprender [F]Esquematização prática do negócio [G]Plano de negócios [H]Gerenciamento estratégico [I](Estratégia de negocio enxuto) [J]Especificando valor para o negócio. Aumentar a experimentação	[A] (OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; BARRETO, M. L. S., 2015) [B] (OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014) [C] (OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014) [D] (OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2011; GIRARDI, F., 2014) [E] (OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; HARMS., R. 2015) [F] (OSTERWALDER, A., 2004; SIRREMES PINTO, R., 2015) [G] (POMPERMAIER, L., et al.2015) [H] (DAMBROS, A.2014) [I] (LOPES, T. S.2015) [J] (OSTERWALDER, A., 2010); PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; JOYCE, A., PAQUIN, R. L., 2016; DUDIN, M. N., KUTSURI, G. N., FEDEROVA, I. J. E., SOZRYKOEVNA, S., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014; ZOLNOWSKI, A., W., C., B., T. 2014; SILVA, P. J., 2012.)
Validation Board (Quadro de Validações)	[K]Validação de hipóteses/Suposições [L]Experimentação e validação de hipóteses [M]Hipóteses de valor [N]Saia do prédio. Aprendizagem validada	[K] (GOMES FILHO, A. F., et al. 2015; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014) [L] (POMPERMAIER, L., et al.2015) [M] (COOREVITS, L., SCHURMAN, D. 2014) [N] (TORRES, N. N. J., GUERRA, E. L., LIMA, A. M., 2014; RIES, E. 2011; CHASSAGNE, G. C. E., 2015)
Produto Mínimo Viável	[O]Desenvolvimento enxuto. Rearticulação do modelo(Pivot) [P]Experimentação enxuta [Q]Validação das hipóteses [R]Criação de um mínimo produto viável [S]Desenvolvimento de um produto enxuto [T]Producir de maneira enxuta e valição de hipóteses. [U]Teste de hipóteses [V]Especificando valor para o negócio. Build-measure-learn [W]Validação de aprendizagem;Build-measure-learn [X]Proposição de valor (Gitahy, 2014) [Y]Proposição de valor. Iterações rápidas. Validação. [Z]Validação; Aprendizagem	[O] (RIES, E.,2008; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014) [P] (MOOGK, D. R.,2012) [Q] (RIES, E. 2011; BLANK, S. G. 2007) [R] (RIES, E.2011; JÜRGEN MÜNCH et al. 2013) [S] (GOMES FILHO, A. F., et al. 2015) [T] (CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014) [U] (DAMBROS, A.2014) [V] (BEHRENS, J. S. B., 2015; RIES, E., 2011) [W] (CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RIES, E., 2011) [X] (SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016; BLANK; DORF., 2012) [Y] (FURR,N . AHLSTROM, P., 2011; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J.,2012; GREGUREK,V.,2015; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015) [Z] (NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014.)
Mapa de Empatia	[A1]Entender o cliente. Definição do cliente. Enxergar o cliente. [B1]Conhecimento sobre o cliente; Validação de hipóteses [C1]Especificando valor para o negócio	[A1] (BARRETO, M. L. S.,2015; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2011; DAMBROS, A.2014; GIRARDI, F.,2014; MELLO E SOUZA, E. R. D., 2015) [B1] (OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S.; DANILEVICZ, A. M.F.,2014) [C1] (OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014)

Tabela 4-1 - Princípios e práticas LSM derivado da revisão da literatura

(continuação)

Práticas LSM	Princípios	Autores
Value Proposition CANVAS	[D1]Criar valor ao cliente [E1]Saia do prédio. Aprendizagem validada	[D1] (BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. & PIGNEUR, Y. 2009; KOTLER, P. & KELLER, K. L. 2012); COUTO, A. F. S. B.2015 [E1] (SILVA, P. J., 2012)
Tendências Registradas	[F1]Análise do ambiente competitivo	[F1] (VEIGA, F.C.E.C., 2015)
Análise de Setor	Cinco Forças de Porter [G1]Estratégia competitiva [H1]Análise do ambiente competitivo	[G1] (PORTER, M. E. 2008; BARNEY, J. B., HESTERLY W. S. 2012) [H1] (LOPES, T. S.2015)
Fatores Críticos de Sucesso	[I1]Indentificação de fatores importantes [J1] Sucesso em implementações estratégicas [K1]Avaliação de risco	[I1] (TRIGO, M., 2015) [J1] (UMBLE et al. (2003) [K1] (MULLINS, J. W.2003)
Blue Ocean Strategy	[L1]Lógica estratégica chamada Inovação de Valor (Value innovation) [M1]Reconstrução da visão analítica do mercado [N1]Estratégia de negócio	[L1][M1][N1] (KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005) [N1] (SHANG, S.C.2010; KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005)
Desenvolvimento Ágil	[O1] Desenvolvimento rápido do negocio/produto [P1]Dinamicidade nos ciclos de iteração; Aumento da aprendizagem durante as rápidas iterações	[O1] (RIES, E. 2011; BLANK, S., 2013; BLANK, S., DORF, B. 2012; RIES, E. 2011) [P1] (RIES, E.2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016))
Tecnica dos cenários	[Q1]Priorização de fatores críticos [R1]Avaliação de Riscos	[Q1] (BARRETO, M. L. S.,2015) [R1] (MELLO SOUZA, E. R. D. 2015)
The Strategy Canvas	[S1]Indetificar a curva de valor	[S1] (KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005)
The Four Actions Framework	[T1]Chaves de mudança estratégica	[T1] (KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005)
Diagrama de Ishikawa	[U1]Analise de causa e efeito	[U1] (BARRETO, M. L. S.,2015)
Refined Kano's Model	[V1]Analise dos atributos de produtos existentes.	[V1] (KANO et al. (1984)
Brainstorming	[W1]Exploração e discussão de idéias e busca pela inovação. [X1]Geração de ideias	[W1] (OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010) [X1] (PENSO, C. C.2003)
Hipótese de valor e de crescimento	[Y1]Ciclo de feedback (build-measure-learn).Aprendizagem validada. Saia do prédio (atenda seus potenciais clientes).Especificando valor para o negócio. Aumentar valor do negócio	[Y1] (TORRES, N. N. J., GUERRA, E. L., LIMA, A. M., 2014; RIES, E. 2011; CHASSAGNE, G. C. E., 2015; CARVALHO, 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; WARBERG, N., THORUP, N., 2015)
Red Ocean Strategy	[Z1]Business Strategy	[Z1] (SHANG, S.C.2010)

Tabela 4-1 - Princípios e práticas LSM derivado da revisão da literatura

(continuação)

Práticas LSM	Princípios	Autores
Pivot	[A2] Decisão estratégica . Estratégia de reposicionamento [B2] Validação de aprendizagem	[A2] (CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RAINHO, W. M. S., 2014; RIES, E., 2011; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015) [B2] (SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016)
Feedback	[C2] Validação ou reformulação das hipóteses	[C2] (RIES, E. 2011)
Quick and casual chat/ entrevistas	[D2] Especificando valor para o negócio [E2] Aprendizagem validada	[D2] (FITZPATRICK, 2013; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014) [E2] (WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; BLANK, 2006)
The product/market fit	[F2] Evite a escala prematura [G2] Aprendizado e execução [H2] Validação	[F2] (CHASSAGNE, G. C. E., 2015; FURR, N. AHLSTROM, P., 2011; ANDRESEN, M. 2007; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BLANK, 2006; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016) [G2] (SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016) [H2] (GREGUREK, V. 2015)
Funil Atrair/Manter/Aumentar Clientes	[I2] Captação de clientes	[I2] (SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014)
Storytelling	[J2] Levantando hipóteses [K2] Suporte a criação das hipóteses iniciais. [L2] Divulgação [M2] Interpretação das ideias	[J2] (OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014) [K2] (GREGORIO, A., NEVES, A., 2014) [L2] (GIRARDI, F., 2014) [M2] (MELLO SOUZA, E. R. D. 2015)
Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência)	[N2] Priorização de fatores críticos [O2] Gerenciamento de riscos	[N2] (BARRETO, M. L. S., 2015)) [O2] (ROCHA et al. 2013; TORALLES e DULTRA 2014; SIRREMES PINTO, R., 2015)
Contabilidade para a inovação	[P2] Evolução com aprendizado; Organizacional learning [Q2] Contabilidade de inovação [R2] Avaliação da Evolução, avaliação de resultados	[P2] (RIES, E. 2012; MAURYA, 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016) [Q2] (WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; RAINHO, W. M. S., 2014) [R2] (MARQUES SANTOS, D. C., 2015))
Customer eco-creation	[S2] Especificando valor para o negócio; [T2] Ciclos rápidos de feedback	[S2] (GREGUREK, V. 2015) [T2] (RIBEIRO, G., 2014; THOMKE, S., VON HIPPEL, S., 2002)
Kanban	[U2] Melhoria contínua;	[U2] (WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014)
Pensamento virtual	[V2] Gerenciamento de informação	[V2] (MELLO SOUZA, E. R. D. 2015)
Mapa mental(mind map)	[W2] Sessão de ideias [X2] Organização das ideias	[W2] (GREGORIO, A., NEVES, A., 2014) [X2] (BROWN, T. 2010)

Tabela 4-1 - Princípios e práticas LSM derivado da revisão da literatura

(conclusão)

Práticas LSM	Princípios	Autores
Prototipagem	[Y2]Teste de produtos, serviços ou hipóteses [Z2]Design de Produtos [A3]Validação das características do produto [B3]Rapidez no processo de validação	[Y2] (GREGORIO, A., NEVES, A., 2014) [Z2] (GIRARDI, F., 2014) [A3] (SIRREMES PINTO, R., 2015; BEVAN e CURSON 1998; BROWN, T. 2010) [B3] (GREGUREK, V. 2015; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; RIBEIRO, G., 2014)
Analise Pestal 5W2h	[C3]Analise de Fatores externos do mercado [D3]Planejamento e controle	[C3] (COUTO, A. F. S. B. 2015; JOHNSON, G. et al., 2011) [D3] (LOPES, T. S. 2015)
Matriz BCG	[E3]Analise de desempenho do produto/negócio	[E3] (LOPES, T. S. 2015)
Matriz de Gerenciamento de tempo	[F3]Gerenciamento de tempo/ prioridades	[F3] (LOPES, T. S. 2015)
Diagrama de Canais	[G3]Validação pelo cliente	[G3] (BLANK, S., DORF, B., 2014; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014)
Group-based experiential learning in lean startup	[H3]Educação Para Empreendedorismo	[H3] (HARMS., R. 2015; Stevens, E. 2014)
Team's connectedness up, down and across the value chain	[I3]Network dentro e fora da organização	[I3] (MULLINS, J. W. 2003)
Front end	[J3]Execução das atividades	[J3] (FERRERIA et al. 2011; MENDES e TOLEDO, 2012; FIOREN, H., FRISHAMMAR, J. 2012)
CAD (Computer Aided Design)	[K3]Simulação do desenvolvimento de produto.	[K3] (SANTOS e FORCELIN 2004; MENDES 2008; FREITAS 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R., 2015)
Stage gate	[L3]Avaliação das fases dos processos	[L3] (COOPER S. Y. 2007)
Modelo de desenvolvimento de clientes (Customers development)	[M3]Estudo sobre o cliente e suas necessidades [N3]Desenvolvimento do cliente/produto [O3]Desenvolver negócio sobre a ótica do cliente. [P3]Aprendizado e execução [Q3]Desenvolvimento de cliente; Validação e aprendizagem	[M3] (BLANK, S., DORF, B., 2014; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014) [N3] (BLANK, S. G. 2007; RIES, E. 2011; BLANK, S. G. 2012; CHASSAGNE, G. C. E., 2015) [O3] (DAMBROS, A. 2014; COOPER, B., VLASKOVISTS, P. 2010) [P3] (SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016) [Q3] (PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014)

Fonte: O autor.

Na Tabela 4-1, estão dispostas 42 práticas à luz da literatura sobre o *Lean Startup Methodology*. Além de agrupar um conjunto de práticas LSM, a tabela fornece um leque de opções para mitigar a incidência de desperdícios ao longo do processo de planejamento do negócio. Ao apresentarmos os principais estudosos de cada prática, permitimos que suas pesquisas sirvam de balizamento para indivíduos e/ou empresas interessados no processo de geração de negócios tecnológicos, sobretudo por meio da utilização de métodos e técnicas que preconizem a otimização no uso de recursos. Da mesma maneira, são apresentados os principais estudosos para o grupo de práticas. Pretendemos, com esse levantamento, explicitar os princípios que fundamentaram a aplicação de determinadas práticas LSM no campo empírico conduzido durante o desenvolvimento desta tese.

A fim de desenvolver uma abordagem sistemática que permita aos empresários pensarem sobre a melhor maneira de construir seu modelo de negócios, esta pesquisa pretende fornecer elementos para contribuir com a melhoria da metodologia *Lean Startup*. Desta forma, encontramos estudos como os de Furr e Ahlstrom (2011). Ao observar as *startups*, os autores encontraram, em seus fracassos e sucessos, alguns padrões que serviram de base para sua abordagem. A proposta consiste em um processo em que a equipe e os empreendedores possuem hipóteses sobre as “dores” dos clientes e tentam testá-las. Eisenmann, Ries e Dillard (2012) corroboram com esses tipos de testes, pois os empresários que seguem a abordagem *Lean Startup* sempre devem monitorar de perto o mecanismo de conversão do cliente, principalmente para que um cliente em potencial se torne fiel. Em suas pesquisas, Hokkanen, Kuusinen e Väänänen (2016) demonstram que “a construção de versões mínimas de produtos para testar e validar ideias emergiu como uma forma de evitar desperdícios com a criação de produtos complicados que podem vir a não ter êxito nos mercados”.

Por fim, destaca-se também os estudos de Veiga (2015), que trabalhou, de forma conjugada, seis práticas do LSM. Apesar de não mencionar os desperdícios que poderiam ser tratados por meio das ferramentas empregadas, seus estudos trouxeram luz à maneira como foram empregadas as técnicas. Inicialmente, o autor empregou as seguintes técnicas: *Business Model Canvas* (BMC), *Validation Board* (VB) associada à prototipagem, *Value Proposition Canvas* (VPC), *Blue Ocean Strategy* (BOS), Análise de setor (AS) (composta por 3 práticas: Tendências Registradas (TR), Cinco Forças de Porter (CFP) e Fatores Críticos de Sucesso (FCS)).

4.2.2.1 Desperdícios no contexto da geração de negócios tecnológicos

Além do mapeamento das práticas relacionadas ao LSM, também foram identificados os desperdícios inerentes ao processo de desenvolvimento de negócios. A identificação dos desperdícios que podem incidir no PPTT e PPNeg está focada na transformação da informação com o objetivo de estruturar o negócio e a própria transferência da tecnologia. O desperdício está relacionado aos elementos de produção que aumentam custos sem agregar valor, em outras palavras, são as atividades que não acrescentam valor ao produto, do ponto de vista do cliente, e, ainda assim, estão presentes no processo produtivo (OHNO, 1988). No que tange os fundamentos do *Lean* para o desenvolvimento do produto, o desperdício estaria relacionado a todas as atividades que envolvem geração, uso e processamento de informação que não agregam valor ao produto.

Recorrendo à abordagem clássica dos estudos de Ohno (1988), o autor identificou sete tipos de desperdícios na manufatura, a saber: transporte, processamento excessivo, espera, movimentação desnecessária, superprodução, defeito e inventário. As análises desses desperdícios, apesar de terem sua concepção na manufatura, demonstraram-se recorrentes também no contexto do desenvolvimento de negócio. Embora possuam similaridades na nomenclatura, seus conceitos variam, uma vez que, durante o processo de desenvolvimento de produtos, o bem real não é o material físico como na manufatura, em vez disso tem-se as informações. Os achados do capítulo dois reforçam que há vários desperdícios vivenciados pela equipe empreendedora em maior ou menor intensidade, o que corrobora as afirmações sobre a incidência de diferentes tipologias de desperdícios no âmbito do planejamento do negócio.

No arcabouço teórico estudado, percebemos que, durante a menção às práticas, os autores, em sua maioria, relataram que muitas perdas podem ser mitigadas com a adoção das práticas LSM. Alguns autores explicitaram esses aspectos, enquanto outros mencionaram apenas que o uso de práticas LSM conduz a uma assertividade maior na estruturação do negócio, o que induz à ideia de maior eficácia e racionalização durante o uso dos recursos disponíveis (sejam recursos humanos, infraestrutura ou financeiros). Dessa forma, pelo levantamento realizado, foi possível identificar diversos tipos de desperdícios que podem ocorrer ao longo do PPTT e PPNeg, assim como pode ser visto no Quadro 4-1.

É possível associar esses desperdícios às tipologias clássicas identificadas por Ohno (1988) em seus estudos. Isso demonstra que tais tipos de perdas diferem apenas em nomenclatura e contexto de aplicação, possuindo convergências conceituais e afetando significativamente o desenvolvimento dos processos nos quais estão inseridos. Ainda sobre os desperdícios do Quadro 4-1, é possível relacioná-los aos desperdícios referentes ao desenvolvimento de produtos, a exemplo das categorias que foram apresentadas no capítulo três (Quadro 3-2).

Quadro 4-1 – Desperdícios nos processos da transferência de tecnologia e do planejamento do negócio

Nomenclaturas de desperdícios identificadas ao longo do PPTT e PPNeg	
1	Atrasos no fluxo de trabalho
2	Elevado tempo e recursos durante a iteração com o cliente
3	Defeitos de qualidade
4	Defeitos e retrabalhos na construção do produto
5	Desperdício de tempo com falsas premissas
6	Desperdício de tempo na construção (desenvolvimento) do produto/serviço
7	Elevado ciclo no desenvolvimento de produtos
8	Elevado fluxo de trabalho
9	Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc)
10	Elevados custos de customização
11	Escala prematura na produção do produto (custos elevados, defeitos não visualizados, atributos desnecessários, etc)
12	Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio
13	Falha na alocação de recursos financeiros
14	Falha na análise e classificação do produto/negócio
15	Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço
16	Falha na validação de hipóteses
17	Falha nas avaliações ambientais
18	Falha nas avaliações sobre o ambiente em que atuará
19	Falha no gerenciamento da informação
20	Falha no processo de comunicação visual
21	Falhas na coleta de informações de mercado
22	Falhas na seleção de atividades que devem ser priorizadas
23	Falhas no processo decisório
24	Falhas por falta de ideias inovadoras (criatividade)
25	Falta de medições sobre andamento das atividades
26	Mudança excessiva em requisitos do produto/serviço
27	Perda de tempo com testes desnecessários; uso inadequado de recursos
28	Redução de falhas por meio da inovação das ideias
29	Uso excessivo de recursos

Fonte: O autor.

Nesse sentido, para demonstrar a relação entre os desperdícios que podem afetar o PPTT e PPNeg das categorias de desperdícios que podem aparecer no processo de planejamento tecnológico (PPTec), foi elaborado o Quadro 4-2, que faz uma correspondência entre os tipos de desperdício que podem ser vivenciados em ambos os processos. Para tanto,

buscamos fundamentação na base teórica dos contextos mencionados. Durante essa equiparação, buscou-se identificar as diferentes maneiras de como cada desperdício referente ao PPTT e PPNeg poderia ser classificado no contexto do PPTec. Como exemplo, os deseperdícios “falhas no processo decisório” e “falha na validação de hipóteses”, observados no PPTT e PPNeg, poderiam se inseridos nas categorias “espera”, “defeitos” e “correção de informação” na esfera do PPTec.

Quadro 4-2 – Correspondência entre os desperdícios que incidem no PPTT, PPNeg com os desperdícios que incidem no PPTec

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_ Falhas no processo decisório	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; BARRETO, M. L. S., 2015; GIRARDI, F., 2014]	[1]Defeito; [2]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
_ Falha na validação de hipóteses	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; HARMS, R. 2015; POMPERMAIER, L., et al. 2015]	[1]Defeito; [2]Correção da Informação ; [3]Espera	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010). [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010). [3](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006).
_ Falha no processo de comunicação visual	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010.; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014]	[1]Falta de disciplina [2]Espera _Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_ Falhas na alocação de recursos financeiros _ Falha de comunicação visual ao longo dos processos	[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; JOYCE, A., PAQUIN, R. L., 2016; LOPES, T. S.2015]	[1]Defeito; [2]Falta de disciplina	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002)
_ Falha no processo de comunicação visual _ Uso excessivo de recursos	[STUBBS, W., COCKLIN, C., 2008; JOYCE, A., PAQUIN, R. L. 2016; DUDIN, M. N., KUTSURI, G. N., FEDEROVA, I. J. E., SOZRYKOEVNA, S., 2015; SILVA, P. J., 2012; SIRREMES PINTO, R.,2015]	[1]Processamento Excessivo [2]Espera na tomada de decisão [3]Superprodução	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005) [3](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)

Fonte: O autor. (Para visualização completa do Quadro 4-2, consultar o APÊNDICE A).

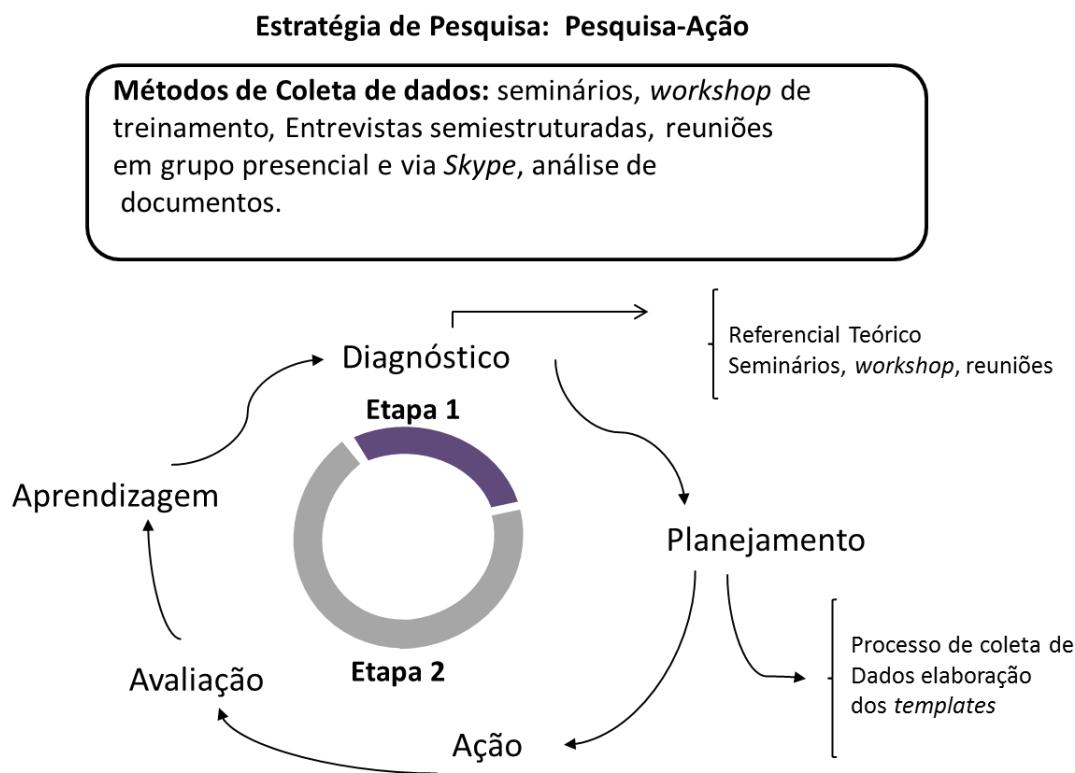
4.3 Metodologia

Este estudo apresenta uma abordagem essencialmente qualitativa, e sua proposta pode ser caracterizada como descritiva (BRYMAN; BELL, 2011). A abordagem qualitativa ocorre uma vez que a pesquisa trabalha questões muito particulares, preocupando-se com um nível de realidade que não pode ser mensurado e quantificado (MINAYO, 2010). Ademais, quanto aos procedimentos técnicos (protocolo), a abordagem caracteriza-se como bibliográfica (para a fase inicial de investigação da pesquisa) e pesquisa-ação (PA) (para a fase de planejamento e desdobramento da pesquisa). A pesquisa é bibliográfica, pois foi desenvolvida, em essência, com base em materiais já publicados, valendo-se de artigos científicos (GIL, 2010) para compor a fundamentação teórica nas várias etapas do trabalho e para auxiliar todas as fases do protocolo de pesquisa (FONTELLES *et al.*, 2009).

A pesquisa-ação foi adotada como forma de interação com os envolvidos, incentivando-os à mudança de comportamento. Os envolvidos analisaram a implementação de práticas relacionadas ao LSM e as possíveis contribuições advindas de sua adoção. Para Thiollent (1996), a PA é direcionada pelos processos de captar e processar informações e de resolver diversos problemas teóricos e práticos da investigação.

Segundo Tripp (2005), a PA é uma forma de investigação-ação. Ela contribui para o desenvolvimento da teoria por meio de ações, permitindo avaliar suas consequências para os integrantes do problema e para a organização (SUSMAN; EVERED, 1978). Toledo e Jacobi (2013) recomendam um equilíbrio na definição de objetivos práticos, que conduzirão às soluções, e de objetivos de conhecimento, que contribuirão para o esclarecimento do fenômeno e para uma melhor condução das ações. Conhecimentos sobre o significado da pesquisa-ação e sobre os procedimentos operacionais foram apresentados por diversos autores (COUGHLAN; COGHLAN, 2002; SUSMAN; EVERED, 1978). Para esta pesquisa, serão utilizadas as cinco fases preconizadas por Susman e Evered (1978): diagnóstico, planejamento, ação, avaliação e aprendizado (FIGURA 4-3).

Figura Capítulo 4-3 – Estratégia de Pesquisa-Ação



Fonte: Adaptado de Susman e Evered (1978).

Na maioria das vezes, os pesquisadores não lidam com hipóteses, e sim com proposições para as quais a aprendizagem prática e a teórica podem ser obtidas através de mudanças organizacionais (CHECKLAND; HOLWELL, 1998). A PA sempre pressupõe trabalhar com outras pessoas. O “objetivo principal é compartilhar conhecimentos e aprendizado que tenham levado à criação desse conhecimento” (MCNIFF, 2014, p. 62).

4.3.1 COLETA DE DADOS

O estudo foi conduzido em duas etapas (FIG. 4-3). Na primeira etapa, foram realizadas buscas por bibliografias que pudessem fornecer elementos suficientes para viabilizar associações entre as práticas LSM e os desperdícios que podem incidir no PPTT e PPNeg. A partir dessas associações, podemos compreender, dentre as práticas levantadas, aquelas com maior potencial de redução dos desperdícios diagnosticados.

Como palavras-chave utilizadas durante o levantamento bibliográfico, temos “*Lean Startup Methodology*”, “*Canvas*”, “*Blue Ocean Strategy*”, “Mínimo Produto Viável”, “Desenvolvimento de cliente”. Ressalta-se que as bases literárias identificadas não foram obtidas por meio de uma busca sistemática, mas, sim, pela consulta aos termos mencionados em *abstracts* e palavras-chave, para somente então realizar a seleção dos artigos a serem utilizados na pesquisa.

Ao longo dos trabalhos de fundamentação teórica sobre LSM, foi possível mapear as principais práticas tratadas em diversos estudos, as quais foram organizadas e agrupadas na Tabela 4-1. Paralelamente, foram identificados os tipos de desperdícios que podem incidir ao longo do PPTT e PPNeg. Foi possível associar cada tipo de desperdício identificado às categorias clássicas apontadas por Ohno (1988) e complementadas por Bauch (1994), Oehmen e Rebentisch (2010), dentre outros (Quadro 4-2). Dessa maneira, obteve-se um alinhamento entre os desperdícios incidentes no processo de planejamento tecnológico e no de planejamento da transferência de tecnologia e do negócio.

Na segunda etapa da pesquisa (FIG. 4-3), para a avaliação da aplicabilidade das práticas do LSM e da análise de suas contribuições para o PPTT e PPNeg quanto à redução dos desperdícios vivenciados em ambos os processos, foram estudados os nove casos pertencentes ao Programa de Incentivo à Inovação da Universidade Federal de Ouro Preto / Minas Gerais / Brasil (PII/UFOP)³. Nesse sentido, o objetivo das entrevistas consistiu justamente em determinar as situações em que as práticas poderiam contribuir para os três processos de geração de negócios tecnológicos. De posse do material teórico levantado na primeira etapa, foi possível estruturar o protocolo de pesquisa, para a qual foram utilizadas as seguintes fontes de evidências para a coleta de dados (Quadro 4-3):

Quadro 4-3 – Técnicas de coleta de dados utilizadas

(continua)

Técnica de Pesquisa	Envolvidos	Detalhamento da aplicação
Reunião (<i>on-line</i>) via Skype	Pesquisadores-empreendedores e equipe	Nove reuniões, cada uma envolvendo um pesquisador e um bolsista com duração média de 75 minutos ao longo de 3 meses (outubro à dezembro de 2015)
Visitas de Acompanhamento	Pesquisadores-empreendedores, bolsistas e consultores do programa	Duas visitas, para acompanhamento da sistemática de preenchimento das planilhas e esclarecimento de dúvidas sobre as práticas LS com duração de 120 minutos

Fonte: O autor.

³ PII/UFOP é o Programa de Incentivo à Inovação realizado no ambiente da Universidade Federal de Ouro Preto com o intuito de aproximar as tecnologias desenvolvidas no ambiente acadêmico ao mercado.

Quadro 4-3 – Técnicas de coleta de dados utilizadas

(conclusão)

Técnica de Pesquisa	Envolvidos	Detalhamento da aplicação
Entrevista Semiestruturada	Pesquisadores-empreendedores	Utilizou-se um roteiro semiestruturado com onze questões e o tempo médio de duração da entrevista foi de 55 minutos. (Ocorreram no período de julho de 2015 a junho de 2016)
		Entrevistas com duração de 45 minutos (em média) com os envolvidos para refinamento e validação dos <i>templates</i> (maio a julho de 2017)
Análise de documentos	Representantes da SECTES e consultores do programa	Análise de EVTECIAS elaborados para os projetos. Análise de relatório técnicos do programa (PII)

Fonte: O autor.

Diante disso, foi necessário realizar apresentações (APÊNDICE D) sobre o *Lean Startup Methodology* (LSM) para pesquisadores, empresários e consultores do PII/UFOP a fim de facilitar a compreensão das práticas LSM e sua influência no desenvolvimento de projetos. Entrevistamos 12 empreendedores de 9 projetos de tecnologia para estabelecer o quadro de contribuições LSM. Este processo foi desenvolvido no período de julho de 2015 a junho de 2016, com entrevistas mensais *on-line* e presenciais com bolsistas do programa e demais integrantes das equipes dos projetos e pesquisadores. Para completar a planilha, as reuniões com as partes interessadas ocorreram a cada duas semanas, com uma média de 75 minutos por reunião, tomando como base o roteiro de pesquisa (APÊNDICE E). Foram realizadas entrevistas (APÊNDICE F) e transcrições com os empreendedores dos projetos relevantes (foi feito um termo de livre consentimento entre as partes). A transcrição é o processo de transformação de dados de pesquisa qualitativa em texto escrito para uma análise posterior (JOHNSON; CHRISTENSEN, 2004).

No Quadro 4-4, destacamos os nove projetos tecnológicos em estudo, os quais foram caracterizados por área de conhecimento, número de pesquisadores e se a tecnologia é passível de transferência ou de geração de EBT. Ademais, enumeramos os profissionais envolvidos na estrutura do programa de incentivo à inovação desenvolvido na UFOP.

Quadro 4-4 – Projetos tecnológicos analisados

Nº	CASOS (Projetos Tecnológicos)	Área de Conhecimento da tecnologia	Nº Pesquisadores Envolvidos	Tendência de geração de negócio tecnológico	Gestores internos e parceiros externos
1	Aumento de produção espermática	Biologia	1	Transferência	Internos à UFOP: 01 Gestor Geral 01 Coordenadora 14 bolsistas 02 professores pesquisadores Externos à UFOP: 02 Representantes da SECTES 02 Representantes do SEBRAE 03 Consultores
2	Calibração de máquina de polímeros	Engenharia Mecânica	1	Transferência	
3	Cupons digitais	Tecnologia da Informação	2	EBT	
4	Detecção de trincas	Metalurgia	1	Transferência	
5	Exame Papanicolau	Farmácia	1	EBT	
6	<i>Foodsticker</i>	Engenharia de Alimentos	1	Transferência	
7	Geração de energia	Energia Sustentável	1	EBT	
8	<i>Quorum sensing</i>	Engenharia de Alimentos	2	Dúvida	
9	Rede remota integrada	Análises Ambientais	1	Dúvida	

Fonte: O autor.

Para essa etapa de coleta de dados, as equipes de projeto, os pesquisadores-empreendedores, os consultores externos e a coordenação do programa receberam orientações via *Skype®* sobre a forma de interpretação e utilização das práticas LSM e sobre as formas de desperdícios existentes nos processos PPTT e PPNeg. Com o intuito de verificar a aplicabilidade das práticas LSM junto aos casos pesquisados, foram elaborados *templates* (fundamentados na teoria) para facilitar o preenchimento por parte dos envolvidos nos projetos analisados. As práticas LSM selecionadas foram representadas em um *template* individual. O *template* auxiliou na padronização do processo de coleta de dados e posteriormente na comparação dos dados entre os casos estudados. No total, foram previstas duas visitas de acompanhamento (com participação de todos os envolvidos) e nove reuniões via *Skype®* com as equipes e pesquisadores-empreendedores.

Após o nivelamento sobre como as práticas deveriam ser aplicadas, os próprios pesquisadores e sua equipe executaram a parte operacional. Cada *template* (em planilhas eletrônicas) das práticas do LSM (APÊNDICE C) foi aplicado ao contexto individual de cada projeto por meio de reuniões *on-line* semanais, cuja duração foi de aproximadamente 75 minutos. Essa atividade durou três meses, compreendendo os períodos de outubro a dezembro de 2015.

Durante a implementação das práticas, foram realizados esclarecimentos e redirecionamentos (Visitas de acompanhamento) como forma de oferecer um *feedback* aos envolvidos. Essa ação foi importante uma vez que forneceu novos elementos à pesquisa, permitindo avaliar o protocolo inicial e identificar padrões para avaliação dos dados. O objetivo de realizar um refinamento dos *templates* esteve vinculado ao nosso interesse em verificar se as contribuições observadas inicialmente seriam consistentes o suficiente para se sustentarem ou se trariam novos elementos para discussão. Os resultados são discutidos no item 5.2 desta tese.

Ainda para a coleta de dados, foram utilizadas entrevistas semiestruturadas (ver APENDICE F). Essas entrevistas foram planejadas para utilizar um roteiro contendo 11 perguntas, sendo preciso uma análise em 3 situações: 1) na primeira rodada de entrevistas, que ocorreu antes da realização do *workshop* de treinamento para apurar a visão inicial dos pesquisadores quanto às suas tecnologias e aos tipos de incertezas que tinham em relação a estas; 2) na segunda rodada, que foi conduzida após a aplicação dos *templates* sobre *Lean Startup Methodology*. Nesse ponto, foi possível identificar a percepção dos pesquisadores em relação às práticas LSM e compreender se ainda persistiam as incertezas relativas tanto ao processo de transferência de tecnologia quanto ao processo de planejamento do negócio; ainda que os esclarecimentos sobre a forma de aplicação das práticas já tenham sido realizados; 3) na terceira rodada, que ocorreu após a análise dos resultados preliminares, como forma de verificar se as contribuições encontradas são satisfatórias para atender os contextos pesquisados. Essas últimas entrevistas foram realizadas no período de maio a julho de 2017, quando foi possível refinar e validar os *templates* preliminares sobre as práticas LSM, aos quais foram incorporadas as sugestões apontadas na primeira rodada de entrevistas.

A seleção dos respondentes para as entrevistas obedeceu aos seguintes critérios: conhecimento sobre o negócio, conhecimento sobre o programa de incentivo à inovação (PII), relevância do programa para o contexto da inovação no Estado de Minas Gerais e importância para a Universidade Federal de Ouro Preto.

A opção de utilizar entrevistas semiestruturadas justifica-se por estas possibilitarem uma versatilidade durante a abordagem, permitindo uma reordenação e uma reformulação de novas perguntas de acordo com a percepção do entrevistador durante a ação junto aos entrevistados (SELLTIZ et al., 1987). As entrevistas foram organizadas para ter uma duração média de 55 minutos com cada entrevistado.

Os pesquisadores se limitaram à sistematização de reuniões com os participantes e à orientação das estratégias que envolveram a implementação das práticas.

4.3.2 ANÁLISE DOS DADOS

A partir da base teórica construída, foi possível estabelecer um relacionamento entre as práticas LSM e os tipos de desperdícios levantados. Esse relacionamento foi estabelecido tendo como referência os próprios princípios e conceitos apresentados na literatura, o que possibilitou a formação de uma correlação autojustificada (Quadro 4-5). Essa correlação foi embasada em um alinhamento ao escopo de abrangência das práticas LSM e no potencial destas em reduzir os desperdícios ao longo dos processos avaliados. Também foram levados em consideração os autores que estudaram cada prática.

A partir do Quadro 4-5, realizou-se uma análise quantitativa por meio do *software* Microsoft Excel (2016), onde foi possível realizar uma classificação para avaliar dentre os desperdícios identificados: a) aqueles com características passíveis de serem tratados por um número maior de práticas; b) os desperdícios mais estudados pelos autores da área; c) a prática e o autor mais utilizados para tratar cada desperdício; d) o *ranking* dos desperdícios mais vivenciados.

Cada um dos pontos evidenciados foi consolidado de acordo com a frequência de ocorrência levantada em cada matriz de relacionamento, a partir desse ponto foi feita uma análise minuciosa dos dados provenientes da matriz “prática LSM *versus* desperdícios”. Utilizando o Quadro 4-5, foi realizada a contagem da frequência de aparições tanto de autores quanto de práticas LSM que abordam a questão dos desperdícios no contexto do planejamento de negócios e da transferência de tecnologia. Essas informações foram lançadas nas Tabelas 4-2 a 4-6. Por fim, o Quadro 4-6 apresenta as práticas mais indicadas para mitigar os desperdícios mais vivenciados em cada uma das três fases de desenvolvimento do PPTT e PPNeg (fases inicial, intermediária e final).

Após a transcrição, as entrevistas foram analisadas individualmente, seguidas de uma análise *cross-case* (caso a caso) e de uma triangulação das informações levantadas por meio das entrevistas, das gravações e dos documentos (EISENHARDT, 1989). Para análise, os pesquisadores fizeram a transcrição do material, mantendo a integridade do conteúdo obtido e os sentimentos emitidos pelos entrevistados durante o diálogo (BONI; QUARESMA, 2005). Os documentos coletados foram utilizados como parte de uma estratégia de triangulação para verificar os padrões ou as semelhanças entre os projetos analisados.

É importante destacar que, por ser uma pesquisa-ação, o processo de análise de dados foi conduzido concomitante à coleta da informação. Isso ocorre porque, como argumentam Coughlan e Coghlan (2002), na pesquisa-ação, a pesquisa é simultânea à ação, além disso, o foco é a pesquisa em ação, em vez de sobre a ação.

Para validar as informações coletadas, foram realizadas entrevistas, cujas transcrições foram feitas posteriormente. O conteúdo das entrevistas e as transcrições tiveram a anuência dos pesquisadores-empreendedores vinculados aos projetos. A intenção da realização das entrevistas foi identificar, ao longo do PPNeg e PPTT, as situações em que as práticas LSM poderiam contribuir para a geração de negócios tecnológicos. Para Johnson e Christensen (2004), a transcrição consiste em um processo de transformação dos dados da pesquisa qualitativa em texto escrito que possa ser analisado. Para análise, o pesquisador deve ser fiel à transcrição de todas as falas e de todos os sentimentos do entrevistado durante a conferência (BONI e QUARESMA, 2005).

4.4 Matriz de relacionamento: achados a partir da teoria

Considerando o objetivo dessa pesquisa, apresentado na introdução, qual seja estabelecer relações entre as práticas LSM e os desperdícios presentes ao longo do PPTT e PPNeg, foi elaborada uma matriz, ilustrada no Quadro 4-5 (para obter uma visualização completa da matriz, consulte o APÊNDICE A), que estabelece relações entre as 42 práticas do LSM e as 11 categorias de desperdícios que podem incidir no PPTT e PPNeg, sob a perspectiva de diferentes autores.

Quadro 4-5 – Matriz de Relacionamento: relação entre práticas LSM e desperdícios no desenvolvimento da transferência de tecnologia e do negócio

Desperdícios			Categorias de Desperdícios										
Práticas LSM			Categorias de Desperdícios										
Dimensão	Dimensão Secundária	PRÁTICAS	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção/retrabalho	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
Lean Startup Methodology	Estruturação do Negócio	Business Model CANVAS (Modelo de Negócios CANVAS)	[OSTERWALDER e PIGNEUR, 2010; BARRETO, M. L. S., 2015; GIRARDI, F., 2014; HARMS., R. 2015; POMPERMAIER, L., et al., 2015; STUBBS, W., COCKLIN, C., 2008; JOYCE, A., PAQUIN, R. L. 2016; DUDIN, M. N., KUTSURI, G. N., FEDEROVA, I. J. E., SOZRYKOEVNA, S., 2015; SILVA, P. J., 2012; SIRREMES PINTO, R., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014]			[STUBBS, W., COCKLIN, C., 2008; JOYCE, A., PAQUIN, R. L. 2016; DUDIN, M. N., KUTSURI, G. N., FEDEROVA, I. J. E., SOZRYKOEVNA, S., 2015; SILVA, P. J., 2012; SIRREMES PINTO, R., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014]		[OSTERWALDER e PIGNEUR, 2010; BARRETO, M. L. S., 2015; GIRARDI, F., 2014; HARMS., R. 2015; POMPERMAIER, L., et al., 2015; OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; JOYCE, A., PAQUIN, R. L., 2016; LOPES, T. S., 2015]	[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; JOYCE, A., PAQUIN, R. L., 2016; LOPES, T. S., 2015]	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; HARMS., R. 2015; POMPERMAIER, L., et al., 2015]			
		Validation Board (Quadro de Validações)	[GOMES FILHO, A. F., et al., 2015; POMPERMAIER, L., et al., 2015; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B., 2014; COOREVITS, L., SCHUURMAN, D., 2014]					[GOMES FILHO, A. F., et al., 2015; POMPERMAIER, L., et al., 2015; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B., 2014]			[CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B., 2014]		
		Produto Mínimo Viável	[BEHRENS, J. S. B., 2015; CHASSAGNE, G. C. E., 2015; GOMES FILHO, A. F., et al., 2015; GREGUREK, V., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014; RIES, E., 2008; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M. F., 2014; MOOGK, D. R., 2012; RIES, E., 2011; JÜRGEN MÜNCH et al., 2013; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B., 2014; DAMBROS, A., 2014]		[BEHRENS, J. S. B., 2015; CHASSAGNE, G. C. E., 2015; GOMES FILHO, A. F., et al., 2015; CHASSAGNE, G. C. E., 2015; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016; BLANK; DORF., 2012; FURR, N. AHLSTROM, P., 2011, pp. 95; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; RAINHO, W. M. S., 2014; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; GREGUREK, V., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014; RIES, E., 2008; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M. F., 2014; MOOGK, D. R., 2012; JÜRGEN MÜNCH et al., 2013; BLANK, S. G., 2007; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B., 2014; DAMBROS, A., 2014; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]	[BEHRENS, J. S. B., 2015; RIES, E., 2011; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016; BLANK; DORF., 2012; FURR, N. AHLSTROM, P., 2011, pp. 95; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; RAINHO, W. M. S., 2014; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]	[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RIES, E., 2011]	[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RIES, E., 2011]					
		Mapa de Empatia	[PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; MELLO E SOUZA, E. R. D., 2015; BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M. F., 2014; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2011; GIRARDI, F., 2014; DAMBROS, A., 2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; OSTERWALDER, A., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M. F., 2014]		[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M. F., 2014]	[MELLO E SOUZA, E. R. D., 2015; BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M. F., 2014; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2011; GIRARDI, F., 2014; DAMBROS, A., 2014]			[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014]				
		Value Proposition CANVAS (Proposta de Valor CANVAS)	[BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. & PIGNEUR, Y., 2010; KOTLER, P. & KELLER, K. L., 2012; COUTO, A. F. S. B., 2015; SILVA, P. J., 2012;]		[BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. & PIGNEUR, Y., 2009; KOTLER, P. & KELLER, K. L., 2012; COUTO, A. F. S. B., 2015]		[SILVA, P. J., 2012; BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. & PIGNEUR, Y., 2010; KOTLER, P. & KELLER, K. L., 2012; COUTO, A. F. S. B., 2015]						

Fonte: O autor. (Para obter uma visualização completa da matriz, consulte o APÊNDICE B).

Pela análise do Quadro 4-5, foi possível identificar as práticas do LSM que podem ser adotadas para reduzir desperdícios no contexto do PPTT e PPNeg. Apesar de associarmos muitas práticas LSM aos desperdícios, a literatura ainda carece de estudos mais detalhados sobre práticas capazes de atacar as categorias de desperdícios relacionadas ao transporte, à superprodução, a inventários e à limitação nos recursos de TI. Essa lacuna teórica aponta para oportunidades de desenvolvimento de pesquisas futuras envolvendo tais temas. Por meio do Quadro 4-5, entende-se que os envolvidos no processo de transferência de tecnologia (a universidade sendo denominada como instituição fornecedora; a empresa beneficiária da tecnologia, como receptora) e no processo de desenvolvimento do negócio (os empreendedores tecnológicos) são capazes de visualizar alternativas para mitigar potenciais desperdícios que podem ser vivenciados durante a operacionalização do PPTT e PPNeg.

4.4.1 ANÁLISE DOS AUTORES E PRÁTICAS MAIS FREQUENTES EM CADA CATEGORIA DE DESPERDÍCIO

A elaboração da matriz de relacionamento permitiu ainda identificarmos: i) os autores que mais trabalharam as práticas do LSM em cada categoria de desperdício; ii) as práticas mais estudadas por diferentes autores em cada categoria de desperdício. Como forma de apresentar os resultados dessas análises, foram estruturadas seis tabelas, cujos conteúdos são detalhados adiante.

Em uma primeira análise, foi consolidada a quantificação das frequências dos autores e das práticas, levando em consideração cada desperdício separadamente. Isso possibilitou uma classificação que pudesse apontar os mais “utilizados” sob a ótica de cada um dos 11 desperdícios avaliados. Para a realização dessa etapa, quantificamos todos os autores que abordaram uma ou mais práticas LSM para tratar determinada categoria desperdício. Utilizando esse mesmo raciocínio, buscou-se contabilizar o número de práticas com potencial de atuação junto aos desperdícios.

É importante ressaltar que a denominação prática, nesse contexto, refere-se a todos os conceitos, bem como a todas as ferramentas e técnicas de gerenciamento, que foram utilizados no processo de correlação com as categorias de desperdícios levantadas.

Foram coletados 79 autores que abordaram 42 práticas no contexto do *Lean Startup Methodology*. A partir da relação entre práticas LSM *versus* desperdícios,

conseguirmos contabilizar a categoria de desperdício mais mencionada por autores, ou seja, a fim de se chegar a esse resultado associamos as práticas LSM aos autores que as implementaram para tratar um ou mais desperdícios (o autor foi contabilizado uma única vez, mesmo que tenha abordado diferentes práticas para um determinando desperdício). O resultado está apresentado na tabela 4-2:

A Tabela 4-2 apresenta os desperdícios mais mencionados por diferentes autores, destacando-os da seguinte maneira:

Tabela 4-2 – Classificação dos desperdícios em função dos autores

Desperdícios	Somatório da frequência de autores	Classificação
Espera	63	1º
Defeito	50	2º
Correção da Informação	47	3º
Processamento Excessivo	38	4º
Reinvenção	21	5º
Movimentação Desnecessária	18	6º
Falta de Disciplina	13	7º
Inventário	3	8º
Transporte Desnecessário	2	9º
Superprodução	1	10º
Limitação dos Recursos de TI	0	11º

Fonte: O autor.

A categoria “espera” está presente nas diversas instâncias de uma organização, principalmente quando se leva em consideração o processo de tomada de decisão sobre o desenvolvimento de um negócio, ou a captação de informação para o desempenho de outras atividades a partir desse processo. Além disso, a espera é comumente presenciada em projetos onde há um mau gerenciamento por parte dos seus responsáveis, acarretando em atividades pouco fundamentadas, em informações redundantes ou obsoletas e em um grande nível de incerteza sobre o ambiente contingencial da empresa. Devido ao agravamento acarretado por esse desperdício, há uma gama de autores que lidam com o gerenciamento de funções e o fluxo de informações com o objetivo de reduzir o seu impacto, tais como: SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016; RIES, E., 2011 e BARRETO, M. L. S., 2015.

Foi também realizada uma análise para identificar os desperdícios que apresentaram mais práticas correlacionadas para mitigá-los (análise feita de acordo com a frequência de ocorrência das práticas para cada desperdício). O resultado é apresentado na Tabela 4-3.

Tabela 4-3 – Classificação dos desperdícios em função das práticas LSM

Desperdícios	Somatório da frequência das práticas	Classificação
Espera	33	1º
Correção da Informação	31	2º
Defeitos	23	3º
Processamento Excessivo	17	4º
Reinvenção	10	5º
Falta de Disciplina	7	6º
Movimentação Desnecessária	6	7º
Transporte	1	8º
Inventário	1	9º
Superprodução	1	10º
Limitação dos Recursos de TI	0	11º

Fonte: O autor.

No que tange às práticas LSM, a categoria “espera” destacou-se em primeiro lugar como o desperdício combatido por um maior número de práticas LSM. Esse desperdício está relacionado à espera por informações e à complexidade em obtê-las em tempo hábil e de maneira efetiva. Outro destaque é a “correção da informação” (CI), que aparece em segundo lugar. Isso demonstra que uma considerável quantidade de estudos aborda as práticas LSM com vistas à redução de erros informacionais em seus variados tipos por meio de processos de validações. Dentre as práticas que mais se destacaram no combate ao desperdício CI, podemos citar: *Minimum Viable Product*, *Business Model Canvas*, Mapa da Empatia e Modelo de Desenvolvimento de Clientes. Nota-se que, tanto para os autores quanto para as práticas, o desperdício “limitação de recursos de TI” não foi mencionado, o que pode ser facilmente justificado pela falta de relação entre as práticas LSM e os desperdícios analisados (TABELA 4-5), acarretados pela falta de tecnologia informacional, de acordo com os autores.

Para facilitar a observação dos resultados encontrados na análise de cada categoria de desperdício, elaboramos uma tabela síntese (TABELA 4-4) que contém os autores e as práticas mais "(+)" contabilizados dentre as opções selecionadas, seguindo os critérios de classificação pré-estabelecidos.

Tabela 4-4 – Síntese dos resultados: classificação dos autores e práticas LSM mais frequentes nos estudos sobre desperdícios

Desperdícios	Autores	Práticas
Espera	(+) SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016.	(+) <i>Minimum Viable Product</i> (MVP)
Transporte	(+) PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015.	(+) <i>Kanban</i>
Movimentação Desnecessária	(+) BLANK; DORF., 2012; SIRREMES PINTO, R.,2015	(+) Desenvolvimento Ágil
Processamento Excessivo	(+) SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016	(+) <i>Business Model CANVAS</i>
Inventário	(+) SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016	(+) <i>Pivot</i>
Superprodução	(+) MELLO SOUZA, E. R. D. 2015	(+) Pensamento Virtual
Defeito	(+) PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014.	(+) <i>Minimum Viable Product</i> (MVP)
Reinvenção	(+) GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016.	(+) <i>Minimum Viable Product</i> (MVP)
Falta de Disciplina	(+) LOPES, T. S.2015.	(+) <i>Business Model CANVAS</i> ; <i>Design Thinking</i>
Limitação dos Recursos de TI	-	-
Correção da Informação	(+) CHASSAGNE, G. C. E., 2015.	(+) Modelo de desenvolvimento de clientes (<i>Customers development</i>)

Fonte: O autor.

É importante ressaltar que a classificação não está relacionada ao grau de importância ou à eficácia de utilização das práticas pelos autores. O principal objetivo na construção do quadro foi expor as práticas mais utilizadas por autores a fim de tratar os desperdícios abordados no processo de desenvolvimento do negócio. Outro ponto importante abordado foi a identificação dos autores mais empregados, levando-se em consideração as práticas LSM estudadas e chegando ao seguinte resultado: 1) Sarmento e Costa, (2016) - Espera, Processamento Excessivo, Inventário, Reinvenção; 2) Pimentel Filho (2014) - Transporte e Defeito; 3) Warberg e Thorup (2015) – Transporte; 4) Blank e Dorf (2012), Sirremes Pinto (2015) - Movimentação Desnecessária; 5) Mello Souza (2015) – Superprodução; 6) Souza e Danilevicz (2014) – Defeito; 7) Gregorio e Neves (2014) – Reinvenção; 8) Lopes (2015) -Falta de Disciplina; 9) Chassagne, (2015) - Correção da Informação.

Para procedermos a uma avaliação geral, tendo como base as informações sobre autores, as práticas e os desperdícios levantados, realizamos uma análise a partir do número médio de ocorrências dos desperdícios na comparação tanto com os autores quanto com as

práticas. Dessa maneira, foi possível identificar os autores e as práticas LSM com maior abrangência dentre os estudos que trataram sobre desperdícios. A Tabela 4-5 apresenta os autores que mais citaram diferentes tipos de práticas.

Tabela 4-5 – Ranking dos autores com maior citação de práticas LSM

Autores	Média	Classificação
SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016	1,727272727	1º
RIES, E. 2011	1,545454545	2º
SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014	1,454545455	3º
PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014	1,363636364	4º
SIRREMES PINTO, R.,2015	1,363636364	5º
GREGORIO, A., NEVES, A., 2014	1,272727273	6º
LOPES, T. S.2015	1,272727273	7º
OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010	1,272727273	8º
CHASSAGNE, G. C. E., 2015	1,090909091	9º
BARRANQUEIROS, A. H. A.,2016	1	10º

Fonte: O autor.

Sarmento e Costa (2016) foram os autores mais referenciados em relação aos demais, sendo predominantes em quatro categorias de desperdícios entre as 11 avaliadas (TABELA 4-4). Já no campo das práticas (TABELA 4-6), pode-se observar que o *Minimum Viable Product* (MVP) alcançou a posição de prática mais empregada pelos estudiosos. A prática se mostrou mais aplicável em três categorias, o que pode ser justificado pela sua assertividade no processo de validação de hipóteses, formulação de produtos, compreensão das necessidades do cliente, dentre outros. A Tabela 4-6 apresenta a análise das práticas mais trabalhadas nas diferentes categorias de desperdícios.

Tabela 4-6 – *Ranking* das práticas mais aplicáveis aos desperdícios

Práticas	Média	Classificação
<i>Minimum Viable Product</i>	3,363636364	1º
<i>Business Model CANVAS</i> (Modelo de Negócios CANVAS)	2,909090909	2º
Mapa de Empatia	2,090909091	3º
CAD (<i>Computer Aided Design</i>)	2	4º
<i>Design Thinking</i>	1,636363636	5º
Prototipagem	1,636363636	6º
<i>The product/market fit</i>	1,545454545	7º
Modelo de desenvolvimento de clientes (<i>Customers development</i>)	1,363636364	8º
<i>Value Proposition CANVAS</i> (Proposta de Valor CANVAS)	1,272727273	9º
Desenvolvimento Ágil	1	10º

Fonte: O autor.

4.4.2 PRÁTICAS INDICADAS PARA MITIGAR OS DESPERDÍCIOS MAIS VIVENCIADOS AO LONGO DO PPTT E DO PPNEG

A partir do estudo apresentado no capítulo três desta tese, foi possível identificar os principais desperdícios vivenciados em cada uma das fases de desenvolvimento do PPTT e do PPNeg (fase inicial, intermediária e final), como também aqueles quando tomamos o conjunto de fases (análise geral).

Considerando o PPTT e o PPNeg, o estudo priorizou as três categorias de desperdícios mais vivenciadas, como pode ser visto no Quadro 4-6. No quadro, são apresentadas as três fases (inicial, intermediária e final) do PPTT e PPNeg, além de uma análise geral destas. Nesse quadro, é possível identificar as categorias de desperdício vivenciadas com mais “(+)” ou menos “(-)” intensidade.

Quadro 4-6 – Categorias de desperdícios mais vivenciadas ao longo do PPTT e PPNeg

FASES DO PPTT/ PPNeg			
Geral	Inicial	Intermediária	Final
Categoria de Desperdício			
(+) Espera	(+) Defeitos	(+) Espera	(+) Espera
(-) Limitação dos recursos de TI			

Fonte: O autor; extraído das análises do Capítulo 2 (seção 2.5.3).

Identificada a lista de desperdícios vivenciados ao longo do PPTT e PPNeg, resgatamos as categorias de desperdícios originalmente observadas no processo de planejamento tecnológico (PPTec) e discutidas no capítulo dois. Acreditamos que essa analogia entre os desperdícios alocados nos diferentes processos permite compreendermos as variadas formas como esses mesmos desperdícios podem se manifestar ao longo dos processos de planejamento de negócios tecnológicos (ou seja, PPTec, PPTT e PPNeg). Apesar da diferenciação na nomenclatura, os problemas causados são recorrentes e semelhantes quando analisados no contexto dos três processos.

Diante do exposto, procedeu-se a identificação das práticas LSM mais indicadas para mitigar os desperdícios identificados, o que resultou no Quadro 4-7. Neste quadro, tomamos a análise geral e as fases dos processos, apontando, para cada uma delas, os desperdícios sob a perspectiva do *Lean Product Development* (LPD) e do *Lean Startup Methodology* (LSM), bem como o conjunto de práticas LSM para mitigá-los.

Quadro 4-7 – Práticas indicadas para mitigar os desperdícios mais vivenciados ao longo do PPTT e do PPNeg

(continua)

	Geral		Fases do Processo de Transferência de Tecnologia (PPTT) e do Desenvolvimento do Negócio (PDN)		
	Desperdícios sob a perspectiva do LPD	Desperdícios sob a perspectiva do LSM	Inicial		
			Desperdícios sob a perspectiva do LPD	Desperdícios sob a perspectiva do LSM	Práticas LSM
Categoria Desperdícios	1) Espera 2) Defeito 4) Movimentação desnecessária	<ul style="list-style-type: none"> Business Model CANVAS (Modelo de Negócios CANVAS) Validation Board (Quadro de Validações) Produto Mínimo Viável Mapa de Empatia Value Proposition CANVAS (Proposta de Valor CANVAS) Cinco Forças de Porter Fatores Críticos de Sucesso Blue Ocean Strategy (Estratégia do Oceano Azul) Desenvolvimento Ágil The Strategy Canvas The Four Actions Framework Refined Kano's Model Brainstorming Hipótese de valor e de crescimento Pivot Feedback Quick and casual chat/ entrevistas The product/market fit Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) Contabilidade para a inovação Kanban Mapa mental(mind map) Prototipagem Analise Pestal Matriz BCG Matriz de Gerenciamento de tempo Group-based experiential learning in lean startup Diagrama de Canais Team's connectedness up, down and across the value chain Elevado de fluxo de trabalho Falhas na coleta de informações de mercado Escala prematura na produção do produto (custos elevados, defeitos não visualizados, atributos desnecessários) Desperdício de tempo com falsas premissas Falha no gerenciamento da informação Falha na análise e classificação do produto/negócio 	<ul style="list-style-type: none"> Business Model CANVAS (Modelo de Negócios CANVAS) Validation Board (Quadro de Validações) Produto Mínimo Viável Mapa de Empatia Value Proposition CANVAS (Proposta de Valor CANVAS) Cinco Forças de Porter Fatores Críticos de Sucesso Blue Ocean Strategy (Estratégia do Oceano Azul) Desenvolvimento Ágil The Strategy Canvas The Four Actions Framework Refined Kano's Model Brainstorming Hipótese de valor e de crescimento Pivot Feedback Quick and casual chat/ entrevistas The product/market fit Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) Contabilidade para a inovação Kanban Mapa mental(mind map) Prototipagem Analise Pestal Matriz BCG Matriz de Gerenciamento de tempo Group-based experiential learning in lean startup Diagrama de Canais Team's connectedness up, down and across the value chain Front end CAD (Computer Aided Design) Stage gate Modelo de desenvolvimento de clientes (Customers development) Design Thinking Técnica dos cenários Customer co-creation Engenharia de Software baseada em valor Diagrama de canais 	<ul style="list-style-type: none"> Business Model CANVAS (Modelo de Negócios CANVAS) Validation Board (Quadro de Validações) Produto Mínimo Viável Mapa de Empatia Value Proposition CANVAS (Proposta de Valor CANVAS) Cinco Forças de Porter Fatores Críticos de Sucesso Blue Ocean Strategy (Estratégia do Oceano Azul) Desenvolvimento Ágil The Strategy Canvas The Four Actions Framework Refined Kano's Model Brainstorming Hipótese de valor e de crescimento Pivot Feedback Quick and casual chat/ entrevistas The product/market fit Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) Contabilidade para a inovação Kanban Mapa mental(mind map) Prototipagem Analise Pestal Matriz BCG Matriz de Gerenciamento de tempo Group-based experiential learning in lean startup Diagrama de Canais Team's connectedness up, down and across the value chain Front end CAD (Computer Aided Design) Stage gate Modelo de desenvolvimento de clientes (Customers development) Design Thinking Técnica dos cenários Customer co-creation Engenharia de Software baseada em valor Diagrama de canais 	

Quadro 4-7 – Práticas mais indicadas para mitigar os desperdícios mais vivenciados ao longo do PPTT e do PPNeg

(conclusão)

	Fases do Processo de Transferência de Tecnologia (PPTT) e do Desenvolvimento do Negócio (PDN)					
	Intermediária			Final		
	Desperdícios sob a perspectiva do LPD	Desperdícios sob a perspectiva do LSM	Práticas LSM	Desperdícios sob a perspectiva do LPD	Desperdícios sob a perspectiva do LSM	Práticas LSM
Categoria Desperdícios	1) Espera 2) Movimentação desnecessária 3) Falta de Disciplina 4) Defeitos	<ul style="list-style-type: none"> _ Falhas no processo decisório _ Falha na validação de hipóteses _ Falha no processo de comunicação visual _ Perda de tempo com testes desnecessários; uso inadequado de recursos _ Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc) _ Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto/negócio _ Elevado ciclo no desenvolvimento de produtos _ Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço _ Desperdício de tempo na construção (desenvolvimento) do produto/serviço _ Falha nas avaliações ambientais _ Falhas pela inexistência de inovação das ideias _ Falhas na coleta de informações de mercado _ Falhas na seleção de atividades que devem ser priorizadas _ Defeitos e retrabalhos na construção do produto _ Desperdício de tempo com falsas premissas _ Defeitos de qualidade _ Falta de medições sobre andamento das atividades _ Elevado de fluxo de trabalho _ Falhas na coleta de informações de mercado _ Escala prematura na produção do produto (custos elevados, defeitos não visualizados, atributos desnecessários) _ Desperdício de tempo com falsas premissas _ Falha no gerenciamento da informação _ Falha na análise e classificação do produto/negócio _ Falhas na alocação de recursos financeiros _ Falta de medições sobre andamento das atividades 	<ul style="list-style-type: none"> _ Business Model CANVAS (Modelo de Negócios CANVAS) _ Validation Board (Quadro de Validações) _ Produto Mínimo Viável _ Mapa de Empatia _ Value Proposition CANVAS (Proposta de Valor CANVAS) _ Cinco Forças de Porter _ Fatores Críticos de Sucesso _ Blue Ocean Strategy (Estratégia do Oceano Azul) _ Desenvolvimento Ágil _ The Strategy Canvas _ The Four Actions Framework _ Refined Kano's Model _ Brainstorming _ Hipótese de valor e de crescimento _ Pivot _ Feedback _ Quick and casual chat/ entrevistas _ The product/market fit _ Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) _ Contabilidade para a inovação _ Kanban _ Mapa mental(mind map) _ Prototipagem _ Analise Pestal _ Matriz BCG _ Matriz de Gerenciamento de tempo _ Group-based experiential learning in lean startup _ Diagrama de Canais _ Team's connectedness up, down and across the value chain _ Front end _ CAD (Computer Aided Design) _ Stage gate _ Modelo de desenvolvimento de clientes (Customers development) _ Design Thinking _ Técnica dos cenários _ Customer co-creation _ Engenharia de Software baseada em valor _ Diagrama de canais 	<ul style="list-style-type: none"> _ Falhas no processo decisório _ Falha na validação de hipóteses _ Falha no processo de comunicação visual _ Perda de tempo com testes desnecessários; uso inadequado de recursos _ Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc) _ Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto/negócio _ Elevado ciclo no desenvolvimento de produtos _ Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço _ Desperdício de tempo na construção (desenvolvimento) do produto/serviço _ Falha nas avaliações ambientais _ Falhas pela inexistência de inovação das ideias _ Falhas na coleta de informações de mercado _ Falhas na seleção de atividades que devem ser priorizadas _ Defeitos e retrabalhos na construção do produto _ Desperdício de tempo com falsas premissas _ Defeitos de qualidade _ Falta de medições sobre andamento das atividades _ Elevado de fluxo de trabalho _ Falhas na coleta de informações de mercado _ Escala prematura na produção do produto (custos elevados, defeitos não visualizados, atributos desnecessários) _ Desperdício de tempo com falsas premissas _ Falha no gerenciamento da informação _ Falha na análise e classificação do produto/negócio 	<ul style="list-style-type: none"> _ Business Model CANVAS (Modelo de Negócios CANVAS) _ Validation Board (Quadro de Validações) _ Produto Mínimo Viável _ Mapa de Empatia _ Value Proposition CANVAS (Proposta de Valor CANVAS) _ Cinco Forças de Porter _ Fatores Críticos de Sucesso _ Blue Ocean Strategy (Estratégia do Oceano Azul) _ Desenvolvimento Ágil _ The Strategy Canvas _ The Four Actions Framework _ Refined Kano's Model _ Brainstorming _ Hipótese de valor e de crescimento _ Pivot _ Feedback _ Quick and casual chat/ entrevistas _ The product/market fit _ Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência) _ Contabilidade para a inovação _ Kanban _ Mapa mental(mind map) _ Prototipagem _ Analise Pestal _ Matriz BCG _ Matriz de Gerenciamento de tempo _ Group-based experiential learning in lean startup _ Diagrama de Canais _ Team's connectedness up, down and across the value chain _ Front end _ CAD (Computer Aided Design) _ Stage gate _ Modelo de desenvolvimento de clientes (Customers development) _ Design Thinking _ Técnica dos cenários _ Customer co-creation _ Engenharia de Software baseada em valor _ Diagrama de canais 	

Fonte: O autor.

O *framework* de práticas proposto no Quadro 4-7 apresenta as ferramentas mais alinhadas à resolução das perdas envolvendo os principais desperdícios indicados em cada fase do PPTT e do PPNeg. Ademais, a análise teórica realizada trouxe elementos suficientes para justificar o uso de práticas LSM por parte das equipes empreendedoras e de transferência de tecnologia. Em decorrência disso, observou-se que a adoção sistemática dessas ferramentas, alinhadas aos princípios e fundamentos da metodologia *Lean Startup*, pode tornar o PPTT e PPNeg mais enxutos com reduzida incidência de desperdícios.

4.5 Aplicação das práticas do LSM no contexto dos nove projetos tecnológicos

Com o objetivo de verificar e validar as contribuições das práticas LSM no combate aos desperdícios que podem incidir no PPTT e PPNeg, selecionamos 10 práticas, a partir do que foi apresentado por Veiga (2015), com potencial para significativas contribuições. Dessa maneira, foi possível aplicá-las no contexto dos nove casos tecnológicos pertencentes ao PII/UFOP. O item 5 apresenta os resultados dessa validação.

4.5.1 SISTEMATIZAÇÃO DE APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS LSM

Para avaliarmos empiricamente as contribuições advindas da adoção das práticas LSM, utilizamos como referência a abordagem pragmática adotada por Veiga (2015) apresentada na literatura. Esse estudo possibilitou a estruturação de *templates* que nos auxiliaram na aplicação de algumas práticas LSM e na coleta de dados dos nove projetos avaliados neste capítulo. Contudo, foram realizadas adaptações e uma sistematização da sequência de aplicação dessas práticas.

Pela literatura pesquisada e sumarizada na Tabela 4-6 (*ranking* das práticas), pôde-se verificar que a classificação das três práticas mais abordadas pelos estudiosos na literatura foi: em primeiro lugar, MVP; em segundo, BMC; em terceiro, ME. Baseando-se na Tabela 4-6 e na frequência com os estudos citam as ferramentas, incluímos à proposta inicial

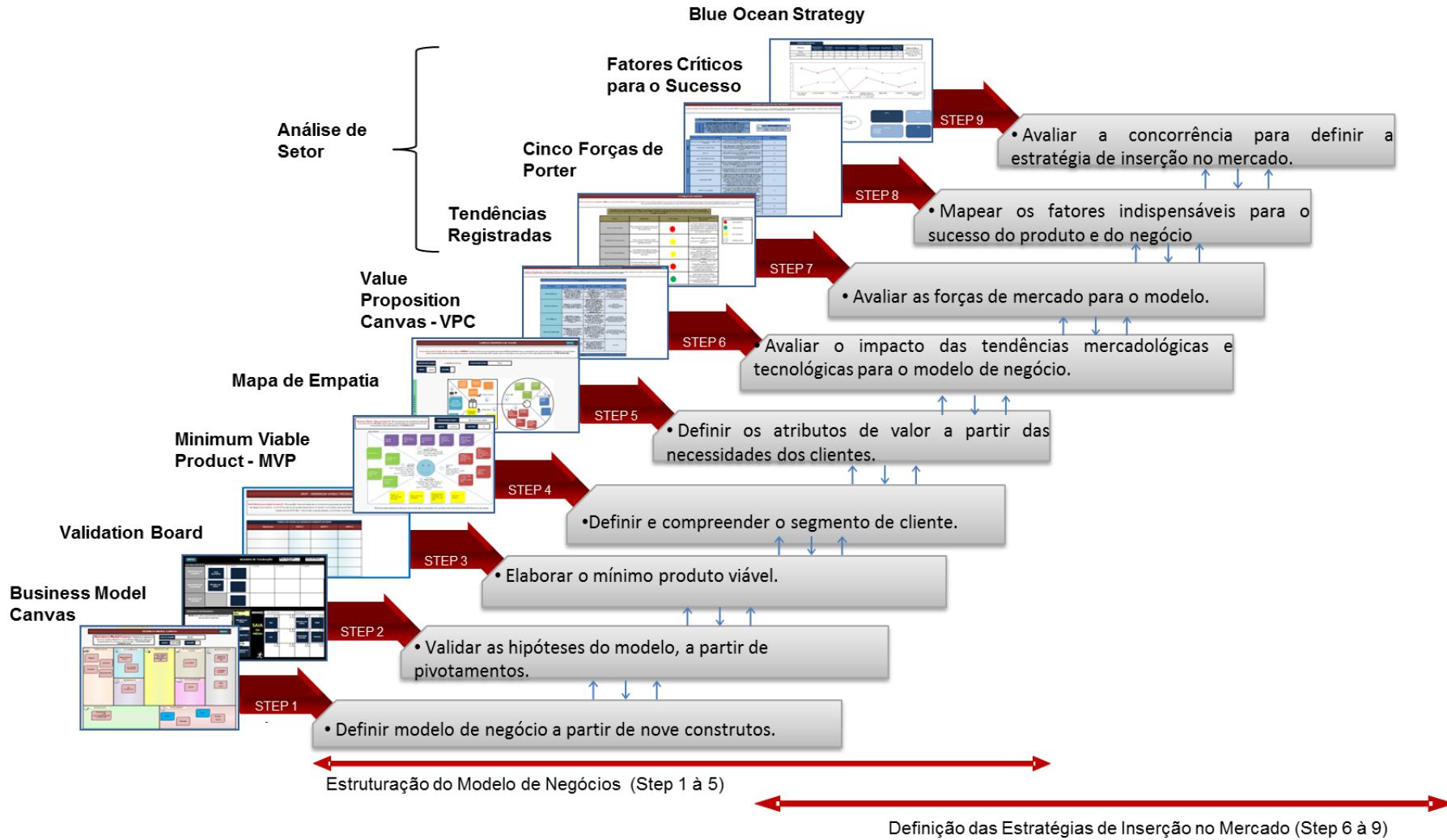
de Veiga (2015) mais duas práticas LSM, *Minimum Viable Product* (MVP) e Mapa de Empatia (ME), uma vez que o BMC já estava contido na proposta inicial do autor.

Com essas informações, foi possível construir um quadro conceitual das práticas LSM selecionadas, com vistas à sua aplicação no contexto de nove projetos tecnológicos do programa de inovação de uma universidade federal brasileira. Para tanto, com base na revisão da literatura, tomamos os princípios de cada prática mencionados na Tabela 4-1 e analisamos a maneira como cada uma deveria ser aplicada. Basicamente, para construir o quadro, desenvolvemos um processo sequencial de etapas que poderiam ser seguidas por empreendedores e equipes de trabalho de *startups*. Os padrões encontrados na literatura contribuíram para entendermos a estrutura necessária à avaliação de um modelo de negócios fundamentado nas práticas LSM.

Na Figura 4-4, apresentamos a sistematização das práticas baseadas em nove passos. Para a definição dessa sequência, foram definidas ainda duas abordagens: estruturação do modelo de negócios e definição de estratégia de inserção no mercado. Os cinco primeiros passos orientam a estruturação da proposição de valor e a validação do cliente. Os últimos quatro passos alinham as estratégias ao ambiente externo. São eles: a) *Business Model Canvas* (BMC) (passo 1); b) *Validation Board* (VB) e prototipagem (passo 2); c) *Minimum Viable Product* (MVP) (passo 3); d) Mapa de Empatia (passo 4); e) *Value Proposition Canvas* (VPC) (passo 5); f) Análise do Setor (AS) (Tendências Registradas (TR), Cinco Forças de Porter (CFP), Fatores Críticos de Sucesso (FCS)) (passo 6, 7 e 8, respectivamente); e) *Blue Ocean Strategy* (BOS) (passo 9). Ao passo 2, foram incluídos aspectos levantados pelo *Lean Startup Machine* (2017). Além desses itens, foram utilizadas tendências registradas e fatores críticos de sucesso, baseados em diferentes critérios propostos pela literatura pesquisada.

Para uma melhor compreensão conceitual de cada prática LSM selecionada para aplicação nos casos selecionados, o Quadro 4-8 define o contexto teórico para os conceitos-chave envolvidos na sistematização:

Figura 4-4 – Sistematização das práticas para aplicação do LSM



Fonte: O autor. (Para detalhamento dos *templates*, consultar o APÊNDICE C).

Quadro 4-8 – Definição das práticas LSM adotadas na sistematização: revisitando a teoria

PRÁTICA	CONCEITO	AUTOR
Business Model Canvas	Descreve de forma objetiva e generalizada a lógica de como uma organização cria, entrega e captura valor. É constituída por um mapa visual da empresa, dividido em nove elementos, no qual cada parte diz respeito a uma prioridade da organização (segmento de clientes, proposta de valor, canais de distribuição, relacionamento com os clientes, fontes de receita, recursos chave, atividades chave, parcerias chave e fontes de custo, mostrando uma lógica de como a empresa visa criar valor).	Chesbrough (2010); Osterwalder; Pigneur (2010); Osterwalder; Pigneur, (2011); Sousa; Manso; Costa et al. (2012); Blank, (2013)
Validation Board	É uma ferramenta que permite testar a viabilidade do cliente, a viabilidade do problema e a adequabilidade das soluções para cada problema correspondente a cada segmento de cliente, facilitando a compreensão sobre a necessidade de pivotamentos (permite testar os pressupostos de um negócio)	Ries (2012); Coorevits; Schuurman (2014), Veiga; (2015)
Minimum Viable Product ou Mínimo Produto Viável	É uma estratégia que atinge as incertezas, considerando o baixo orçamento dos novos empreendimentos, podendo criar, com o menor investimento possível, algo que comprove rapidamente o valor do produto para o cliente, criando um protótipo para realização de testes e assim assegurando que o negócio esteja apto (ou não) a entrar no mercado, esclarecendo pontos a serem ajustados e reforçados e assim ser tomada uma decisão.	Ries (2012), Moogk (2012), Blank; Dorf (2012), Koen (2015), Hokkanen; Kuusinen; Väänänen (2016)
Mapa de Empatia	Definida como “fácil analisador de clientes”, ela ajuda a rascunhar perfis dos Segmentos de Clientes indo além do fator demográfico, percorrendo fatores ambientais e emocionais como um todo. Permitindo alcançar “maneiras mais convenientes de alcançar os clientes, e um diálogo mais apropriado com o cliente. Ele permite compreender melhor aquilo que o cliente está realmente disposto a pagar”. A ideia é poder captar os insights dos clientes. Assim, tentar encontrar novas soluções para questões e formatos antigos ou reencontrar velhas soluções com novas roupagens. Inovação e criação de valor são as palavras chave.	Brown (2008); Osterwalder; Pigneur (2011); Reis (2015)
Value Proposition Canvas	Serve de apoio para o Modelo de Negócios Canvas, composta por dois blocos, denominados como a proposição de valor e segmento de clientes. O objetivo desta ferramenta é ajudar a esboçar os segmentos de clientes e a proposta de valor em mais detalhes com uma estrutura simples, mas de grande relevância para facilitar o entendimento e aperfeiçoar as estratégias que estão efetivamente ligadas às necessidades do cliente, além de estruturar a forma como o seu produto ou serviço se conectam diretamente aos seus desejos, proporcionando identificar a razão pela qual os clientes devem optar pela sua oferta em vez de recorrer a qualquer outra opção no mercado.	Cooper; Vlaskovits (2010), Osterwalder; Pigneur(2010), Osterwalder; Pigneur (2011), Ries (2012), Silva (2012), Blank; Dorf (2014), Veigas (2015)
Análise de Setor	É um exercício realizado em paralelo a todos os modelos de validação observados anteriormente. Tem como principal relevância, perceber os comportamentos médios dos players já existentes no mercado, e escrutinar com antecedência o meio de entrada na indústria segmento pretendido e, quais os espaços que ainda estão por ocupar. Subdivide-se em: 1) tendências registradas; 2) forças de Porter e 3) fatores críticos de sucesso.	Kahn; Barczak; Moss, (2006), Veiga (2015)
Tendências Registradas	Para perceber o potencial futuro do mercado como um todo (análise macro), é necessário identificar as tendências existentes e de que forma afetam e afetarão o mercado. A análise deve considerar aspectos políticos, econômicos, sociais, tecnológicos e legais, descrevendo os fatores macro-ambientais que podem ser relevantes para uma organização	Veiga (2015)
Cinco Forças de Porter	Analisa as cinco ameaças mais comumente enfrentadas por uma empresa no seu ambiente competitivo, constituídas por clientes, fornecedores, potenciais entrantes e produtos substitutos, permitindo compreender as forças competitivas e as suas causas. Esta análise visa antecipar e influenciar a competição e a rentabilidade ao longo do tempo e definir o posicionamento estratégico da empresa, sendo essencial para a avaliação da atratividade global da oportunidade. Este modelo permite ao empreendedor antecipar os problemas e elaborar planos para lidar com eles ou, em última instância, se as adversidades forem demasiadamente grandes e incontornáveis, abandonar a ideia antecipadamente evitando gastos desnecessários.	Porter (1980); Porter (1986); Porter (2008); Dimatteo (2010); Barney; Hesterly (2012); Miranda; Santos; Dias (2016)
Blue Ocean Strategy	Consiste na construção de um gráfico com dois eixos. O horizontal categoriza os fatores em que o produto ou serviço em questão e seus concorrentes interagem, enquanto o vertical atribui classificações a cada um desses campos. Os oceanos azuis são definidos por espaços inexplorados do mercado, criação de demanda, e a oportunidade de crescimento altamente lucrativo. "O termo oceano azul é uma analogia para descrever o potencial mais amplo de espaço de mercado que é vasto, profundo e ainda não explorado"	Kim; Mauborgne (2004), Veiga (2015), Bourletidis (2014)
Fatores Críticos de Sucesso	Consiste na discriminação de práticas (estratégicas, táticas, métodos, ferramentas, técnicas e elementos culturais e motivacionais) que, quando bem executadas, contribuem para aumentar as probabilidades de sucesso no lançamento de novos produtos.	Montoya-Weiss; Calantone (1994), Cooper; Kleinschmidt (1995), Souder; Buisson; Garret (1997), Poolton; Barclay (1998), Kahn; Barczak; Moss, (2006), Ernst (2002); Veiga (2015)

Fonte: O autor.

4.5.2 APRESENTAÇÃO DOS CASOS E DISCUSSÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DAS PRÁTICAS LSM PARA PLANEJAMENTO DE PROJETOS TECNOLÓGICOS

A fim de oferecer uma visão detalhada sobre os projetos estudados, foi construído o Quadro 4-9, que apresenta uma breve descrição do projeto e do mercado que se pretende atingir, bem como o enquadramento quanto às fases do PPTec, PPNeg e PPTT. A intenção desse enquadramento é saber o quão maduro está o projeto em relação aos processos mencionados.

Quadro 4-9 – Projetos estudados

(continua)

Descrição		Mercado	Enquadramento Fases		
			PP Tec	PPNeg	PPTT
Projeto: Caso 1	Área conhecimento: Farmacêutica				
Aplicação: Infertilidade masculina em caso de baixa contagem e/ou motilidade de espermatozoides.					
Medicamento baseado em uma espécie de planta que altera o comportamento masculino e induz o aumento do número de espermatozoides produzidos pelo mesmo, além da melhoria na qualidade dos sêmenos.	15% dos casais brasileiros têm problemas com infertilidade, sendo que a infertilidade masculina está ligada de 30% a 60% desses casos.		Fase Laboratorial: já vem sendo realizados testes em laboratórios, mais voltado para segmento de mercado, no caso o de humanos.	Fase de Estruturação da Oportunidade: foi elaborado o EVTECIA, e se encontra na fase de análise da tecnologia, das oportunidades de mercado e o modelo de negócio.	Fase de Patenteamento: parte da tecnologia já foi patenteada e as demais ainda aguardam recursos para patentar.
Projeto: Caso 2	Área conhecimento: Mecânica e química orgânica				
Aplicação: A fabricação de dispositivos eletrônicos orgânicos, trilhas condutivas, resistores, capacitores, indutores planos e posteriormente diodos, transistores e OLEDs.					
Máquina impressora de polímeros que permite moldar objetos a partir de polímeros (plástico). Este equipamento visa a produção de um objeto detalhado com volume e profundidade, obtidos por meio da sobreposição de diversas lâminas de polímeros, camada por camada, conferindo a forma final.	Empresas e instituições de interesse científico e tecnológico, que necessitam de uma máquina eficiente e de baixo custo em suas pesquisas. Essa máquina será útil em pesquisas sobre formas de construção de circuitos com componentes orgânicos como a fabricação de sensores orgânicos e componentes orgânicos discretos.		Fase Laboratorial: a etapa de desenvolvimento atual em que se encontra o projeto é de ajustes, incluindo desde a implementação de componentes a realização de testes.	Fase de Estruturação da Oportunidade: o pesquisador ainda tem dúvidas perante ao destino da tecnologia, cogita em transferi-la para outros centros de pesquisa.	Fase de Patenteamento: o principal componente da máquina já se encontra patenteado. Verificar a viabilidade de patentar a máquina impressora de polímeros.
Projeto: Caso 3	Área conhecimento: Computação móvel e em nuvem.				
Aplicação: Gestão de documentos e armazenamento em nuvem.					
A tecnologia desenvolvida nasceu de um conceito denominado "Gestão da Informação no Ciclo de Vida do Agente" (GICVA), que consiste em um novo paradigma de gestão da informação e de documento.	População em geral com acesso a smartphones e acesso à internet. O Brasil teve recorde de vendas de smartphones no terceiro trimestre de 2014, ultrapassando a marca de 15 milhões de unidades, o que dá suporte à implantação do software que opere segundo o conceito de computação nas nuvens e móvel.		Fase de Tecnologia Embrionária: estudos sendo realizados para a validação dos conceitos tecnológicos e para a integração dos componentes. Futura aquisição de hardware para a simulação do uso em alta escala.	Fase de Estruturação de Oportunidade: elaborado o EVTECIA, atualmente se encontra na fase de análise da tecnologia, das oportunidades de mercado e do modelo de negócio.	Fase de Patenteamento: já foi realizado o pedido de patente.
Projeto: Caso 4	Área conhecimento: Mecânica Aplicada.				
Aplicação: Detecção de fraturas em dormentes feitos de aço.					
O objetivo da tecnologia é a detecção de deterioração da geometria dos trilhos e o surgimento de suas fraturas. O processo para obtenção dos dados é feito pela produção de um estímulo sobre uma das extremidades dos dormentes com uma marreta ou ferramenta similar.	Grandes empresas que utilizam ferrovias como escoamento da sua produção, principalmente para o de minérios. Contexto importante de análise de trinca dos dormentes, pois são cargas consideradas pesadas e a incidência de trincas é maior do que quando se compara às linhas que usam as ferrovias apenas para o transporte de passageiros.		Fase Laboratorial: realização de testes funcionais laboratoriais e no ambiente de prestação do serviço, enriquecendo o banco de dados do detector e fazendo as adaptações necessárias.	Fase de Estruturação da Oportunidade: melhoramento da tecnologia e os pesquisadores ainda não entraram em contato com possíveis compradores, apenas com o parceiro já estabelecido.	Fase de Patenteamento: A tecnologia está em processo de patenteamento desde 2012, junto ao Instituto Nacional de Propriedade Intelectual (INPI).
Projeto: Caso 5	Área conhecimento: Computação e Citologia				
Aplicação: Monitoramento externo de qualidade para exames citopatológicos do tipoll.					
Análise de amostras de células cervicais por tratamento de imagem. Pretende-se criar uma ferramenta computacional semiautomática de alto desempenho capaz de identificar e quantificar componentes celulares.	Laboratório de exames citopatológicos. Políticas públicas de apoio à tecnologia: Programa Viva Mulher (criado em 1996) para incentivar o controle do câncer do colo do útero; Política Nacional de Atenção Oncológica (BRASIL, 2005); Pacto pela Saúde (BRASIL, 2006); Plano Nacional de Fortalecimento da Rede de Prevenção, Diagnóstico e Tratamento do Câncer do Colo do Útero.		Fase de Tecnologia: foi identificado o conceito da tecnologia a ser desenvolvida e o protótipo laboratorial da tecnologia encontra-se em desenvolvimento.	Fase de Estruturação de Oportunidade: o EVTECIA do projeto já foi elaborado, porém ainda falta alguns testes com a escaner que ainda não foi comprada por falta de recursos financeiros.	Fase de Patenteamento: está no processo de entrada do patenteamento, pois ainda não foi decidido qual seria o tipo de patente.
Projeto: Caso 6	Área conhecimento: Alimentos e química				
Aplicação: Monitoramento da qualidade e deterioração das carnes em tempo real.					
Sensor do tipo químico para verificação de alteração de pH de alimentos. Ele sofre alteração de sua coloração (rosa claro para violeta) quando na presença de compostos liberados a partir do metabolismo de bactérias deterioradoras.	População em geral configuram-se como consumidores, para avaliar a qualidade dos produtos a serem consumidos, evitando várias doenças, como por exemplo, a Salmonella. Outro fator importante é o excesso de desperdício de carnes no Brasil por mal condicionamento. As indústrias de alimentos são os possíveis clientes.		Fase Laboratorial: foi comprovada a estabilidade do composto utilizado no sensor. A equipe está realizando testes sensoriais para verificar a durabilidade, efetividade e estabilidade do produto.	Fase de Empresa Protótipo: já foi elaborado o EVETECIAS e se encontra na fase de análise da tecnologia e das oportunidades de mercado, visto que o produto foi considerado viável.	Fase de Patenteamento: o pedido de patente está sendo requerido. A patente será do tipo PI (Patente de Invenção). Também será registrado junto a ANVISA.

Quadro 4-9 – Projetos estudados

(conclusão)

Descrição	Mercado	Enquadramento Fases		
		PPTec	PPNeg	PPTT
Projeto: Caso 7 <i>Área conhecimento: Elétrica</i> <i>Aplicação: Geração de energia econômica e sustentável.</i>	População representam consumidores potenciais para reduzir o custo da energia (com a falta de chuvas, o valor da tarifa de energia elétrica pode chegar a subir 45,7% do valor do produto).	Fase Laboratorial: está em processo de construção e teste de protótipos. Ainda não conseguiram validar a quantidade de energia que pode ser gerada pelo produto.	Fase de Estruturação da Oportunidade: foi elaborado o EVETECIAS. Análise da tecnologia, pois ainda não se sabe se a especificação e a quantidade de energia gerada serão em níveis aceitáveis.	Fase de Patenteamento: por se um produto similar aos existentes no mercado, a única certificação que será realizada é a de acordo com os padrões do INMETRO.
Projeto: Caso 8 <i>Área conhecimento: Alimentos e química</i> <i>Aplicação: Embalagens inteligentes com conservantes naturais.</i>	Indústrias de alimentos e embalagens (o filme celulósico com compostos de inibição do quorum sensing bacteriano poderá agregar valor a um mercado já consolidado). Além de benefícios econômicos, pode diminuir perdas e reduzir intoxicações e outros problemas ligados ao consumo de alimentos.	Fase Laboratorial: foram realizados testes preliminares e obtiveram bons resultados quanto a capacidade do processo. Porém ainda não está definida a estabilidade e quais matérias-primas seriam mais viáveis.	Fase de Estruturação da Oportunidade: foi elaborado o EVETECIAS, porém ainda faltam realizar testes junto a ANVISA para liberar o produto como não prejudicial à saúde humana.	Fase de Patenteamento: será utilizada a ISO 2000 (requisitos para empresas do ramo alimentício, de insumos e de embalagens). Também será registrado junto a ANVISA.
Projeto: Caso 9 <i>Área conhecimento: Jogos de Entretenimento - Tecnologia e Inovação</i> <i>Aplicação: Inclusão social de deficientes visuais por meio da tecnologia assistiva no mercado de jogos.</i>	Mercado de entretenimento para deficientes visuais. Outras aplicações da tecnologia poderão ser inseridas nos mercados de educação e no militar.	Fase Laboratorial: um protótipo já testado com um deficiente visual, sendo realizado um conjunto de testes laborais para a validação dos conceitos tecnológicos.	Fase de Empresa Protótipo: elaborado o EVETECIAS. Se encontra na fase de análise da tecnologia, das oportunidades de mercado e do modelo de negócio.	Patenteamento: foi realizado o pedido de patente. Foi adotada a estratégia de registro da marca junto ao INPI no final de 2013.

Fonte: O autor

4.5.3 APLICAÇÃO DAS PRÁTICAS LSM PARA O PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS

Com foco nas práticas do LSM, os nove casos apresentados no Quadro 4-9 foram utilizados no estudo. A partir da sistematização de práticas LSM aplicada (FIG. 4-4), realizou-se um enquadramento das práticas nas fases do PPTec, PPNeg e PPTT (Quadro 4-9). Desse modo, foi possível identificar as práticas que podem contribuir em fases específicas de cada um desses processos. Para cada prática, foi elaborado um quadro contendo uma menção sobre sua aplicabilidade ao longo das fases dos três processos. Os pesquisadores adotaram essa sistemática na tentativa de levantar, de forma preliminar, uma visão mais abrangente sobre as fases do planejamento dos negócios tecnológicos em que os pesquisadores-empreendedores poderiam se valer do suporte oferecido pelas práticas LSM.

A primeira prática avaliada foi o *Business Model Canvas* (Quadro 4-10), ferramenta que proporciona uma descrição para a estruturação do negócio.

Quadro 4-10 – Descrição da aplicação do *Business Model Canvas*

Prática	Processo	Descrição da aplicação e contribuição inicial
Business Model Canvas	<i>PPTec</i>	Para o PPTec, foi observado que a prática se aplica na Fase de Pesquisa (FP) (casos 3, 5, 6, 7, 8 e 9), Fase de Tecnologia (FT) (casos 1, 2 e 4) e Fase Laboratorial (FL) (casos 6 e 8). Ela define a proposta de valor da tecnologia, a exemplo do caso 2: “máquina inovadora para impressão de polímeros a baixo custo, com a utilização de um bico injetor automotivo” e o segmento de clientes, relacionando-os com as características que o produto deve conter de acordo com suas necessidades.
	<i>PPNeg</i>	No PPNeg, teve aplicação na Fase de Identificação da Oportunidade (FIO) (casos 3, 5, 6, 7, 8 e 9), Fase de Estruturação da Oportunidade (FEO) (caso 2), e Fase de Empresa Protótipo (casos 1 e 4), onde os casos já começam a vislumbrar as oportunidades de mercado e estruturam sua tecnologia.
	<i>PPTT</i>	Para o contexto do PPTT, observou-se sua aplicabilidade na fase de Patenteamento (P) (casos 1, 2 e 4), Descoberta Científica (FDC) (casos 3, 5, 6, 7, 8 e 9), auxiliando a empresa compradora a visualizar o mercado de atuação do produto e a convencer a indústria do potencial inovador do produto.

Fonte: O autor.

O *Validation Board*, a segunda prática avaliada (Quadro 4-11), consiste em um quadro de validações no qual levantamos as suposições arriscadas, definindo um critério mínimo de sucesso para validá-las e utilizando como suporte a prototipagem.

Quadro 4-11 – Descrição da aplicação do *Validation Board* com suporte da prototipagem

Prática	Processo	Descrição da aplicação e contribuição inicial
Validation Board e prototipagem	<i>PPTec</i>	Para o PPTEC notou-se que a prática foi de grande importância na Fase de Tecnologia (FT) (casos 6, 7 e 8) e Fase Laboratorial (FL) (casos 1, 2, 3, 4, 5 e 9), visto que são fases onde se começam a desenvolver algumas suposições referentes a tecnologia e a testá-las, utilizando em diversos momentos o apoio da prototipagem.
	<i>PPNeg</i>	No PPNEG, percebe-se que o VB obteve uma maior abrangência de aplicação, extendendo-se aos nove casos, mas especificamente na fase de Estruturação da Oportunidade (FEO), uma vez que através do mesmo, é possível testar as hipóteses mercadológicas (uso de protótipos virtuais e físicos), buscando a solução do problema abordado e a definição do cliente.
	<i>PPTT</i>	Para o PPTT, para todos os casos analisados, os pesquisadores julgaram que a aplicação do VB auxilia durante a fase de patenteamento (P), pois é por meio da definição das hipóteses e das estratégias que se sabe o que será de fato patenteado.

Fonte: O autor.

Para confirmação da importância dessa prática, entendeu-se conveniente transcrever a opinião do pesquisador do caso 2 feita durante uma das entrevistas: “É interessante, sim, essa técnica, inclusive chamam de manutenção proativa, que a gente vai empregando no desenrolar do negócio [sic]... Vejo que seu uso e o protótipo são capazes de me dar *feedback* e para que eu possa aperfeiçoar neh [...]” (Informação verbal do pesquisador caso 2).

Em relação à terceira prática, observou-se, conforme o Quadro 4-12, que a aplicação do *Minimum Viable Product* foi relevante:

Quadro 4-12 – Descrição da aplicação do *Minimum Viable Product*

Prática	Processo	Descrição da aplicação e contribuição inicial
Minimum Viable Product (MVP)	<i>PPTec</i>	Para o PPTEC a FP (casos 3, 5, 7 e 9), na FT (casos 1, 2 e 4) e na FL (casos 6 e 8), visto que facilita verificar se as características presentes no produto atendem de fato às necessidades dos clientes.
	<i>PPNeg</i>	Já em relação ao PPNEG o MVP demonstrou aderência, nas fases FIO (casos 3, 5, 6, 7, 8 e 9), Fase de Estruturação da Oportunidade (caso 2) e Fase de Empresa Protótipo (casos 1 e 4), visto que auxilia nas estratégias mercadológicas e na identificação de qual segmento concorrer para minimizar as chances de insucesso.
	<i>PPTT</i>	No que tange ao PPTT foi importante nas fases Fase de Descoberta Científica (casos 3, 5, 6, 7, 8 e 9) e Patenteamento (casos 1, 2 e 4), pois com o mapeamento das características pôde-se analisar quais partes da tecnologia têm necessidade de vir a ser patenteada.

Fonte: O autor.

Por meio do *Minimum Viable Product*, são definidas as mínimas características que a tecnologia deve conter (realização de testes) utilizando o mínimo de recursos, sendo

possível verificar se a tecnologia em desenvolvimento tenderá a falir antes mesmo de entrar no mercado. Isso pode ser comprovado pela fala do pesquisador do caso três: “Eu acho que vai contribuir pra se lançar um produto com mais chance de sucesso. E para se especificar um produto legal, eu preciso entender quais as necessidades do mercado, quais as características do produto o cliente valoriza, acho que é o mínimo que se espera de um negócio.” (Informação verbal, pesquisador caso três).

A quarta prática, o Mapa de Empatia, teve como objetivo mapear os anseios e comportamentos do cliente de acordo com o segmento de mercado. Sua contribuição é demonstrada no Quadro 4-13:

Quadro 4-13 – Descrição da aplicação do Mapa de Empatia

Prática	Processo	Descrição da aplicação e contribuição inicial
Mapa de Empatia	<i>PPTec</i>	No PPTec a prática foi aplicada nas fases de Tecnologia e Laboratorial (caso 3), fase Pré-comercial (FPC) (casos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 9) e fase Comercial (FC) (casos 3, 4, 6 e 8), auxiliando a desenvolver um produto de acordo com a demanda.
	<i>PPNeg</i>	Para o PPNeg observou-se maior pertinência nas fases, Fase de Estruturação da Oportunidade (caso 3), Fase de Empresa Protótipo (todos os casos), pelo fato de ajudar a conhecer melhor o segmento de mercado escolhido.
	<i>PPTT</i>	Para o PPTT, se viu maior contribuição na fase de Apresentação das Tecnologias para as Empresas (ATE) (todos os casos), ajudando no entendimento de como as empresas, futuras compradoras da tecnologia, estão pensando e agindo, fazendo com que o método de prospecção se torne mais preciso.

Fonte: O autor.

Ressalta-se, nesse ponto, a sua importância para o detalhamento do segmento de cliente pretendido, além de formalizar os dados obtidos do respectivo segmento, como registra o pesquisador do caso 2:

Esse mapa formaliza o processo. Acho a ferramenta importante, vejo que é muito útil para alguns pesquisadores, principalmente aqueles que já tem uma noção sobre o assunto... Já tem essa visão. Mas acho que é bom formalizar, explicitar isso, né? O formato visual ajuda muito. Acho importante e necessário o uso sim. Algum tempo atrás se tivesse acesso a esse mapa poderia ter feito melhores discussões com a equipe de trabalho. (Informação verbal, pesquisador caso 2)

A quinta prática foi o *Value Proposition Canvas*, que auxilia no processo de identificação das necessidades latentes de clientes e foi de grande aplicação para os projetos de empresas de base tecnológicas, como pode ser visualizado no Quadro 4-14.

Quadro 4-14 – Descrição da aplicação do *Value Proposition Canvas* (VPC)

Prática	Processo	Descrição da aplicação e contribuição inicial
Value Proposition Canvas (VPC)	<i>PPTec</i>	Nas seguintes fases do PPTec: Fase Laboratorial (FL) (casos 2, 3, 4, 5, 7 e 9), Fase Pré-Comercial (FPC) (casos 1, 4, 6 e 8) e Fase Comercial (FC) (casos 3, 4, 6 e 8), foi de muita importância para analisar o número de necessidades, ou dores propriamente ditas, que a tecnologia pode vir a solucionar.
	<i>PPNeg</i>	No PPNeg foi possível aplicar o VPC na Fase de Estruturação de Oportunidade (FEO) (caso 3), Fase de Empresa Protótipo (FEP) (todos os casos) facilitando aos pesquisadores, desenvolverem uma maior visão de quais os tipos de ganhos podem obter com a comercialização dos produtos.
	<i>PPTT</i>	No PPTT foi visto a aplicação na fase Apresentação das Tecnologias para as Empresas (AET) (todos os casos) sendo norteamento para a identificação dos atributos de valor.

Fonte: O autor.

Essa prática, além de indicar uma maneira de direcionar quais características seu produto/serviço deve possuir, segundo a pesquisadora do caso cinco, serve também como norteamento de auxílio visual para a identificação dos atributos de valor:

Uma vez que eu sano as dúvidas sobre as características do meu produto, ou seja, qual será sua função para o cliente, com o acesso a esse tipo de informação visual proposto pela ferramenta, quero dizer uma simples imagem, eu consigo visualizar tudo, comunicar mais fácil com a equipe, eu acho muito bacana. (Informação verbal, pesquisador caso 5)

A sexta, a sétima e a oitava prática dizem respeito à Análise de Setor (AS), como uma análise do ambiente externo à empresa. A Análise de Setor está subdividida em outras três práticas: Tendências de Registradas (TR), Cinco Forças de Porter (CFP) e Fatores Críticos de Sucesso (FCS), as quais, em conjunto, permitem uma análise mais ampla do setor, como pode ser visto no Quadro 4-15:

Quadro 4-15 – Descrição da aplicação da AS com Tendências Registradas, Cinco Forças de Porter e Fatores Críticos de Sucesso

Prática	Processo	Descrição da aplicação e contribuição inicial
Tendências Registradas	<i>PPTec</i>	No PPTec aplicação nas seguintes fases: Fase de Tecnologia (FT) (caso 3), Fase Pré-Comercial (FPC) (casos 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 e 9) e Fase Comercial (FC) (casos 3, 4, 6 e 8), foi possível indentificar os aspectos internos que influenciavam na tecnologia.
	<i>PPNeg</i>	PPNeg para a fase Fase de Empresa Protótipo (FEP) (todos os casos), a sua análise atribui vantagens significativas no decorrer de um projeto com a redução de incertezas antes da aceitação do produto.
	<i>PPTT</i>	Já para o PPTT, contribuiu nas fases Apresentação das Tecnologias para as Empresas (ATE) (todos os casos) e Negociação do Licenciamento (NL) (4, 6 e 8), visto que foi identificado os aspectos regulatório que podem restringir o avanço da tecnologia.
	<i>PPTec</i>	No PPTec essa prática é de grande aplicabilidade na Fase de Tecnologia (FT) (casos 3 e 5) e Fase Laboratorial (FL) (casos 1, 2, 4, 6, 7, 8 e 9), visto que possibilitou um maior detalhamento do ambiente externo em que a tecnologia está inserida.
	<i>PPNeg</i>	No PPNeg se viu sua importância na Fase de Estruturação de Oportunidade (FEO) (todos os casos), Fase de Empresa Protótipo (FEP) (2, 3 6 e 9), onde auxiliou no apontamento de estratégias mercadológicas, visto que mostrar que o negócio está sujeito às várias pressões competitivas.
	<i>PPTT</i>	Na fase de Patenteamento (todos os casos) do PPTT, auxiliou na identificação de novas ameaças à tecnologia.
Cinco Forças de Porter	<i>PPTec</i>	Para o PPTec, na Fase de Tecnologia (FT) (casos 3 e 5), fase Laboratorial (FL) (casos 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 e 9) e Fase Pré-Comercial (FPC) (casos 1, 6 e 8), contribuiu na identificação de quais fatores são prioridades para o desenvolvimento da tecnologia.
	<i>PPNeg</i>	No PPNeg, nas fases FEO (casos 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8) e FEP (casos 6, 7 e 9), contribuem para aumentar as probabilidades de sucesso no lançamento de novos produtos ou serviços no mercado.
	<i>PPTT</i>	Na fase de Patenteamento (todos os casos) do PPTT, onde auxiliou na identificação de fatores que contribuem para o avanço da tecnologia.
Fatores Críticos de Sucesso		

Fonte: O autor.

Por fim, a nona prática, *Blue Ocean Strategy*, tem por objetivo completar a avaliação macro do mercado, como é demonstrado no Quadro 4-16.

Quadro 4-16 – Descrição da aplicação do *Blue Ocean Strategy* (BOS)

Prática	Processo	Descrição da aplicação e contribuição inicial
Blue Ocean Satrategy	PPTec	O Blue Ocean Strategy, na Fase de Tecnologia (FT) (casos 3 e 5), Fase Laboratorial (FL) (casos 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8 e 9) e Fase Pré-Comercial (FPC) (casos 5 e 7), possibilitou a análise de características que devem ser geradas, ou aquelas que podem ser reduzidas ou eliminadas.
	PPNeg	Nas Fase de Estruturação de Oportunidade (FEO) (casos 1, 2, 3, 4, 5, 7 e 8) e Fase de Empresa Protótipo (FEP) (casos 6 e 9), a prática contribuiu para identificar os atributos de valor que a tecnologia deve conter para competir no mercado, buscando se destacar entre os concorrentes.
	PPTT	O Blue Ocean Strategy se mostrou importante na fase de Patenteamento (todos os casos), visto que auxilia na estruturação dos caminhos e estratégias de mercado que a tecnologia pode seguir.

Fonte: O autor.

O *Blue Ocean Strategy*, além de auxiliar na avaliação das características da tecnologia do projeto com relação às tecnologias existentes no mercado, contribui para a visualização de aspectos que são de grande significância para a elaboração de estratégias. Em tese, isso pode ajudar a gerenciá-las de modo que o produto desenvolvido obtenha uma vantagem competitiva.

Desse modo, foi elaborado o Quadro 4-17, visando enquadrar em quais fases a prática, ou o conjunto de práticas, contribui para o desenvolvimento dos três processos. Para interpretar o quadro, toma-se a prática observada e o caso analisado. A partir daí, faz-se a relação entre prática LSM e caso *versus* Processo (PPTec, PPTT e PPNeg). Como resultado, tem-se a fase do processo em que a aplicação das práticas LSM demonstrara-se mais adequada. Podemos citar como exemplo: a prática ‘1-Canvas’ aplicada ao ‘Caso 1’, no contexto do ‘PPTec’, demonstra-se mais adequada na fase de tecnologia (FT); no contexto do ‘PPNeg’, na fase de empresa protótipo (FEP); no contexto do ‘PPTT’, na fase de patenteamento (P).

Quadro 4-17 – Relação de práticas LSM x fases dos processos (PPTEC, PPNEG e PPTT) para os casos analisados

Fases Prática	Processos			Fases Prática	Processos			Fases Prática	Processos			
	PPTEC	PPNEG	PPTT		PPTEC	PPNEG	PPTT		PPTEC	PPNEG	PPTT	
1 - Canvas	Caso 1	FT	FEP	P	Caso 1	FPC	FEP	PEC	Caso 1	FL	FEO	P
	Caso 2	FT	FEO	P	Caso 2	FPC	FEP	PEC	Caso 2	FL	FEO; FEP	P
	Caso 3	FP	FIO	FDC	Caso 3	FT; FL; FPC; FC	FEO; FEP	PEC	Caso 3	FT	FEO; FEP	P
	Caso 4	FT	FEP	P	Caso 4	FC	FEP	PEC	Caso 4	FL	FEO	P
	Caso 5	FP	FIO	FDC	Caso 5	FPC	FEP	PEC	Caso 5	FT	FEO	P
	Caso 6	FP; FL	FIO	FDC	Caso 6	FPC; FC	FEP	PEC	Caso 6	FL	FEO; FEP	P
	Caso 7	FP	FIO	FDC	Caso 7	FPC	FEP	PEC	Caso 7	FL	FEO	P
	Caso 8	FP; FL	FIO	FDC	Caso 8	FPC; FC	FEP	PEC	Caso 8	FL	FEO	P
	Caso 9	FP	FIO	FDC	Caso 9	FPC	FEP	PEC	Caso 9	FL	FEO; FEP	P
2 - Validation Board	Caso 1	FL	FEO	P	Caso 1	FPC	FEP	ATE	Caso 1	FL; FPC	FEO	P
	Caso 2	FL	FEO	P	Caso 2	FL	FEP	ATE	Caso 2	FL	FEO	P
	Caso 3	FL	FEO	P	Caso 3	FL; FC	FEO; FEP	ATE	Caso 3	FT	FEO	P
	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL; FPC; FC	FEP	ATE	Caso 4	FL	FEO	P
	Caso 5	FL	FEO	P	Caso 5	FL	FEP	ATE	Caso 5	FT; FL	FEO	P
	Caso 6	FT	FEO	P	Caso 6	FPC; FC	FEP	ATE	Caso 6	FL; FPC	FEP	P
	Caso 7	FT	FEO	P	Caso 7	FL	FEP	ATE	Caso 7	FL	FEO; FEP	P
	Caso 8	FT	FEO	P	Caso 8	FPC; FC	FEP	ATE	Caso 8	FL; FPC	FEO	P
	Caso 9	FL	FEO	P	Caso 9	FL	FEP	ATE	Caso 9	FL	FEP	P
3 - Minimal Valuable Producto	Caso 1	FT	FEP	P	Caso 1	FPC	FEP	ATE	Caso 1	FL	FEO	P
	Caso 2	FT	FEO	P	Caso 2	FPC	FEP	ATE	Caso 2	FL	FEO	P
	Caso 3	FP	FIO	FDC	Caso 3	FT; FPC; FC	FEP	ATE	Caso 3	FT; FL	FEO	P
	Caso 4	FT	FEP	P	Caso 4	FC	FEP	ATE; NI	Caso 4	FL	FEO	P
	Caso 5	FP	FIO	FDC	Caso 5	FPC	FEP	ATE	Caso 5	FT; FPC	FEO	P
	Caso 6	FL	FIO	FDC	Caso 6	FPC; FC	FEP	ATE; NI	Caso 6	FL	FEP	P
	Caso 7	FP	FIO	FDC	Caso 7	FPC	FEP	ATE	Caso 7	FL; FPC	FEO	P
	Caso 8	FL	FIO	FDC	Caso 8	FPC; FC	FEP	ATE; NI	Caso 8	FL	FEO	P
	Caso 9	FP	FIO	FDC	Caso 9	FPC	FEP	ATE	Caso 9	FL	FEP	P
4 - Mapa Empatia	Caso 1	FPC	FEP	PEC	Caso 1	FL	FEO	P	Caso 1	FL; FPC	FEO	P
	Caso 2	FPC	FEP	PEC	Caso 2	FL	FEO; FEP	P	Caso 2	FL	FEO	P
	Caso 3	FT; FL; FPC; FC	FEO; FEP	PEC	Caso 3	FT	FEO; FEP	P	Caso 3	FT	FEO	P
	Caso 4	FC	FEP	PEC	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL	FEO	P
	Caso 5	FPC	FEP	PEC	Caso 5	FT	FEO	P	Caso 5	FT	FEO	P
	Caso 6	FPC; FC	FEP	PEC	Caso 6	FL	FEO; FEP	P	Caso 6	FL	FEO; FEP	P
	Caso 7	FPC	FEP	PEC	Caso 7	FL	FEO	P	Caso 7	FL	FEO	P
	Caso 8	FPC; FC	FEP	PEC	Caso 8	FL	FEO	P	Caso 8	FL	FEO	P
	Caso 9	FPC	FEP	PEC	Caso 9	FL	FEO; FEP	P	Caso 9	FL	FEO; FEP	P
5 - Value Proposition Canvas	Caso 1	FPC	FEP	ATE	Caso 1	FL	FEO	P	Caso 1	FL; FPC	FEO	P
	Caso 2	FL	FEP	ATE	Caso 2	FL	FEO	P	Caso 2	FL	FEO	P
	Caso 3	FL; FC	FEO; FEP	ATE	Caso 3	FT	FEO	P	Caso 3	FT	FEO	P
	Caso 4	FL; FPC; FC	FEP	ATE	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL	FEO	P
	Caso 5	FL	FEP	ATE	Caso 5	FT; FL	FEO	P	Caso 5	FT; FL	FEO	P
	Caso 6	FPC; FC	FEP	ATE	Caso 6	FL; FPC	FEP	P	Caso 6	FL; FPC	FEP	P
	Caso 7	FL	FEP	ATE	Caso 7	FL	FEO; FEP	P	Caso 7	FL	FEO; FEP	P
	Caso 8	FPC; FC	FEP	ATE	Caso 8	FL; FPC	FEO	P	Caso 8	FL; FPC	FEO	P
	Caso 9	FL	FEP	ATE	Caso 9	FL	FEP	P	Caso 9	FL	FEP	P
6 - Análise de setor - Tendências	Caso 1	FPC	FEP	ATE	Caso 1	FL	FEO	P	Caso 1	FL	FEO	P
	Caso 2	FPC	FEP	ATE	Caso 2	FL	FEO	P	Caso 2	FL	FEO	P
	Caso 3	FT; FPC; FC	FEP	ATE	Caso 3	FT; FL	FEO	P	Caso 3	FT; FL	FEO	P
	Caso 4	FC	FEP	ATE; NI	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL	FEO	P
	Caso 5	FPC	FEP	ATE	Caso 5	FT; FPC	FEO	P	Caso 5	FT; FPC	FEO	P
	Caso 6	FPC; FC	FEP	ATE; NI	Caso 6	FL	FEP	P	Caso 6	FL	FEP	P
	Caso 7	FPC	FEP	ATE	Caso 7	FL; FPC	FEO	P	Caso 7	FL; FPC	FEO	P
	Caso 8	FPC; FC	FEP	ATE; NI	Caso 8	FL	FEO	P	Caso 8	FL	FEO	P
	Caso 9	FPC	FEP	ATE	Caso 9	FL	FEP	P	Caso 9	FL	FEP	P
7 - Análise de setor - Forças Porter	Caso 1	FL	FEO	P	Caso 1	FL; FPC	FEO	P	Caso 1	FL; FPC	FEO	P
	Caso 2	FL	FEO; FEP	P	Caso 2	FL	FEO; FEP	P	Caso 2	FL	FEO; FEP	P
	Caso 3	FT	FEO; FEP	P	Caso 3	FT	FEO; FEP	P	Caso 3	FT	FEO; FEP	P
	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL	FEO	P
	Caso 5	FT	FEO	P	Caso 5	FT	FEO	P	Caso 5	FT	FEO	P
	Caso 6	FL	FEO; FEP	P	Caso 6	FL	FEO; FEP	P	Caso 6	FL	FEO; FEP	P
	Caso 7	FL	FEO	P	Caso 7	FL	FEO	P	Caso 7	FL	FEO	P
	Caso 8	FL	FEO	P	Caso 8	FL	FEO	P	Caso 8	FL	FEO	P
	Caso 9	FL	FEO; FEP	P	Caso 9	FL	FEO; FEP	P	Caso 9	FL	FEO; FEP	P
8 - Análise de setor - Fatores Críticos de Sucesso	Caso 1	FL; FPC	FEO	P	Caso 1	FL; FPC	FEO	P	Caso 1	FL; FPC	FEO	P
	Caso 2	FL	FEO	P	Caso 2	FL	FEO	P	Caso 2	FL	FEO	P
	Caso 3	FT	FEO	P	Caso 3	FT	FEO	P	Caso 3	FT	FEO	P
	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL	FEO	P
	Caso 5	FT; FL	FEO	P	Caso 5	FT; FL	FEO	P	Caso 5	FT; FL	FEO	P
	Caso 6	FL; FPC	FEP	P	Caso 6	FL; FPC	FEP	P	Caso 6	FL; FPC	FEP	P
	Caso 7	FL	FEO; FEP	P	Caso 7	FL	FEO; FEP	P	Caso 7	FL	FEO; FEP	P
	Caso 8	FL; FPC	FEO	P	Caso 8	FL; FPC	FEO	P	Caso 8	FL; FPC	FEO	P
	Caso 9	FL	FEP	P	Caso 9	FL	FEP	P	Caso 9	FL	FEP	P
9 - Blue Ocean Strategy	Caso 1	FL	FEO	P	Caso 1	FL	FEO	P	Caso 1	FL	FEO	P
	Caso 2	FL	FEO	P	Caso 2	FL	FEO	P	Caso 2	FL	FEO	P
	Caso 3	FT; FL	FEO	P	Caso 3	FT; FL	FEO	P	Caso 3	FT; FL	FEO	P
	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL	FEO	P	Caso 4	FL	FEO	P
	Caso 5	FT; FPC	FEO	P	Caso 5	FT; FPC	FEO	P	Caso 5	FT; FPC	FEO	P
	Caso 6	FL	FEP	P	Caso 6	FL	FEP	P	Caso 6	FL	FEP	P
	Caso 7	FL; FPC	FEO	P	Caso 7	FL; FPC	FEO	P	Caso 7	FL; FPC	FEO	P
	Caso 8	FL	FEO	P	Caso 8	FL	FEO	P	Caso 8	FL	FEO	P
	Caso 9	FL	FEP	P	Caso 9	FL	FEP	P	Caso 9	FL	FEP	P

Legenda:

Fases do PPTEC: Fase de Pesquisa (FP); Fase de Tecnologia (FT); Fase Laboratorial (FL); Fase Pré-Comercial (FPC); Fase Comercial (FC)

Legenda Fases PPNEG: Fase de Identificação da Oportunidade (FIO); Fase de Estruturação da Oportunidade (FEO); Fase Empresa Protótipo (FEP); Fase Empresa Nascente de Base Tecnológica (FENBT); Fase Nova Empresa de Base Tenológica (FNEBT)

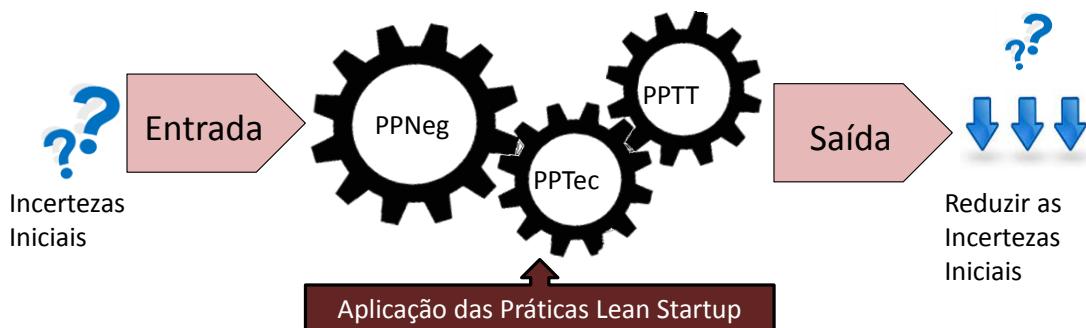
Legenda Fases PPTT: Fase Descoberta Científica (FDC); Fase Divulgação da Invenção (FDI); Fase Avaliação Invenção para Patenteamento (FAIP); Patenteamento (P); Prospecção de Empresas Compradoras (PEC); Apresentação das Tecnologias para as Empresas (ATE); Negociação do Licenciamento (NL).

Fonte: O autor.

4.5.4 ANÁLISE DAS CONTRIBUIÇÕES DAS PRÁTICAS LSM PARA OS PROCESSOS PPTT E PPNEG

Um dos principais objetivos da pesquisa foi desenvolver, por meio de práticas enxutas, uma maneira de reduzir o número de incertezas pertencentes às fases dos processos de planejamento inerentes a cada caso (FIG. 4-5):

Figura 4-4-5 – Processo de intervenção



Fonte: O autor.

No intuito de sistematizar e de ter uma melhor avaliação crítica da aplicação das ferramentas abordadas em cada caso, foi necessária uma nova etapa de avaliação dos dados em campo. Dessa maneira, foi estabelecido um cronograma de reuniões com as equipes e pesquisadores-empreendedores com a finalidade de validar os resultados da pesquisa confrontando as observações e falas (obtidas nas entrevistas) com a percepção dos pesquisadores sobre a interpretação dos dados. Nessa nova rodada de encontros (de maio a julho de 2017), o foco manteve-se apenas em reavaliar os passos seguidos na condução da pesquisa-ação e em confrontar os resultados alcançados com a opinião dos envolvidos sobre o que havia sido realizado até o momento do fechamento desse ciclo da pesquisa.

A partir dessas novas reuniões, conseguimos obter o Quadro 4-18, cujo principal objetivo consistiu em estabelecer uma relação comparativa (do tipo antes e depois da aplicação das práticas) com as incertezas vivenciadas por cada caso. A partir daí, procurou-se registrar a contribuição advinda da aplicação da prática LSM, avaliando se ela permitiu, de certa maneira, a evolução do projeto ao longo das fases do PPTec, PPNeg e PPTT. Nesse ponto, com as equipes e com os pesquisadores-empreendedores, foi possível destacarmos a

existência de casos em que as práticas não contribuíram para a mudança de fase referente às metodologias, porém colaboraram, de maneira pontual, na evolução dos casos dentro da mesma fase do processo avaliado, auxiliando-os a dar um novo passo em direção à outra etapa de desenvolvimento de acordo com seus objetivos.

Quadro 4-18 – Contribuição das práticas no processo de redução de incertezas

(continua)

Projeto: Caso 1			Evolução dos projetos		
Incertezas Iniciais	Incertezas Finais	Contribuições dos métodos	PPTec	PPNeg	PPTT
Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida? Qual processo de controle de qualidade adotar? Como cultivar a planta para obtenção de matéria prima? A tecnologia será patenteada? O que fazer com a tecnologia desenvolvida? Como serão obtidos novos recursos para o projeto?	Qual processo de controle de qualidade adotar? Como serão obtidos novos recursos para o projeto?	O modelo contribuiu para que a pesquisadora, tivesse uma visão mais abrangente em relação ao mercado, realizando a modelagem do negócio em si, além de validar atributos da sua tecnologia que devem ser melhorados para uma melhor inserção no mercado, referente ao segmento de clientes definido inicialmente no processo de aplicação do modelo.	Encontra-se em Fase Laboratorial, avançando internamente na fase. Foram feitos testes in vivo e realizada a padronização da dosagem do medicamento, visto que foi definido um mínimo produto viável, através do MVP, necessitando das mínimas características do produto definidas para atender as necessidades do cliente.	Encontra-se em fase de Estruturação da Oportunidade, avançando internamente na mesma. Visto isso, com a aplicação do modelo se teve um nível maior de informação referente ao mercado, como pode ser visualizado pela análise de setor.	Encontra-se em estágio avançado da fase de Patenteamento, visto que 50% da tecnologia já foi patenteada, sendo a parcela restante analisada quanto à necessidade de criação de patente.
Projeto: Caso 2					
Incertezas Iniciais	Incertezas Finais	Contribuições dos métodos	PPTec	PPNeg	PPTT
Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida? Qual a principal finalidade do produto ? Produto será totalmente patenteado? Quais são seus principais atributos de valor ? Qual o segmento de clientes ? Como obter rentabilidade através da produto? Como estabelecer um vínculo com o cliente?	O produto será totalmente patenteado? Como estabelecer um vínculo com o cliente?	O pesquisador passa a enxergar o lado comercial da pesquisa, além de definir alguns posicionamentos mercadológicos, aprofundando seu conhecimento sobre o segmento de clientes. Os métodos também contribuiram no desenvolvimento de um futuro estratégico para o produto, voltado para o processo de transferência tecnológica.	O projeto se encontra na Fase Laboratorial, onde são realizados pequenos ajustes no produto, incluindo desde a implementação de componentes a realização de testes contribuindo para a evolução de atributos de valor na mesma.	Fase de estruturação da Oportunidade, sendo que o pesquisador ainda tem dúvidas quanto ao destino da tecnologia, pretende deixá-la para ser utilizada na faculdade e cogita em transferi-la para outros centros de pesquisa. Com isso, está sendo realizado, um estudo sobre o melhor caminho a ser tomado pela mesma.	De acordo com os pesquisadores o principal componente da máquina já se encontra patenteado, porém eles estudam a viabilidade de patenteamento de todo o equipamento, enquadrando o projeto na fase de Patenteamento.
Projeto: Caso 3					
Incertezas Iniciais	Incertezas Finais	Contribuições dos métodos	PPTec	PPNeg	PPTT
Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida? Quais as formas de geração de receita através do software serão utilizadas? Por qual preço o produto/serviço será vendido? O que fazer com a tecnologia desenvolvida? Onde o software será lançado inicialmente? O software será protegido? Quais etapas serão necessárias para conclusão do software?	Por qual preço o produto/serviço será vendido?	Com a aplicação do método, foi possível materializar e documentar as informações do projeto, e as utilizar de maneira que as mesmas possam ser utilizadas pelo mercado, aumentar as chances desse produto, dessa tecnologia ser difundida. Além de uma melhor valoração da tecnologia, como nesse caso de transferência para uma empresa de base tecnológica.	Ocorreu a evolução do projeto que antes se localizava na Fase de Tecnologia e hoje podemos classificá-la dentro da fase Laboratorial, visto que durante a aplicação do modelo o projeto, começou a realizar análises de viabilidade e restrições referentes à tecnologia.	O projeto ainda encontra-se em fase de Estruturação da Oportunidade, contudo, se tem uma documentação de informações e dados referente ao posicionamento mercadológico, muito maior do que inicialmente, além de outros segmentos e possibilidades de aplicação da tecnologia.	Encontra-se em fase de Patenteamento onde já foi realizado o pedido da patente, desse modo ocorreu uma evolução interna da fase.

Quadro 4-18 – Contribuição das práticas no processo de redução de incertezas

(continuação)

Projeto: Caso 4					
Incógnitas Iniciais	Incógnitas Finais	Contribuições dos métodos	PPTec	PPNeg	PPTT
<p>Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida?</p> <p>Quais características foram ou ainda devem ser acrescentadas no produto?</p> <p>Como avaliar a sua rentabilidade?</p> <p>Qual segmento de cliente é o mais apropriado para o produto?</p> <p>Será necessário mais recurso para concluir o projeto?</p> <p>Quais argumentos utilizar para a troca dos métodos de detecção?</p>	<p>Como avaliar a rentabilidade do produto desenvolvido?</p>	<p>Houve um mapeamento dos atributos para a valoração do produto, bem como o conhecimento sobre práticas de formalização do negócio.</p> <p>Somando-se a definição de um planejamento voltado para o empreendedorismo da tecnologia com novas áreas comerciais para a mesma, o que permitiu aos pesquisadores mapearem justificativas que validam as trocas do método antigo de detecção para o desenvolvido.</p>	<p>Se encontra na fase Laboratorial, pois a tecnologia se encontra em testes funcionais, onde o pesquisador realiza-os no laboratório e no ambiente de prestação do serviço, enriquecendo o banco de dados do detector e fazendo as adaptações necessárias para a transição em um protótipo comercial.</p>	<p>Enquadra-se na fase de Empresa Protótipo, pois projeto se encontra na fase de melhoramento da tecnologia e os pesquisadores já começaram a estabelecer vínculo com futuros compradores, há a tendência de estabelecerem um negócio e empreender.</p>	<p>Fase de Patenteamento onde o processo já se estende desde 2012, período no qual os pesquisadores entraram no processo de pedido de patente junto ao Instituto Nacional de Propriedade e Intelectual(INPI). Em contrapartida, já estabeleceram contatos com futuros compradores da tecnologia demonstrando a transição para a fase de Prospecção de Empresas Compradoras.</p>
Projeto: Caso 5					
Incógnitas Iniciais	Incógnitas Finais	Contribuições dos métodos	PPTec	PPNeg	PPTT
<p>Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida?</p> <p>Onde operacionalizar o projeto?</p> <p>Como serão obtidos os recursos necessários para finalização do software?</p> <p>O que fazer com a tecnologia desenvolvida?</p>	<p>As incógnitas finais são as mesmas que as iniciais. Porém, já foram coletadas informações que irão nortear os próximos passos a serem seguidos.</p>	<p>Através da aplicação do método pode-se ter um conjunto de informações mapeadas referente ao modelo de negócio, que inicialmente não havia sido pensado, além de estratégias mercadológicas, caso venham transferir ou empreender a tecnologia. Além de compreender de maneira detalhada quais fatores são necessários para o sucesso do negócio.</p>	<p>Ocorreu a evolução interna do projeto referente à fase que está localizada, Fase de Tecnologia, visto que durante a aplicação do modelo o projeto, o conteúdo de informações gerados são de grande contribuição para a evolução da tecnologia, como as características que o produto deve conter, por exemplo.</p>	<p>Para a fase de Estruturação da Oportunidade, foi vista uma evolução dentro da fase, uma vez que a tecnologia tem aplicabilidade em outros segmentos. Além disso, foi possível analisar as características e as tendências que poderão impulsionar a aceitação da tecnologia no mercado.</p>	<p>Para o projeto em análise, o mesmo encontra-se em fase de Patenteamento, não havendo evolução para outras fases, mas ocorrendo a evolução interna, visto que com a aplicação do modelo se tem maiores atribuições de valor para a tecnologia, o que gera uma maior valoração ao produto, em casos de transferência para empresas de base tecnológica.</p>
Projeto: Caso 6					
Incógnitas Iniciais	Incógnitas Finais	Contribuições dos métodos	PPTec	PPNeg	PPTT
<p>Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida?</p> <p>Qual a embalagem adequada para adotar?</p> <p>Será realizado adaptações para novos segmentos de mercado?</p> <p>Como será inserida a tecnologia desenvolvida no mercado?</p> <p>Como será realizada a produção do selo?</p>	<p>Como será realizada a produção do selo?</p> <p>O selo será regulamentado por qual órgão?</p> <p>O produto seria um marketing empresarial?</p>	<p>Inicialmente o projeto tinha a finalidade acadêmica, mas durante o processo de estruturação do negócio foi possível identificar esse projeto para empreender. Outro ponto que foi sanado, era quanto a ampliação para novos mercados, após a identificação e validação da rentabilidade desses segmentos, houve o interesse em adaptar o produto para esses mercados, além do mais, foi estabelecido que os canais de distribuição serão próprios através de representantes.</p>	<p>Encontra-se na Fase Laboratorial, avançando internamente na fase. Já foram realizados testes pilotos da tecnologia e já foi comprovada a estabilidade do composto que será utilizado na produção do produto. Atualmente a equipe está realizando testes sensoriais para verificar a durabilidade, efetividade e estabilidade do produto.</p>	<p>Encontra-se na Fase de Empresa Protótipo, avançando internamente na fase. Está na fase de análise da tecnologia e das oportunidades de mercado, visto que o produto foi considerado viável. Algumas metodologias já foram adotadas para o desenvolvimento do empreendimento.</p>	<p>Encontra-se na Fase de Patenteamento, avançando internamente na fase. O pedido de patente está sendo requerido. A patente será do tipo PI (Patente de Invenção). Também será registrado junto à ANVISA.</p>

Quadro 4-18 – Contribuição das práticas no processo de redução de incertezas

(conclusão).

Projeto: Caso 7			Evolução dos projetos		
Incógnitas Iniciais	Incógnitas Finais	Contribuições dos métodos	PPTec	PPNeg	PPTT
<p>Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida?</p> <p>Quais as formas de geração de receita serão utilizadas?</p> <p>Por qual preço o produto/serviço será vendido? será viável?</p> <p>O que fazer com a tecnologia desenvolvida?</p> <p>Onde o produto será lançado inicialmente?</p> <p>A tecnologia terá alguma proteção?</p> <p>Quais etapas serão necessárias para conclusão do projeto?</p>	<p>Por qual preço o produto/serviço será vendido? será viável?</p> <p>A tecnologia terá alguma proteção?</p>	<p>Os métodos auxiliaram a definir que o posicionamento do projeto é empreender, mas terceirizando algumas atividades menos importantes para a empresa. Além de proporcionar a identificação de novos segmentos de mercado parar a mesma tecnologia, que a área geográfica de atuação do produto inicialmente seria Minas Gerais e que as etapas do projeto, assim como as atividades a serem realizadas foram documentadas, facilitando na elaboração de prioridades departamentais da empresa e quais hipóteses mercadológicas poderiam ser validadas.</p>	<p>Encontra-se na Fase Laboratorial, avançando internamente na fase. O projeto está em processo de construção de protótipos, um deles já está sendo testado, mas ainda não conseguiram validar a quantidade de energia que pode ser gerada a partir do produto. Outra etapa que está sendo elaborada, é a viabilidade do projeto no mercado, visto que existem tecnologias substitutas.</p>	<p>Encontra-se na Fase de Estruturação da Oportunidade, avançando internamente na fase. Ainda falta analisar a tecnologia e seu recebimento no mercado, pois não se sabe se a especificação e a quantidade de energia gerada serão em níveis aceitáveis.</p>	<p>Encontra-se na Fase de Patenteamento, avançando internamente na fase. Por se tratar de um produto similar aos existentes no mercado, a única certificação que será realizada é a de acordo com os padrões do INMETRO.</p>
Projeto: Caso 8			Evolução dos projetos		
Incógnitas Iniciais	Incógnitas Finais	Contribuições dos métodos	PPTec	PPNeg	PPTT
<p>Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida?</p> <p>Qual processo de controle de qualidade adotar? (estabilidade)</p> <p>Como adaptar o produto para minimizar o efeito da sazonalidade?</p> <p>A tecnologia será protegida?</p> <p>Como inserir no mercado a tecnologia desenvolvida?</p> <p>Como serão obtidos novos recursos para o projeto?</p>	<p>Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida? já decidiu?</p> <p>Qual processo de controle de qualidade adotar? (estabilidade)</p> <p>A tecnologia será protegida?</p> <p>Como inserir no mercado a tecnologia desenvolvida?</p> <p>Como serão obtidos novos recursos para o projeto?</p>	<p>As práticas auxiliaram a pesquisadora na definição dos processos produtivos, segmentos de mercado e principais fornecedores. Isso fizeram com que fosse identificado possíveis frutas que fosse fonte de substituição da utilizada, minimizando os efeitos da sazonalidade no produto final.</p>	<p>Encontra-se na Fase Laboratorial, avançando internamente na fase. Já foram realizados testes preliminares que obtiveram bons resultados quanto a capacidade do processo. Porém ainda não está definido a estabilidade e quais matérias-primas seriam mais viáveis.</p>	<p>Encontra-se na Fase de Estruturação da Oportunidade, avançando internamente na fase. elaborado, porém ainda faltam realizar testes junto a ANVISA para liberar o produto como não prejudicial à saúde humana, portanto ainda faltam documentações necessárias para seguir com o negócio. O modelo de negócio já foi estruturado.</p>	<p>Encontra-se na Fase de Patenteamento, avançando internamente na fase. A certificação a ser utilizada será a ISO 2000, que se trata de requisitos para empresas do ramo alimentício, de insumos e de embalagens. Também será registrado junto a ANVISA.</p>
Projeto: Caso 9			Evolução dos projetos		
Incógnitas Iniciais	Incógnitas Finais	Contribuições dos métodos	PPTec	PPNeg	PPTT
<p>Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida?</p> <p>Qual design adotar para a valorização do produto</p> <p>Como validar a rentabilidade da plataforma tecnológica?</p> <p>Quais posicionamentos deve-se investir?</p> <p>Quais são meus principais canais de marketing e de distribuição para a inserção do produto no mercado?</p> <p>Como aumentar meu público alvo?</p> <p>Qual estratégia adotar para divulgação do produto?</p> <p>Qual modelo de negócio seguir?</p>	<p>Qual design adotar para a valorização do produto?</p> <p>Qual estratégia adotar para a divulgação do meu produto?</p>	<p>Colaborou com o vislumbramento de novas características que podem ser adotadas para o aumento da plataforma do video game. Além de auxiliar no desenvolvimento de estratégias voltadas para a diferenciação do produto em relação aos concorrentes. Proporcionou também a aprendizagem sobre direcionadores mercadológicos do negócio, elaboração de métodos voltados para a comercialização do produto e a avaliação de tendências que podem influenciar no sucesso do negócio.</p>	<p>O projeto se encontra na Fase Laboratorial, porém o Sound Cage está em um estágio de desenvolvimento bem avançado e possui dois protótipos, um deles já testado com um deficiente visual. Está sendo realizado um conjunto de testes laborais para a validação dos conceitos tecnológicos desenvolvidos, além da integração dos componentes da tecnologia para torná-la um produto comercial e passar para a Fase Pré-Comercial.</p>	<p>Enquadra-se na Fase de Empresa Protótipo, pois o estudo de viabilidade técnica, econômica, social e do impacto ambiental projeto já foi elaborado, atualmente se encontra na fase de análise da tecnologia e das oportunidades de mercado e o modelo de negócio que poderá seguir.</p>	<p>Transição entre Patenteamento e Prospecção de Empresas Compradoras, sendo que já foi realizado o pedido de patente. Também foi adotada a estratégia de registro da marca junto ao INPI. Este registro foi realizado no final de 2013. Com base nas ferramentas aqui abordadas, a equipe entra no processo de prospecção de futuros clientes, mapeando as tendências do mesmo e identificando suas características e anseios.</p>

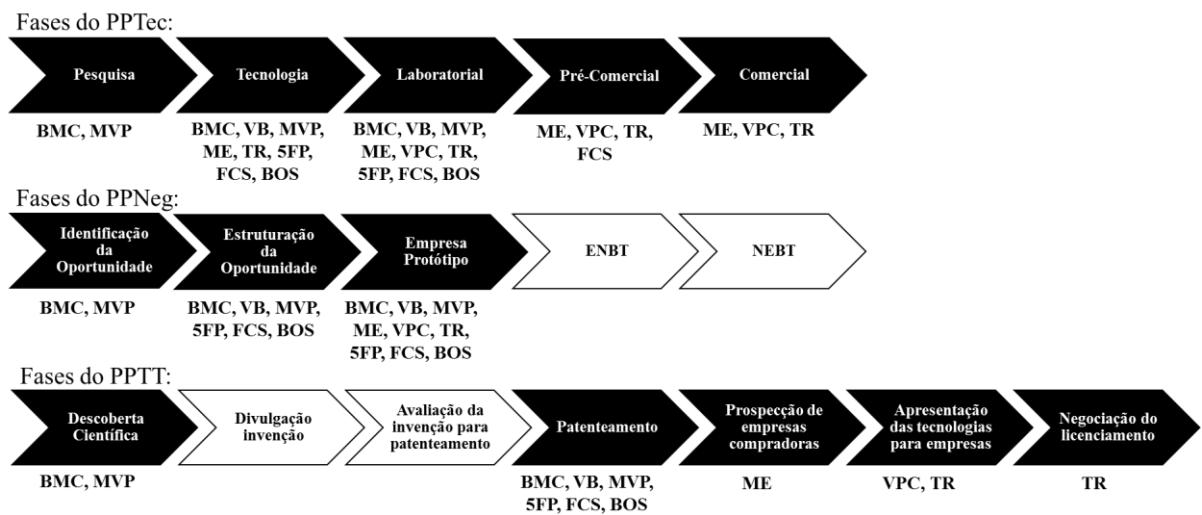
Fonte: O autor.

4.5.5 CONTRIBUIÇÕES DAS PRÁTICAS PARA AS FASES DO PPTT E PPNEG

Apesar de existirem programas de incentivo à inovação dentro das instituições de cunho acadêmico, foi identificada uma necessidade latente de modelos colaborativos na formação do conhecimento sobre planejamento e estruturação do modelo de negócios que contribuam para o processo de geração de valor. Tendo em vista essa necessidade, realizou-se um processo de intervenção durante o PII-UFOP (de julho-2015 a março-2016 e de maio a julho de 2017), onde foi aplicado o modelo aqui apresentado, baseado em práticas do LSM, com o objetivo de auxiliar na definição de posicionamentos e em estratégias mercadológicas, bem como na mitigação das incertezas.

Com a utilização do modelo (FIG. 4-4), foi possível verificar a aplicabilidade das práticas LSM em diversas fases do PPTec, PPNeg e PPTT (Quadro 4-17), como summarizado na Figura 4-6. A aplicação foi analisada desde as fases iniciais dos processos até as finais, auxiliando também na tomada de decisões referentes às incertezas já mencionadas.

Figura 4-4-6 – Aplicabilidade das práticas LSM no PPTT e PPNeg



Fonte: O autor.

Sendo assim, no PPTec, para a fase de Pesquisa, foi possível observar a aplicabilidade das práticas do *Business Model Canvas* (BMC) e *Minimum Viable Product* (MVP), uma vez que foi necessário definir a proposta de valor e as mínimas características da

tecnologia. Já na fase de Tecnologia, demonstraram-se aplicáveis as práticas *Business Model Canvas* (BMC), *Validation Board* (VB), *Minimum Viable Product* (MVP), Mapa de Empatia (ME), Tendências Registradas (TR), Cinco Forças de Porter (CFP), Fatores Críticos de Sucesso (FCS) e o *Blue Ocean Strategy* (BOS), onde não só foram definidos os conceitos da tecnologia, mas também da solução proposta por ela. Além disso, essas práticas foram utilizadas a fim de mapear as vantagens e as limitações da tecnologia no estágio de desenvolvimento em que se encontravam até a finalização dessa pesquisa.

Na fase Laboratorial, foram aplicadas todas as práticas do modelo, visto que as práticas LSM foram necessárias para o processo de estruturação e caracterização do protótipo, além de auxiliar na verificação quanto à viabilidade da tecnologia. Já para a fase Pré-Comercial, as práticas ME, VPC, Tendências Registradas e Fatores Críticos de Sucesso se mostraram de grande importância, uma vez que, nessa etapa, foi necessário o maior entendimento dos segmentos de clientes para os quais a tecnologia poderia ser desenvolvida, bem como entender os fatores que poderiam contribuir para o avanço da tecnologia. Por fim, para a última etapa do PPTec, a fase Comercial, foram de grande aplicabilidade as práticas ME, VPC e Tendências Registradas, visto que foi necessária a definição do perfil de cliente e segmento de mercado de aplicação da tecnologia. Ainda nessa fase, foi possível, por meio das práticas, identificar os “ganhos” e atributos de valor indispensáveis ao melhoramento das estratégias de inserção da tecnologia no mercado.

Para o PPNeg, foi relevante a utilização das práticas BMC e MVP durante a fase de identificação da oportunidade, pois nela vislumbrou-se quais seriam as tecnologias passíveis de se transformarem em negócios e quais características dessas tecnologias poderiam auxiliar na implementação de um negócio de sucesso. Já na etapa de estruturação da oportunidade, as práticas que mais contribuíram no processo de verificação da viabilidade desse projeto foram o BMC, VB, MVP, Cinco Forças de Porter, Fatores Críticos e o BOS. Por fim, para compreender, definir e estruturar o posicionamento mercadológico e a cadeia de valor durante a fase de empresa protótipo foram utilizadas todas as práticas LSM abordadas no estudo, uma vez que todas elas facilitam o processo de tomada de decisão.

Pelo contexto do PPTT, observou-se que o BMC e o MVP foram requisitados na fase de descoberta científica, pois é nessa etapa que se propõe uma tecnologia capaz de oferecer um diferencial competitivo. Em contrapartida, durante a fase de patenteamento, foi perceptível que a utilização do BMC, VB, MVP, das Cinco Forças de Porter, dos Fatores Críticos e do BOS serviram para comprovar se a tecnologia possuía potencial de

comercialização ou se era rentável e apresentava critérios que valiam o investimento. O ME, por sua vez, assessorou no conhecimento da segmentação de clientes, por isso a relevância de sua aplicação durante a fase de prospecção de empresas compradoras. Na fase de apresentação da tecnologia para empresa, houve a busca de definição de atributos e de reconhecimento dos impactos das mudanças mercadológicas no negócio por meio do VPC e das Tendências Registradas, sendo que esses impactos foram melhor compreendidos com a aplicação da prática Tendências Registradas durante a fase de negociação de licenciamento, onde a tecnologia de fato seria um produto comerciável.

Assim, este estudo buscou abordar as contribuições das práticas LSM para o conceito das EBTs em diferentes fases, em especial do PPTT e PPNeg, auxiliando na diminuição das incertezas e no tempo da tomada de decisão inerentes ao desenvolvimento da tecnologia ou do negócio. Durante o estudo, foram identificadas dificuldades na priorização do posicionamento do mercado para, posteriormente, definir um segmento específico no qual seria inserida a tecnologia e, por fim, realizar a mensuração das características mínimas do produto para construir um protótipo funcional apto ao atendimento das necessidades mercadológicas. Com a aplicação do modelo, pode-se ressaltar que este trabalho pretende abrir caminhos para pesquisas futuras em uma área de conhecimento ainda pouco explorada na literatura.

4.6 Conclusão

Em síntese, o trabalho apresentou duas contribuições principais:

- i) O desdobramento dos desperdícios relacionados ao desenvolvimento da transferência de tecnologia e ao desenvolvimento do negócio (Quadro 4-1 e Quadro 4-2). O Quadro 4-2 traz uma contribuição acadêmica para o enriquecimento da literatura sobre desperdícios no processo de geração de negócios tecnológicos ao permitir associar a cada fase do desenvolvimento do negócio o conjunto de práticas LSM a ser utilizado para combater as principais tipologias de desperdícios.

ii) A matriz de relacionamento entre as práticas do LSM e os desperdícios durante o desenvolvimento da transferência de tecnologia e ao desenvolvimento do negócio (Quadro 4-5). Todos os quadros levaram em consideração a perspectiva de diversos autores tratados pela literatura.

Da tabela 4-2 à 4-6, foi apresentada a síntese do Quadro 4-5, identificando duas situações: 1) as tabelas apontaram os autores que mais abordaram as práticas LSM em suas pesquisas em relação às categoria de desperdícios identificadas; 2) elas apresentaram as práticas LSM mais recorrentes dentre as obras pesquisas, tomando como base também as categoria de desperdícios. Como resultado, observou-se que a prática *Minimum Viable Product* e os autores ‘Sarmento e Costa 2016’ tiveram maior representatividade nas citações, pois foram os mais mencionados. Por fim, a Tabela 4-7 apresentou como as práticas estão sendo trabalhadas por diferentes autores sob a perspectiva dos desperdícios, o que possibilita identificar oportunidade de pesquisas futuras.

Como limitações da pesquisa, não foram confrontadas as práticas e os desperdícios na etapa de ideação da tecnologia a fim de identificar as contribuições delas para os estágios iniciais do negócio. Essa limitação pode ser justificada pelo fato de os projetos analisados possuírem um produto tecnológico já concebido. Logo, para viabilizar estudos desse gênero, é preciso que as novas pesquisas criem métodos para identificar, no ambiente acadêmico, pesquisadores ou grupos de pesquisadores-empreendedores cujas ideias encontram-se na fase de conceito da tecnologia.

A pesquisa foi aplicada em nove projetos de base tecnológica no ambiente acadêmico, por isso entende-se importante a ampliação dos estudos para *spinoffs* de contextos corporativos ou pertencentes a outros programas e a iniciativas de incentivo à inovação. Como exemplo, podemos citar o SEED (Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development), que consiste em um programa de aceleração de *startups* para empreendedores de todo o mundo que queiram desenvolver seus negócios em Minas Gerais.

A partir dessa limitação, são identificadas oportunidades de pesquisas futuras no sentido de desenvolver questionários que possam contemplar os resultados desta pesquisa para aplicação em outros ambientes cuja dinâmica esteja voltada para o processo de planejamento de negócios tecnológicos.

REFERÊNCIAS

- ANTHONY, S. D. (2014). *The First Mile*: A Launch Manual for Getting Great Ideas into the Market. Boston, MA: Harvard Business Review Press.
- ARTEAGA, R.; HYLAND, J. (2013). *Pivot*: How Top Entrepreneurs Adapt and Change Course to Find Ultimate Success's. Chichester, UK: John Wiley & Sons.
- BADEN-FULLER, C.; MORGAN, M. S. (2010). Business models as models. *Long range planning*, v. 43, n. 2, p. 156-171.
- BARNEY, J. B.; HESTERLY, W. S. (2012). *Strategic Management and Competitive Advantage – Concepts*. New Jersey, USA: Pearson Prentice Hall.
- BLANK, S.; DORF, B. (2012). *The Startup Owner's Manual*: The Step-by-Step Guide for Building a Great Company. Pescadero, CA: K&S Ranch." Inc. Publishers.
- BLANK, S.; DORF, B. (2014). *Startup*: Manual do Empreendedor. Rio de Janeiro: Atlas Book.
- BLANK, S. (2013). Why the Lean Startup changes everything. *Harvard Business Review*, v. 91. n. 5, p. 63-72.
- BONI, V.; QUARESMA, S. J. (2005). *Aprendendo a entrevistar*: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. Revista eletrônica dos pós-graduandos em sociologia política da UFSC, vol. 2 n. 1, p. 68-80, Jan/Jul.
- BORSEMAN, M.; TANEV, S.; WEISS, M.; RASMUSSEN, E. S. Lost in the canvases: Managing uncertainty in lean global startups. In: *ISPIM Innovation Symposium*. The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM), march, p. 1.
- BOURLETIDIS, D. (2014). The strategic model of innovation clusters: implementation of blue ocean strategy in a typical Greek region. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, v. 148, p. 645-652.
- BROWN, T. Design Thinking. (2008). *Havard Business Review*, Boston, v. 86, n. 6, p. 84-92, jun.
- BRYMAN, A.; BELL, E. (2011). *Business research methods*. 3rd ed. New York: Oxford University.
- CARLGREN, L.; RAUTH, I.; ELMQUIST, M. (2016). Framing Design Thinking: The Concept in Idea and Enactment. *Creativity and Innovation Management*, v. 25, n. 1, p. 38-57.
- CHECKLAND, P.; HOLWELL, S. (1998). Action research: its nature and validity. *Systemic Practice and Action Research*, v. 11, n. 1, p. 9-21.

CHENG, L. C.; GOMES, L. A. V.; LEONEL, S. G.; DRUMMOND, P. H. F.; MATTOS NETO, P.; PAULA, R. A. S. R.; REIS, L. P.; COTA, M. B. C., Jr. (2007). Plano tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica. *Locus Científico*, v. 1, n. 2, p. 32-40, 2007.

CHESBROUGH, H. (2010). Business Model Innovation: Opportunities and Barriers. *Long Range Planning*, v. 43, p. 354-363.

COOPER, B.; VLASKOVITS, P. (2010). *The entrepreneur's guide to customer development: a "cheat Sheet" to the Four Steps to the Epiphany*, CustDev, 103 pp.

COOPER, R. G.; KLEINSCHMIDT, E. J. (1995). Benchmarking the firm's critical success factors in new product development. *Journal of product innovation management*, USA, v. 12, n. 5, p. 374-391.

COOREVITS, L.; SCHUURMAN, D. (2014). Hypothesis Driven Innovation: Lean, Live and Validate. In: *ISPIM Conference Proceedings*. The International Society for Professional Innovation Management (ISPIM), January, p.1.

COUGHLAN, P.; COUGHLAN, D. (2002). 'Action research for operations management'. *International journal of operations & production management*, v. 22, n. 2, p. 220-240.

DIAS, A. A.; PORTO, G. S. (2013). Gestão de Transferência de Tecnologia na Inova Unicamp. *RAC – Revista de Administração Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 17, n. 3, art. 1, pp. 263-284, Maio/Jun.

DIMATTEO, L. A. (2010). Strategic Contracting: Contract Law as a Source of Competitive Advantage. *American Business Law Journal*, Vol. 47, No. 4 (Winter), p. 727–794.

EISENHARDT, K. (1989). Building Theory from Case Study Research. *Academy of Management Review*, v. 14, n. 4, p. 532-550.

EISENMANN, T. R.; RIES, E.; DILLARD, S. (2012). Hypothesis-Driven Entrepreneurship: The Lean Startup. *Harvard Business School Entrepreneurial Management Case*. No. 812-095. March 9. Available at SSRN: <http://ssrn.com/abstract=2037237>. Accessed in august 16, 2015.

ERNST, H. (2002). Success factors of new product development: a review of the empirical literature. *International Journal of Management Review*, v.4, n. 1, p 1-40.

FERNANDES, J. M.; REIS, L. P.; SERIO, L. C.; DREI, S. M.; PEREIRA, Y. L. (2016). O Processo de Planejamento da Transferência de Tecnologia (PPTT) no contexto de uma universidade federal mineira. In: *XXXVI Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, João Pessoa 3 à 5 de outubro.

FURR, N.; AHLSTROM, P. (2011). *Nail it Then Scale it: The Entrepreneur's Guide to Creating and Managing Breath through Innovation*. Lehi, UT: NISI Publishing.

FURR, N.; DYER, P. (2014). *The Innovator's Method: Bringing the Lean Start-Up Into Your Organization*. Boston, MA: Harvard Business Review Press.

- GUBA, E. G.; LINCOLN, Y. S. (1994). Competing paradigms in qualitative research. *Handbook of qualitative research*, v. 2, n. 163-194, p. 105.
- HOKKANEN, L.; KUUSINEN, K.; VÄÄNÄNEN, K. (2016). Minimum Viable User Experience: A Framework for Supporting Product Design in Startups. In: *Agile Processes, in Software Engineering, and Extreme Programming: 17th International Conference Proceedings*. Springer International Publishing, p. 66-78, Edinburgh, UK, May 24-27.
- JOHNSON, R. B.; CHRISTENSEN, L. B. (2004). *Educational research: Quantitative, qualitative, and mixed approaches*. Boston, MA: Allyn and Bacon.
- KAHN, K.B; BARCZAK, G; MOSS, R. (2006). Perspective: Establishing an NPD best practices Framework. *Journal of Product Innovation Management*, USA, v. 23, n. 2, p.106-116.
- KIM, W. C.; MAUBORGNE, R. (2004). Blue ocean strategy. *Harvard Business Review*, article collection, p. 69-80, October.
- KOEN, Peter. (2015). Lean Start-up in Large Enterprises Using Human-Centered Design Thinking: A New Approach for Developing Transformational and Disruptive Innovations. *Design Thinking: New Product Development Essentials from the PDMA*, p. 281-300, October 7.
- LEAN STARTUP MACHINE. *Validation Board*. (2017). Available in: <https://www.leanstartupmachine.com/validationboard>. Accessed in July 10, 2017.
- LIEDTKA, J. (2015). Perspective: linking design thinking with innovation outcomes through cognitive bias reduction. *Journal of Product Innovation Management*, v. 32, n. 6, p. 925-938.
- MAURYA, A. (2012). *Running lean: iterate from plan A to a plan that works*. 2nd edition. The Lean Series. United States of America: O'Reilly Media Inc.
- MIRANDA, J. Q.; SANTOS JUNIOR, C. D.; DIAS, A. T. (2016). A influência das variáveis ambientais e organizacionais no desempenho de startups. *REGEPE-Revista de Empreendedorismo e Gestão de Pequenas Empresas*, ISSN 2316-2058-PREFIXO, DOI: 1014211, v. 5, n. 1.
- MONTOYA-WEISS, M.; CALANTONE, R. (1994). Determinants of new product performance: a review and meta-analysis. *Journal of Product Innovation Management*, USA, v. 11, n. 5, p. 397-417.
- MOOGK, D. R. (2012). Minimum viable product and the importance of experimentation in technology startups. *Technology Innovation Management Review*, v. 2, n. 3, p. 23.
- MCNIFF, J. (2014). *Writing and Doing Action Research*. Sage Publications, London.
- MÜNCH, J., FAGERHOLM, F., JOHNSON, P., PIRTTILAHTI, J., TORKKEL, J., & JÄARVINEN, J. (2013). Creating minimum viable products in industry-academia

collaborations. In: *Lean Enterprise Software and Systems*. Springer Berlin Heidelberg, p. 137-151.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. (2010). *Business Model Generation: A Handbook for Visionaries, Game Changers, and Challengers*. 1. ed, New Jersey: John Wiley & Sons, Inc, 276 p.

OSTERWALDER, A.; PIGNEUR, Y. (2011). *Business Model Generation*. Rio de Janeiro: Alta Book, 278p.

POOLTON, J.; BARCLAY, I. (1998). New Product Development From Past Research to Future Applications. *Industrial Marketing Management*, v. 27, n. 3, p. 197-212.

PORTR, M. E. (1980). Industry Structure and Competitive Strategy: Keys to Profitability. *Financial Analysts Journal*, v. 36, n. 4, p. 30-41.

PORTR, M. E. (1986). *Estratégia Competitiva*. 7^a ed. Campus, Rio de Janeiro.

PORTR, M. (2008). The five forces that shape industry competition. *Harvard Business Review*, v. 86, n. 1, p. 78-93.

RASMUSSEN, E. S.; TANEV, S. (2015). The Emergence of the Lean Global Startup as a New Type of Firm. *Technology Innovation Management Review*, v. 5, n. 11.

REIS, L. P.; CHENG, L. C.; LADEIRA, M. B.; FERNANDES, J. M. (2014). Processo de Planejamento de Negócio (PPNeg): Complementando o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec) para a Geração de Empresas de Base Tecnológica (EBT) de Origem Acadêmica (OA). *RAI – Revista de Administração e Inovação*, São Paulo, v. 11, n. 4, p. 07-32, out./dez.

REIS, P. F. C. D. (2015). *A personificação de marca como ferramenta de interação estratégica com o público*. Dissertação de Mestrado. Centro de Comunicação e Expressão, Programa de Pós-Graduação em Design e Expressão Gráfica da Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis: UFSC.

RIES, E. (2012). *A Startup Enxuta*: como os empreendedores atuais utilizam a inovação continua para criar empresas extremamente bem sucedidas. São Paulo: Lua de Papel, 274p.

SARASVATHY, S. (2001). Causation and effectuation. *Academy of Management Review*, v. 26, n. 2, p. 243-263.

SIEGEL, D. S.; WALDMAN, D. A.; ATWATER, L. E.; LINK, A. N. (2004). Toward a model of the effective transfer of scientific knowledge from academicians to practitioners: qualitative evidence from the commercialization of university technologies. *JET-M-Journal of engineering and technology management*, v. 21, n. 1, p. 115-142.

SILVA, P. J. (2012). *Modelos de negócio para startups*: o complemento value proposition canvas na metodologia business model canvas. Tese (Doctoral dissertation). Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa; Lisboa: UTL.

- SOUDER, W. E.; BUISSON, D.; GARRET, T. (1997). Success through customer-driven new product development: a comparison of US and New Zealand small entrepreneurial high technology firms. *Journal of Product Innovation Management*, USA, v.14, n. 6, p. 459-472.
- SOUZA, P.; MANSO, V.; COSTA, J.; ALMEIDA, F. (2012). Ontology for entrepreneurs-risk analysis for Start-up Tech. *Journal of Advanced Research in Management*, v. 3, n. 1, p. 59.
- SUSMAN, G. I.; EVERED, R. D. (1978). An assessment of the scientific merits of action research. *Administrative Science Quarterly*. Cornell University, v.23, 582-603. Dec.
- THIOLLENT, M. (1996). *Metodologia da pesquisa-Ação*. São Paulo: Cortez.
- TOLEDO, R. F.; JACOBI, P. R. (2013.) Pesquisa-ação e educação: compartilhando princípios na construção de conhecimentos e no fortalecimento comunitário para o enfrentamento de problemas. *Educação e Sociedade*, Campinas, v. 34 n. 122, jan./mar.
- TRIPP, D. (2005). Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. *Educação e Pesquisa*, São Paulo, v. 31 n. 3, p. 443-466, set./dez.
- VEIGA, F. D. C. E. C. (2015). *Aplicação das metodologias Lean Startup a um negócio de inovação mobile*. Dissertação de Mestrado. Instituto Superior de Economia e Gestão da Universidade de Lisboa. Lisboa: UTL.
- YOO, O.; HUANG, T.; ARIFOGLU, K. (2016). A Theoretical Analysis of the Lean Start-Up's Agile Product Development Process. In: *Annual POMS Conference*, Orlando, May.

APÊNDICE A – Correspondência entre os desperdícios que incidem no PPTT, PPNeg e no PPTec (Quadro 4-2, p. 286)

(continua)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
Falhas no processo decisório	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; BARRETO, M. L. S., 2015; GIRARDI, F., 2014]	[1]Defeito; [2]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998); [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
Falha na validação de hipóteses	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; HARMS., R. 2015; POMPERMAIER, L., et al.2015]	[1]Defeito; [2]Correção da Informação ; [3]Espera	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010); [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010). [3](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006).
Falha no processo de comunicação visual	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010.; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014]	[1]Falta de disciplina [2]Espera _Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
Falhas na alocação de recursos financeiros	[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; JOYCE, A., PAQUIN, R. L., 2016; LOPES, T. S.2015]	[1]Defeito; [2]Falta de disciplina	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
Falha de comunicação visual ao longo dos processos			[1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002)
Falha no processo de comunicação visual	[STUBBS, W., COCKLIN, C., 2008; JOYCE, A., PAQUIN, R. L. 2016; DUDIN, M. N., KUTSURI, G. N., FEDEROVA, I. J. E., SOZRYKOEVNA, S., 2015; SILVA, P. J., 2012; SIRREMES PINTO, R.,2015]	[1]Processamento Excessivo [2]Espera na tomada de decisão [3]Superprodução	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005) [3](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
Uso excessivo de recursos			

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_Perda de tempo com testes desnecessários; uso inadequado de recursos	[NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014]	[1]Espera [2] Processamento Excessivo [3]Superprodução	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH, 2004; SLACK, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_Falha na validação de hipóteses	[GOMES FILHO, A. F., et al. 2015; POMPERMAIER, L., et al.2015]	[1]Defeitos [2]Espera na tomada de decisões _Espera pela resposta do cliente	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc)	[CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014]	[1]Espera [2]Defeitos [3]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [3](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[POMPERMAIER, L., et al.2015;COOREVITS, L., SCHUURMAN, D. 2014]	[1]Espera na tomada de decisões [2]Defeitos	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005) [2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
_Elevado tempo e uso excessivo de recursos durante o desenvolvimento de serviços	[BEHRENS, J. S. B., 2015; RIES, E., 2011]	[1]Espera [2]Processamento Excessivo	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH, 2004; SLACK, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
Elevado ciclo no desenvolvimento de produtos	[BEHRENS, J. S. B., 2015; RIES, E., 2011]	[1]Espera	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
Falha na alocação de recursos financeiros	[BEHRENS, J. S. B., 2015; RIES, E., 2011]	[1]Defeitos	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço	[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RIES, E., 2011]	[1]Espera na tomada de decisões [2]Correção da Informação	[2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
Desperdício de tempo na construção (desenvolvimento) do produto/serviço	[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RIES, E., 2011; GOMES FILHO, A. F., et al. 2015]	[1]Espera [2]Processamento Excessivo	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
Desperdício de tempo com atributos desnecessários ao produto/serviço	[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RIES, E., 2011; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016; BLANK; DORF., 2012; FURR,N . AHLSTROM, P., 2011, pp. 95; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; RAINHO, W. M. S., 2014; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]	[1]Reinvenção e retrabalho [2]Processamento Excessivo	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; MORGAN, 2002) [2](BAUCH, 2004; SLACK, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc)	[GREGUREK,V.,2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014; RIES, E.,2008; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014; MOOGK, D. R.,2012; RIES, E.2011; JÜRGEN MÜNCH et al. 2013]	[1]Espera [2]Processamento excessivo [3]Defeitos	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [3](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[RIES, E. 2011; BLANK, S. G. 2007]	[1]Defeitos	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_Falha na validação de hipóteses	[CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014; DAMBROS, A.2014]	[1]Espera [2]Defeitos [3]Esforços desnecessários (Processamento Excessivo)	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [3](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; PESSÔA, 2008)
_Mudança excessiva em requisitos do produto/serviço	[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]	[1]Processamento Excessivo	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
_Elevado tempo e uso excessivo de recursos durante o desenvolvimento de serviços	[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]	[1]Correção da Informação [2]Espera na tomada de Decisão	[1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010). [1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
_Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[MELLO E SOUZA, E. R. D., 2015; BARRETO, M. L. S.,2015; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2011; GIRARDI, F.,2014; DAMBROS, A.2014]	[1]Defeitos [2]Espera na tomada de decisões	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
_Falha na validação de hipóteses	[GREGORIO, A., NEVES, A., 2014]	[1]Espera [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Elevado ciclo no desenvolvimento de produtos	[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]	[1]Espera [2]Processamento excessivo	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc)	[BARRETO, M. L. S.,2015; OSTERWALDER, A. & PIGNEUR, Y. 2009; KOTLER, P. & KELLER, K. L. 2012; COUTO, A. F. S. B.2015]	[1]Processamento Excessivo [2]Espera	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[SILVA, P. J., 2012; BARRETO, M. L. S.,2015; OSTERWALDER, A. & PIGNEUR, Y. 2009; KOTLER, P. & KELLER, K. L. 2012; COUTO, A. F. S. B.2015]	[1]Defeitos [2]Espera na tomada de decisões	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
_Falha nas avaliações ambientais	[LOPES, T. S.2015]	[1]Espera na tomada de decisão [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falhas no processo decisório	[PORTER, M. E. 2008; BARNEY, J. B., HESTERLY W. S. 2012]	[1]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
_Falhas no processo decisório	[TRIGO, M., 2015; UMBLE et al. 2003; MULLINS, J. W.2003]	[1]Espera na tomada de decisão [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falha nas avaliações ambientais	[SHANG, S.C.2010; KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005]	[1]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
_Falhas no processo decisório	[KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005]	[1]Espera na tomada de decisão [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[YANG, C. C., SUNG, D. 2011]	[1]Espera na tomada de decisão [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_Elevado tempo e uso excessivo de recursos durante a interação com os clientes	[BLANK, S., 2013; BLANK, S., DORF, B. 2012; RIES, E. 2011; AGIL MANIFESTO, 2001; RIES, E.2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; BARRANQUEIROS, A. H. A.,2016]	[1]Processamento Excessivo [2]Espera [3]Movimentação Desnecessária	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [3](BAUCH, 2004; MILLARD, 2010; McMANUS, 2005; SLACK, 1998; KATO, 2005)
_Elevado ciclo no desenvolvimento de produtos	[RIES, E. 2011]	[1]Processamento Excessivo [2]Espera [3]Movimentação desnecessária	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [3](BAUCH, 2004; MILLARD, 2010; McMANUS, 2005; SLACK, 1998; KATO, 2005)
_Falha na validação de hipóteses	[GIRARDI, F.,2014; MELLO SOUZA, E. R. D. 2015]	[1]Correção da Informação [2]Defeitos	[1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010). [2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
_Falhas na seleção de atividades que devem ser priorizadas	[BARRETO, M. L. S.,2015]	[1]Processamento Excessivo [2]Falta de Disciplina	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002)
_Falhas no processo decisório	[KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005]	[1]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
_Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[KANO et al. 1984]	[1]Espera na tomada de decisão [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010).
_Falhas no processo decisório	[KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005]	[1]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_ Refuão de falhas por meio da inovação das ideias	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; PENSO, C. C.2003]	[1]Espera [2]Defeitos [3]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008). [2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998); [3](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010).
_ Falhas no processo decisório	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010]	[1]Espera [2]Defeitos [3]Correção da Informação [4]Reinvenção	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008). [2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [3](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010). [4](Bauch, 2004; Kato, 2005; MORGAN, 2002).
_ Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto	[TORRES, N. N. J., GUERRA, E. L., LIMA, A. M., 2014; RIES, E. 2011; CHASSAGNE, G. C. E., 2015]	[1]Defeito [2]Correção da Informação	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998); [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010).
_ Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço	[CARVALHO, 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016]	[1]Falta de disciplina [2]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002); [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005).
_ Desperdício de tempo na construção (desenvolvimento) do produto/serviço	[CARVALHO, 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016]	[1]Espera	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
_ Falha na alocação de recursos financeiros	[SHANG, S.C.2010]	[1]Reinvenção e retrabalho [2]Processamento Excessivo	[1](Bauch, 2004; Kato, 2005; MORGAN, 2002) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_ Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RAINHO, W. M. S., 2014]	[1]Defeitos [2]Correção da Informação	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998); [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010).

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc)	[SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; RIES, E., 2011, pp. 149; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]	[1]Espera [2]Processamento Excessivo [3]Inventário	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_Falhas no processo decisório _Falha na validação de hipóteses	[RIES, E. 2011]	[1]Espera [2]Defeitos [3]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[BLANK, 2006; CHASSAGNE, G. C. E., 2015; SILVA, P. J., 2012; BLANK, S. G. 2007; RIES, E. 2011; BLANK, S. G. 2012; DAMBROS, A. 2014; COOPER, B., VLASKOVISTS, P. 2010]	[1]Defeitos [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falha na validação de hipóteses	[BLANK, S., DORF, B., 2014; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014; BLANK, S. G. 2007]	[1]Defeitos [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc)	[SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016]	[1]Espera [2]Processamento Excessivo [3]Inventário	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_Defeitos e retrabalhos na construção do produto	[PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]	[1]Defeitos [2]Retrabalho	[1](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](Bauch, 2004; Kato, 2005; MORGAN, 2002)
_Falhas na coleta de informações de mercado	[FITZPATRICK, 2013; Blank, 2012]	[1]Correção da Informação	[1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc)	[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; Blank 2006]	[1] Espera [2]Processamento Excessivo	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_Defeitos e retrabalhos na construção do produto	[PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]	[1]Reinvenção e retrabalho	[1](Bauch, 2004; Kato, 2005; MORGAN, 2002)
_Escala prematura na produção do produto (custos elevados, defeitos não visualizados, atributos desnecessários, etc)	[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; FURR,N . AHLSTROM, P., 2011, pp. 95; ANDREESEN, M. 2007);(PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]	[1]Defeito [2]Correção da Informação	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falha na alocação de recursos financeiros (em razão da escala de produção prematura)	[SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016]	[1]Espera [2]Processamento excessivo [3]Reinvenção	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_Elevado tempo e uso excessivo de recursos durante o desenvolvimento de produtos/serviços	[SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J.,2012; BARRANQUEIROS, A. H. A.,2016]	[1]Espera [2]Processamento Excessivo	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008). [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_Desperdício de tempo e recursos financeiros para colocação do produto no mercado (time-to-market)	[Blank, 2006; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J.,2012; BARRANQUEIROS, A. H. A.,2016; GREGUREK, V. 2015)]	[1]Espera [2]Processamento Excessivo [3]Reinvenção	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [1](Bauch, 2004; Kato, 2005; MORGAN, 2002)
_Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]	[1]Defeitos [2]Correção da informação	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falha na validação de hipóteses _Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; GIRARDI, F.,2014; MELLO SOUZA, E. R. D. 2015]	[1]Correção da informação [2]Reinvenção	[1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010).
_Falhas na coleta de informações de mercado	[ROCHA et al.2013; TORALLES e DULTRA 2014; SIRREMES PINTO, R.,2015]	[1] Correção da Informação [2]Espera na tomada de decisão	[1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010) [1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_ Falhas no processo decisório	[BARRETO, M. L. S.,2015]	[1]Processamento Excessivo [2]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
_ Elevado tempo e recursos durante a interação com o cliente	[RIES, E.2012; MAURYA, 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; RAINHO, W. M. S., 2014]	[1]Espera [2]Processamento Excessivo	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_ Desperdício de tempo com falsas premissas	[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]	[1]Defeito [2]Correção da Informação	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_ Elevado tempo e uso excessivo de recursos durante o desenvolvimento de produtos/serviços	[GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; GREGUREK, V. 2015]	[1]Espera [2]Processamento Excessivo	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_ Elevados ciclo de desenvolvimento de produtos	[GREGORIO, A., NEVES, A., 2015; GREGUREK, V. 2015; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]	[1]Espera	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
_ Falha na alocação de recursos financeiros	[GIRARDI, F.,2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2015; GREGUREK, V. 2015]	[1]Reinvenção [2]Defeitos	[1](Bauch, 2004; Kato, 2005; MORGAN, 2002) [2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
_ Defeitos de qualidade	[RIBEIRO, G., 2014]	[1]Retrabalho [2]Defeito	[1](Bauch, 2004; Kato, 2005; MORGAN, 2002) [2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
_ Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[SIRREMES PINTO, R.,2015; BEVAN e CURSON 1998; BROWN, T. 2010]	[1]Processamento Excesivo [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_ Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[GREGUREK, V. 2015]	[1]Defeitos	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
_ Elevados custos de customização	[RIBEIRO, G., 2014; THOMKE, S., VON HIPPEL, S., 2002]	[1]Processamentos excessivos [1]Movimentação desnecessária	[2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [1](BAUCH, 2004; MILLARD, 2001; McMANUS, 2005;- Slack, 1998; KATO, 2005)
_ Elevado de fluxo de trabalho	[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]	[2]Transporte [3]Processamento Excessivo [1]Espera	[2](BAUCH, 2004; SLACK, 1998; KATO, 2005; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MILLARD, 2001) [3](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
_ Atrasos no fluxo de trabalho	PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014	[3]Transporte [4]Processamento Excessivo	[2](BAUCH, 2004; MILLARD, 2001; McMANUS, 2005;- SLACK, 1998; KATO, 2005) [3](BAUCH, 2004; SLACK, 1998; KATO, 2005; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MILLARD, 2001) [4](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_ Falta de medições sobre andamento das atividades	PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2015	[1]Defeitos [1]Correção da Informação	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
_ Falha no gerenciamento da informação	MELLO SOUZA, E. R. D. 2015	[2]Superprodução [3]Inventário	[1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010) [2](BAUCH, 2004; MILLARD, 2001; McMANUS, 2005; SLACK, 1998)
_ Falha no processo decisório	GREGORIO, A., NEVES, A., 2014	[1]Espera	[1](BAUCH, 2004; SLACK, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
_ Falhas na coleta de informações de mercado	[COUTO, A. F. S. B.2015; JOHNSON, G. et al., 2011]	[1]Correção de Infomração [2]Espera	[1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010). [2](BAUCH, 2004; SLACK, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008).

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_Falha na análise e classificação do produto/negócio	[LOPES, T. S.2015]	[1]Correção da informação	[1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010).
_Falha no processo decisório	[LOPES, T. S.2015]	[1]Espera na tomada de Decisão	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005).
_Falhas na seleção de atividades que devem ser priorizadas	[LOPES, T. S.2015]	[1]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005).
_Atrasos no fluxo de trabalho	[LOPES, T. S.2015]	[1]Espera [2]Falta de Disciplina	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008). [2](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002);
_Falha no gerenciamento da informação	[BLANK, S., DORF, B.,2014; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]	[1]Correção da Infomração	[1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falha na validação de hipóteses	[BLANK, S., DORF, B.,2014; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]	[1]Reinvenção [2]Defeitos	[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; MORGAN, 2002) [2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
_Falhas na coleta de informações de mercado	[BLANK, S., DORF, B.,2014; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]	[1]Movimentação desnecessária [2]Processamento Excessivo	[1](BAUCH, 2004; MILLARD, 2001; McMANUS, 2005;- Slack, 1998; KATO, 2005) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006)
_Atrasos no fluxo de trabalho	[HARMS., R. 2015; Stevens, E. 2014]	[1]Espera [2]Falta de Disciplina	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002)
_Falha no processo decisório	[HARMS., R. 2015; Stevens, E. 2014]	[1]Defeitos [1]Falta de Disciplina	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002)
_Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço	[HARMS., R. 2015; Stevens, E. 2014]	[2]Defeito [3]Correção da Inforação [4]Reinvenção	[2](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [3](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010) [4] (BAUCH, 2004; KATO, 2005; MORGAN, 2002)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
_ Falha no gerenciamento da informação	[HARMS., R. 2015; Stevens, E. 2014]	[1]Falta de Disciplina [2]Defeito [3]Correção da Informação [4]Reinvenção	[1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002) [2](BAUCH, 2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [3](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010) [4] (BAUCH, 2004; KATO, 2005; MORGAN, 2002)
_ Falha na análise e classificação do produto/negócio	MULLINS, J. W.2003	[1]Espera [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_ Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	MULLINS, J. W.2004	[1]Defeito [2]Retrabaho	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [1](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_ Falhas na coleta de informações de mercado	MULLINS, J. W.2005	[1]Correção da Informação [2]Falta de disciplina [3]Espera	[2](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002) [3](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
_ Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço	MULLINS, J. W.2006	[1]Falta de Disciplina [2]Espera na tomada de decisão	[1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005)
_ Falha em converter as necessidades do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[FERRERIA et al. 2011; MENDES e TOLEDO, 2012; FIOREN, H., FRISHAMMAR, J. 2012]	[1]Defeitos [2]Correção da Informação	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_ Falha no processo decisório	[FERRERIA et al. 2011; MENDES e TOLEDO, 2012; FIOREN, H., FRISHAMMAR, J. 2012]	[1]Espera	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
_ Falhas na seleção de atividades que devem ser priorizadas	[FERRERIA et al. 2011; MENDES e TOLEDO, 2012; FIOREN, H., FRISHAMMAR, J. 2012]	[1]Espera	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)

(continuação)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO			DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA		
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Desperdícios	Autores	
_Falha na validação de hipóteses	[SANTOS e FORCELIN, 2004; MENDES, 2008; FREITAS, 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]		[1]Defeitos [2]Correção da Informação		[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Falha no processo decisório	[SANTOS e FORCELIN, 2004; MENDES, 2008; FREITAS, 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]		[1]Espera no processo decisório [1]Defeitos		[1](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005) [1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
_Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[SANTOS e FORCELIN, 2004; MENDES, 2008; FREITAS, 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]		[2]Correção da Informação [3]Processamento Excessivo [4]Movimentação desnecessária		[2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010) [3](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [4](BAUCH, 2004; MILLARD, 2001; McMANUS, 2005;- Slack, 1998; KATO, 2005)
_Falta de medições sobre andamento das atividades	[COOPER S. Y. 2008]		[1]Falta de Disciplina [2]Processamento Excessivo		[1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002) [2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002)
_Falhas na seleção de atividades que devem ser priorizadas	[COOPER S. Y. 2008]		[1]Falta de Disciplina [2]Processamento Excessivo [3]Espera		[2](BAUCH, 2004; KATO, 2005; ANAND e KODALI, 2008; OHNO, 1998; MORGAN, 2002; McMANUS, 2005; MILLARD, 2001; MORGAN, 2002; MORGAN e LIKER, 2006) [3](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
_Falha na validação das hipóteses	[COOPER S. Y. 2008]		[1]Defeitos [2]Correção da Informação		[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
_Desperdício de tempo na construção (desenvolvimento) do produto/serviço	[COOPER S. Y. 2008]		[1]Espera		[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
_Falha na validação das hipóteses	[GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; BROWN, T. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]	[1]Defeitos			[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)

(conclusão)

DESENVOLVIMENTO DO NEGÓCIO		DESENVOLVIMENTO DA TECNOLOGIA	
Desperdícios	Autores	Desperdícios	Autores
Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço	[GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; BROWN, T. 2010; [1]Falta de Disciplina SIRREMES PINTO, R.,2015; BROWN, T. 2010; LOPES, T. S.2015]	[2]Reinvenção [1]Espera [2]Correção da Informação	[1](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002) [2](Bauch, 2004; Kato, 2005; MORGAN, 2002) [1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008) [2](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
Falhas na coleta de informações de mercado	[GREGORIO, A., NEVES, A., 2014]		
Falha no processo decisório	[GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; BROWN, T. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]	[1]Espera	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[BROWN, T. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015; BROWN, T. 2010; LOPES, T. S.2015]	[1]Defeitos [2]Movimentação desnecessária	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998) [2](BAUCH, 2004; MILLARD, 2001; McMANUS, 2005;- Slack, 1998; KATO, 2005)
Falha na validação das hipóteses			
Falha na retenção do conhecimento gerado durante o desenvolvimento de produto/serviço			
Desperdício de tempo na construção (desenvolvimento) do produto/serviço		[1]Espera [2]Movimentação Desnecessária	[1](BAUCH, 2004; Slack, 1998; McMANUS, 2005; KATO, 2005; MILLARD, 2001; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; MORGAN e LIKER, 2006; ANAND e KODALI, 2008)
Elevados ciclo de desenvolvimento de produtos	[HARMS, R.2015; WEISS, H. M., 1990, p. 172; MOOGK, D. R.,2012; RIES, E. 2011; POMPERMAIER et al. 2015; BLANK, S., 2013; Ries, E. 2011; BLANK, S., DORF, B. 2012; COUTO, A. F. S. B.2015]	[3]Falta de Disciplina (Falhas na criação de uma equipe psicologicamente segura)	[2](BAUCH, 2004; MILLARD, 2001; McMANUS, 2005;- Slack, 1998; KATO, 2005) [3](BAUCH, 2004; MORGAN, 2002) [4](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998)
Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio		[4]Defeitos [5]Correção da Informação	[5](PESSÔA, 2008; KATO, 2005; MORGAN e LIKER, 2006; OEHMEN e REBENTISCH, 2010)
Elevado tempo e uso excessivo de recursos (financeiros, infra-estrutura, humanos, matéria-prima, etc)			
Falha no gerenciamento da informação			
Falhas na coleta de informações de mercado			
Falha em converter as necessidade do cliente em atributos de valor para o produto/negócio	[BOEHM. 2003; RÖNKKÖ et al.2009; RAFFO et al. 2010]	[1]Defeitos [2]Movimentação desnecessária	[1](BAUCH,2004; PESSÔA, 2008; KATO, 2005; McMANUS, 2005; ANAND e KODALI, 2008; MORGAN, 2002; OHNO, 1998; OEHMEN e REBENTISCH, 2010; SLACK, 1998); [2](BAUCH, 2004; MILLARD, 2001; McMANUS, 2005;- Slack, 1998; KATO, 2005).

Fonte: O autor.

APÊNDICE B – Matriz de Relacionamento: relação entre práticas LSM e desperdícios no PPTT e PPNeg (Quadro 4-5, p. 295)

(continua)

Desperdícios			Categorias de Desperdícios										
Práticas LSM			Categorias de Desperdícios										
Dimensão	Dimensão Secundária	PRÁTICAS	Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Detritos	Reinvenção/retrabalho	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
Lean Startup Methodology	Estruturação do Negócio	Business Model CANVAS (Modelo de Negócios CANVAS)	[OSTERWALDER e PIGNEUR, 2010; BARRETO, M. L. S., 2015; GIRARDI, F., 2014; HARMS, R., 2015; POMPERMAIER, L., et al., 2015; STUBBS, W., COCKLIN, C., 2008; JOYCE, A., PAQUIN, R. L. 2016; DUDIN, M. N., KUTSURI, G. N., FEDEROVA, I. J. E., SOZRYKOEVNA, S., 2015; SILVA, P. J., 2012; SIRREMES PINTO, R., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014]			[STUBBS, W., COCKLIN, C., 2008; JOYCE, A., PAQUIN, R. L. 2016; DUDIN, M. N., KUTSURI, G. N., FEDEROVA, I. J. E., SOZRYKOEVNA, S., 2015; SILVA, P. J., 2012; SIRREMES PINTO, R., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014]		[OSTERWALDER e PIGNEUR, 2010; BARRETO, M. L. S., 2015; GIRARDI, F., 2014; HARMS, R., 2015; POMPERMAIER, L., et al., 2015; OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; JOYCE, A., PAQUIN, R. L., 2016; LOPES, T. S. 2015]	[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; JOYCE, A., PAQUIN, R. L., 2016; LOPES, T. S. 2015]		[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; HARMS, R. 2015; POMPERMAIER, L., et al., 2015]		
		Validation Board (Quadro de Validações)	[GOMES FILHO, A. F., et al. 2015; POMPERMAIER, L., et al. 2015; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014; COOREVITS, L., SCHUURMAN, D. 2014]					[GOMES FILHO, A. F., et al. 2015; POMPERMAIER, L., et al. 2015; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014]				[CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014]	
	Produto Mínimo Viável	Produto Mínimo Viável	[BEHRENS, J. S. B., 2015; CHASSAGNE, G. C. E., 2015; GOMES FILHO, A. F., et al. 2015; GREGUREK, V., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014; RIES, E., 2008; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014; MOOGK, D. R., 2012; RIES, E., 2011; JÜRGEN MÜNCH et al. 2013; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014; DAMBROS, A. 2014]			[BEHRENS, J. S. B., 2015; CHASSAGNE, G. C. E., 2015; GOMES FILHO, A. F., et al. 2015 ; CHASSAGNE, G. C. E., 2015 ; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016; BLANK; DORF., 2012; FURR,N . AHLSTROM, P., 2011, pp. 95; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; RAINHO, W. M. S., 2014; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; GREGUREK, V., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014; RIES, E., 2008; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014; MOOGK, D. R., 2012; RIES, E., 2011; JÜRGEN MÜNCH et al. 2013; BLANK, S. G. 2007; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014; DAMBROS, A. 2014; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]	[BEHRENS, J. S. B., 2015; RIES, E., 2011; GREGUREK, V., 2015; NARDES, F. B. S.; MIRANDA, R. C. R., 2014; RIES, E., 2008; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014; MOOGK, D. R., 2012; JÜRGEN MÜNCH et al. 2013; BLANK, S. G. 2007; CORTEZ, P. F. P., BITTENCOURT, V. B. 2014; DAMBROS, A. 2014]	[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RIES, E., 2011; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F. L. G., 2016; BLANK; DORF., 2012; FURR,N . AHLSTROM, P., 2011, pp. 95; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; RAINHO, W. M. S., 2014; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]		[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RIES, E., 2011]			
		Mapa de Empatia	[PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; MELLO E SOUZA, E. R. D., 2015; BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2011; GIRARDI, F., 2014; DAMBROS, A. 2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; OSTERWALDER, A., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014]			[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014]	[MELLO E SOUZA, E. R. D., 2015; BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F., 2014; OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2011; GIRARDI, F., 2014; DAMBROS, A. 2014]			[OSTERWALDER, A., 2010; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014]			
	Value Proposition CANVAS (Proposta de Valor CANVAS)	[BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. & PIGNEUR, Y. 2010; KOTLER, P. & KELLER, K. L. 2012; COUTO, A. F. S. B. 2015; SILVA, P. J., 2012;]			[BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. & PIGNEUR, Y. 2009; KOTLER, P. & KELLER, K. L. 2012; COUTO, A. F. S. B. 2015]		[SILVA, P. J., 2012; BARRETO, M. L. S., 2015; OSTERWALDER, A. & PIGNEUR, Y. 2010; KOTLER, P. & KELLER, K. L. 2012; COUTO, A. F. S. B. 2015]						

(continuação)

Lean Startup Methodology	Desperdícios		Categorias de Desperdícios										
	Práticas LSM		Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção/retrabalho	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação
	Dimensão	Dimensão Secundária											
Estruturação do Negócio	Hipótese de valor e de crescimento	[CARVALHO, 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016]						[TORRES, N. N. J., GUERRA, E. L., LIMA, A. M., 2014; RIES, E. 2011; CHASSAGNE, G. C. E., 2015]		[CARVALHO, 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016]		[TORRES, N. N. J., GUERRA, E. L., LIMA, A. M., 2014; RIES, E. 2011; CHASSAGNE, G. C. E., 2015]	
		Pivot	SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; RIES, E., 2011, pp. 149; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015			SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; RIES, E., 2011, pp. 149; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015		[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RAINHO, W. M. S., 2014]				[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; RAINHO, W. M. S., 2014]	
		Feedback	[RIES, E. 2011]					[RIES, E. 2011]				[RIES, E. 2011]	
	The product/market fit	Quick and casual chat/ entrevistas	[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; BLANK, 2006]			[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; BLANK, 2006]			[PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]			[FITZPATRICK, 2013; Blank, 2013]	
		The product/market fit	[SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; Blank, 2006; GREGUREK, V. 2015]			[SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; Blank, 2006; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; GREGUREK, V. 2015]		[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; FURR.N . AHLSTROM, P., 2011, pp. 95; ANDRESEN, M. 2007; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]	[SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; Blank, 2006; GUSTAFSSON, A., QVILLBERG, J., 2012; BARRANQUEIROS, A. H. A., 2016; GREGUREK, V. 2015]			[CHASSAGNE, G. C. E., 2015; FURR.N . AHLSTROM, P., 2011, pp. 95; ANDRESEN, M. 2007; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]	
		Brainstorming	[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; PENSO, C. C. 2003]					[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; PENSO, C. C. 2003]				[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; PENSO, C. C. 2003]	
	Prototipagem	[GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; GREGUREK, V. 2015; WARBERG, N., THORUP, N. N., 2011;]				[GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; GREGUREK, V. 2015; SIRREMES PINTO, R., 2015; BEVAN e CURSON 1998; BROWN, T. 2010]		[GIRARDI, F., 2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2015; GREGUREK, V. 2015; RIBEIRO, G., 2014]				[SIRREMES PINTO, R., 2015; BEVAN e CURSON 1998; BROWN, T. 2010]	

(continuação)

Lean Startup Methodology	Desperdícios		Categorias de Desperdícios										
	Práticas LSM		Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção/retrabalho	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	
	Dimensão	Dimensão Secundária											
Inserção no Mercado	Tendências Registradas												
	Cinco Forças de Porter	[LOPES, T. S.2015; PORTER, M. E. 2008; BARNEY, J. B., HESTERLY W. S. 2012]										[LOPES, T. S.2015]	
	Fatores Críticos de Sucesso	[TRIGO, M., 2015; UMBLE et al. 2003; MULLINS, J. W.2003]										[TRIGO, M., 2015; UMBLE et al. 2003; MULLINS, J. W.2003]	
	Blue Ocean Strategy (Estartégia do Oceano Azul)	[SHANG, S.C.2010; KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005; YANG, C. C., SUNG, D. 2011]										[KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005; YANG, C. C., SUNG, D. 2011]	
	Desenvolvimento Ágil	[BLANK, S., 2013; BLANK, S., DORF, B. 2012; RIES, E. 2011; AGIL MANIFESTO, 2001; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; BARRANQUEIROS, A. H. A.,2016; RIES, E. 2011]	[BLANK, S., 2013; BLANK, S., DORF, B. 2012; RIES, E. 2011; AGIL MANIFESTO, 2001; RIES, E. 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; BARRANQUEIROS, A. H. A.,2016]	[BLANK, S., 2013; BLANK, S., DORF, B. 2012; RIES, E. 2011; AGIL MANIFESTO, 2001; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; BARRANQUEIROS, A. H. A.,2016]									
	Tecnica dos cenários				[BARRETO, M. L. S.,2015]			[GIRARDI, F.,2014; MELLO SOUZA, E. R. D. 2015]			[BARRETO, M. L. S.,2015]		[GIRARDI, F.,2014; MELLO SOUZA, E. R. D. 2015]
	The Strategy Canvas	[KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005]											
	The Four Actions Framework	[KIM, W. C., MAUBORGNE, R.2005]											
	Refined Kano's Model	[KANO et al. 1984]											[KANO et al. 1984]
	Red Ocean Strategy				[SHANG, S.C.2010]			[SHANG, S.C.2010]					
Storytelling	Funil Atrair/Manter/Aumentar Clientes						[SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]						[SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]
								[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; GIRARDI, F.,2014; MELLO SOUZA, E. R. D. 2015]					[OSTERWALDER, A. e PIGNEUR, Y., 2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014; GREGORIO, A., NEVES, A., 2014; GIRARDI, F.,2014; MELLO SOUZA, E. R. D. 2015]

(continuação)

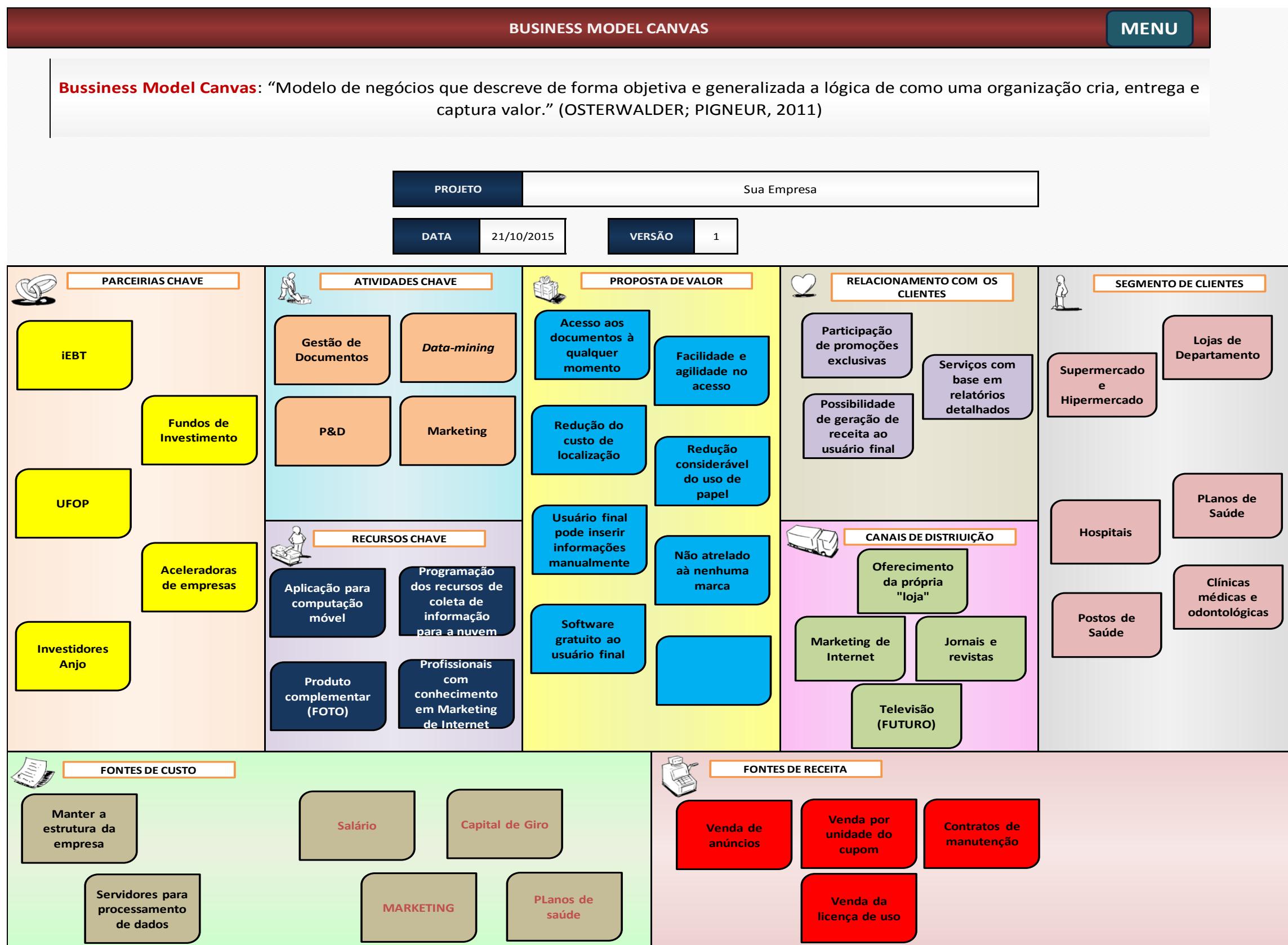
Lean Startup Methodology	Desperdícios		Categorias de Desperdícios									
	Práticas LSM		Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção/retrabalho	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI
	Dimensão	Dimensão Secundária										
Inserção no Mercado	Matriz GUT (Gravidade, Urgência e Tendência)	[ROCHA et al.2013; TORALLES e DULTRA 2014; SIRREMES PINTO, R.,2015; BARRETO, M. L. S.,2015]				[BARRETO, M. L. S.,2015]						[ROCHA et al.2013; TORALLES e DULTRA 2014; SIRREMES PINTO, R.,2015]
		[RIES, E.2012; MAURYA, 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; RAINHO, W. M. S., 2014]				[RIES, E.2012; MAURYA, 2012; SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016; RAINHO, W. M. S., 2014]		[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]				[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]
		Customer co-creation				[RIBEIRO, G., 2014; THOMKE, S.,VON HIPPEL, S., 2002]		[GREGUREK, V. 2015]				
		Kanban	PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014	[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015; PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]		[WARBERG, N., THORUP, N. N., 2015]		PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2015				
		Pensamento virtual					MELLO SOUZA, E. R. D. 2015					MELLO SOUZA, E. R. D. 2015
		Mapa mental(mind map)	GREGORIO, A., NEVES, A., 2014									
		Analise Pestal	[COUTO, A. F. S. B.2015; JOHNSON, G. et al., 2011]									[COUTO, A. F. S. B.2015; JOHNSON, G. et al., 2011]
		Matriz BCG	[LOPES, T. S.2015]									[LOPES, T. S.2015]
		Matriz de Gerenciamento de tempo	[LOPES, T. S.2015]							[LOPES, T. S.2015]		
		Group-based experiential learning in lean startup	[HARMS., R. 2015; Stevens, E. 2014]				[HARMS., R. 2015; Stevens, E. 2014]		[HARMS., R. 2015; Stevens, E. 2014]			[HARMS., R. 2015; STEVENS, E. 2014]
Inovação	Diagrama de Canais			[BLANK, S., DORF, B.,2014; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]	[BLANK, S., DORF, B.,2012; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]		[BLANK, S., DORF, B.,2012; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]		[BLANK, S., DORF, B.,2014; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]			[BLANK, S., DORF, B.,2012; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]
	Team's connectedness up, down and across the value chain	MULLINS, J. W.2003						MULLINS, J. W.2003	MULLINS, J. W.2003			MULLINS, J. W.2003

(continuação)

Lean Startup Methodology	Desperdícios		Categorias de Desperdícios											
	Práticas LSM		Espera	Transporte	Movimentação Desnecessária	Processamento excessivo	Inventário	Superprodução (Processos não Sincronizados)	Defeitos	Reinvenção/retrabalho	Falta de Disciplina	Limitações nos recursos de TI	Correção de Informação	
	Dimensão	Dimensão Secundária												
Inserção no Mercado	Front end	[FERRERIA et al. 2011; MENDES e TOLEDO, 2012; FIOREN, H., FRISHAMMAR, J. 2012]						[FERRERIA et al. 2011; MENDES e TOLEDO, 2012; FIOREN, H., FRISHAMMAR, J. 2012]					[FERRERIA et al. 2011; MENDES e TOLEDO, 2012; FIOREN, H., FRISHAMMAR, J. 2012]	
		CAD (Computer Aided Design)	[SANTOS e FORCELIN, 2004; MENDES, 2008; FREITAS, 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]	[SANTOS e FORCELIN, 2004; MENDES, 2008; FREITAS, 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]	[SANTOS e FORCELIN, 2004; MENDES, 2008; FREITAS, 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]	[SANTOS e FORCELIN, 2004; MENDES, 2008; FREITAS, 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]		[SANTOS e FORCELIN, 2004; MENDES, 2008; FREITAS, 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]					[SANTOS e FORCELIN, 2004; MENDES, 2008; FREITAS, 2010; SALGADO, E. G. et al. 2010; SIRREMES PINTO, R.,2015]	
		Stage gate	[COOPER S. Y. 2008]			[COOPER S. Y. 2007]		[COOPER S. Y. 2007]		[COOPER S. Y. 2008]			[COOPER S. Y. 2007]	
	Modelo de desenvolvimento de clientes (Customers development)	[SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016]				[SARMENTO, M. R. C., COSTA, L. F., 2016]		[BLANK, 2007; CHASSAGNE, G. C. E., 2015; SILVA, P. J., 2012; BLANK, S. G. 2007; RIES, E. 2011; BLANK, S. G.2012; DAMBROS, A.2014; COOPER, B., VLASKOVISTS, P.2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014;PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]		[PIMENTEL FILHO, F. B. C., 2014]				[BLANK, 2006; CHASSAGNE, G. C. E., 2015; SILVA, P. J., 2012; BLANK, S. G. 2007; RIES, E. 2011; BLANK, S. G.2012; DAMBROS, A.2014; COOPER, B., VLASKOVISTS, P.2010; SOUZA, A. L. S., DANILEVICZ, A. M.F.,2014]
	Engenharia de Software baseada em valor			[BOEHM. 2003; RÖNKKÖ et al.2009; RAFFO et al. 2010]				[BOEHM. 2003; RÖNKKÖ et al.2009; RAFFO et al. 2010]						

APÊNDICE C – Sistematização das práticas para aplicação do LSM (FIG. 4-4, p. 307)

(continua)



(continuação)

MENU		QUADRO DE VALIDAÇÃO				Nome do Projeto: Meals		Líder do Time:																													
Acompanhamento de Pívôs																																					
HIPÓTESES DE CLIENTE	Início 25-35 Que Cozinhem	1º PIVÔ	2º PIVÔ	3º PIVÔ	4º PIVÔ																																
HIPÓTESES DE PROBLEMA	Não saber o que cozinhar																																				
HIPÓTESE DE SOLUÇÃO																																					
DESIGN DO EXPERIMENTO						RESULTADOS																															
DICA: Retire todas as notas desta área depois que cada experimento for completado.						SAIA DO PRÉDIO <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> SUPOSIÇÃO MAIS ARRISCADA Não saber o que cozinhar </div> <div style="text-align: center;"> MÉTODO EXPERIMENTAÇÃO </div> <div style="text-align: center;"> CRITÉRIO MÍNIMO DE SUCESSO 50% DE RESPOSTAS POSITIVAS </div> </div>																															
						<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Invalidados</th> <th colspan="2">Validados</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Pago</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Não saber o que cozinhar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center;">Scan</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">Mobile</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">6</td> </tr> <tr> <td colspan="2"></td> <td colspan="2"></td> </tr> </tbody> </table>				Invalidados		Validados		1	2	1	2	Pago		Não saber o que cozinhar		3	4	3	4	Scan		Mobile		5	6	5	6				
Invalidados		Validados																																			
1	2	1	2																																		
Pago		Não saber o que cozinhar																																			
3	4	3	4																																		
Scan		Mobile																																			
5	6	5	6																																		

(continuação)

BUSINESS MODEL - MAPA DE EMPATIA

MENU

Bussiness Model - Mapa de Empatia: "Esta ferramenta, desenvolvida pela companhia de pensamento visual XPLANE, ajuda na compreensão do ambiente, do comportamento, das preocupações e inspirações do cliente." (SCHERER, 2012)

PROJETADO PARA: Abertura de um negócio

PROJETADO POR: André

DATA xx/xx/xx
VERSAO X

***Mapa de Empatia**

O que ele *PENSA e SENTE?*
O QUE É REALMENTE IMPORTANTE?
QUAIS AS MAIORES PREOCUPAÇÕES
MEDOS E SONHOS?

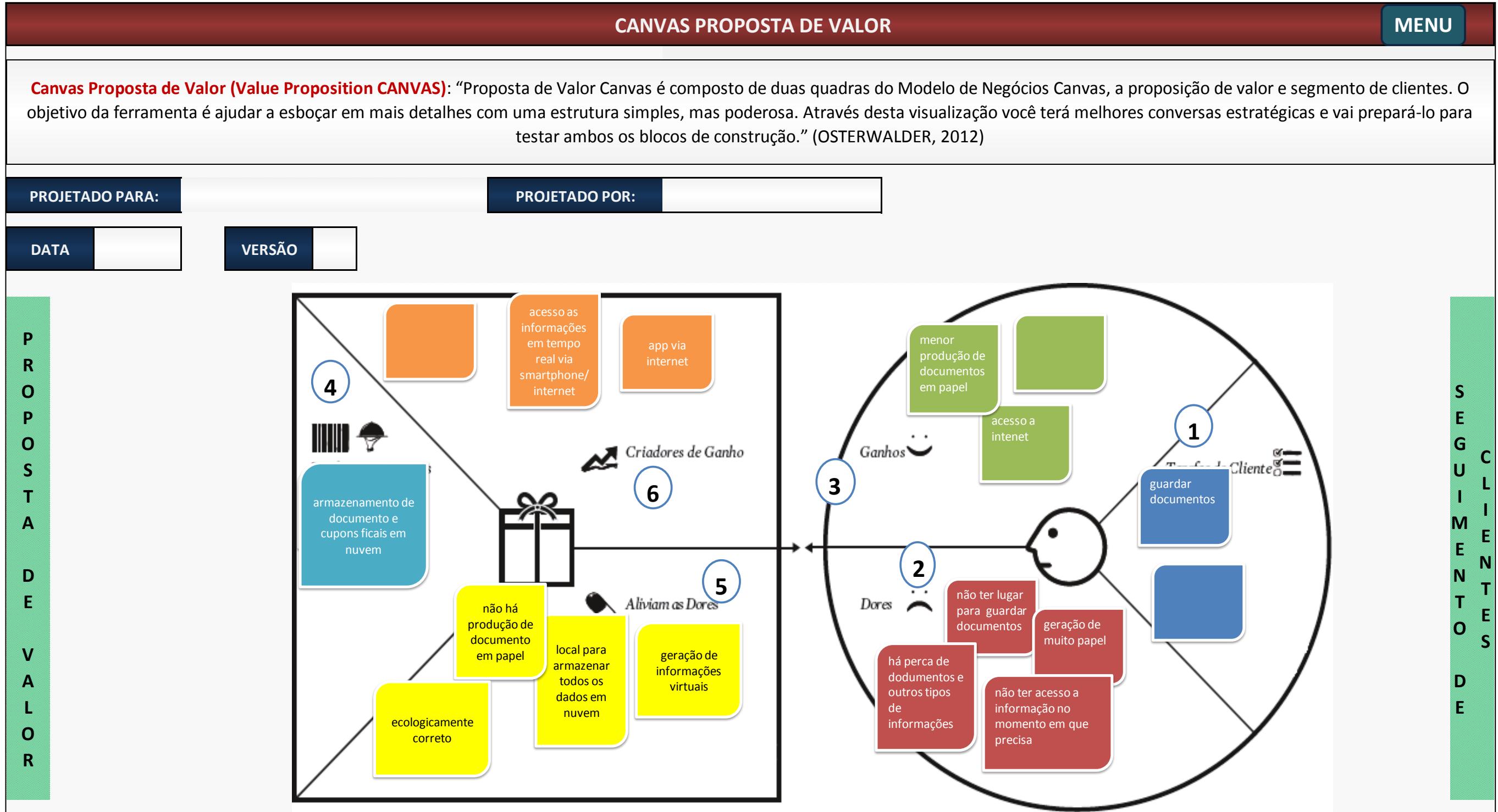
O que ele *ESCUTA?*
QUEM REALMENTE O INFLUENCIA?
O QUE OS AMIGOS DIZEM?
O QUE O CHEFE DIZ?
QUAIS CANAIS DE MÍDIA SÃO
INFLUENCIADORES?

O que ele *VÊ?*
NO SEU AMBIENTE
QUEM SÃO SEUS AMIGOS?
QUAIS PROBLEMAS
ENCONTRA?

O que ele *FALA e FAZ ?*
O QUE SEUS COMPORTAMENTOS EM
PÚBLICO PODEM ESTAR DIZENDO
PARA OUTRAS PESSOAS?
QUAIS INCOERÊNCIAS ENTRE FALA E
AÇÃO?

- 1 Concorrência
- 2 Variedade de receitas.
- 3 Receitas práticas.
- 4 Medo que a receita não dê certo.
- 5 Cozinhar com o que se tem em casa.
- 6 Procurar a receita por comando de voz.
- 7 Não ter tempo para ir ao supermercado sempre.
- 8 Vários aplicativos e sites disponíveis com receitas na internet.
- 9 Destaque e indicação dos aplicativos mais baixados.
- 10 Aplicativos pagos e gratuitos.
- 11 A internet cada vez mais presente no dia a dia.
- 12 "Faz o de sempre".
- 13 Dissemina entre os amigos uma receita que deu certo.
- 14 Não muda muito o cardápio.
- 15 Gostar de cozinhar e não ter tempo.
- 16 Comentários sobre as receitas.
- 17 Confiam que a receita dará certo.

(continuação)



MVP - MINIMUM VIABLE PRODUCT

MENU

MVP (Minimum Viable Product): "É a versão mais simples de um produto que pode ser lançada com uma quantidade mínima de esforço e tempo de desenvolvimento. Um MVP ajuda os empreendedores a iniciarem o processo de aprender da forma mais rápida possível. Os três principais objetivos do MVP são : maximizar o aprendizado, minimizar custos e agilizar testes "

(Eric Ries)

O metodologia Lean Startup tem, como objetivo principal, auxiliar empreendedores na estruturação e desenvolvimento de seus projetos e negócios com a maior velocidade possível, e com o menor desperdício de tempo, dinheiro e mão-de-obra. A tabela abaixo permite que o usuário faça um acompanhamento em tempo real do modo que ele está utilizando os recursos que tem à disposição.

No campo "RECURSOS MÁXIMOS ESTIPULADOS", o usuário deve informar as quantidades de cada tipo de recurso (DINHEIRO, TEMPO, PESSOAS) que pretende gastar em cada etapa do processo de desenvolvimento do MVP. Já no campo "RECURSOS UTILIZADOS", o usuário deve ir preenchendo os espaços de acordo com que vai consumindo os recursos. Desta forma, será possível evitar os desperdícios e identificar as etapas mais críticas do processo de desenvolvimento do MVP.

EXEMPLO:

TABELA DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DO MVP

ETAPAS	RECURSOS MÁXIMOS ESTIPULADOS			RECURSOS UTILIZADOS		
	DINHEIRO	TEMPO (DIAS)	PESSOAS	DINHEIRO	TEMPO	PESSOAS
1 - Planejamento Estratégico do MVP	R\$ 50,00	5	1	R\$ 25,00	5	2
2 - Planejamento do Projeto	R\$ 30,00	10	3	R\$ 40,00	15	4
3 - Projeto Informacional	R\$ 60,00	15	4	R\$ 50,00	23	4
4 - Projeto Conceitual	R\$ 145,00	15	4	R\$ 170,00	10	4
5 - Projeto Detalhado / MVP Concierge (Validação do Conceito)	R\$ 200,00	30	5	R\$ 235,00	32	4
6 - Preparação da Produção	R\$ 350,00	45	5	R\$ 350,00	40	4
7 - Teste do MVP	R\$ 75,00	10	3	R\$ 80,00	20	2
8 - Acompanhamento do MVP	R\$ 30,00	10	2	R\$ 35,00	12	2
9 - Insistir / Pivotar	R\$ -	7	5	R\$ -	5	5
TOTAL	R\$ 940,00	147	32	R\$ 985,00	162	31

Etapas do processo de desenvolvimento de produtos de Rozenfeld et. al. com adaptação ao conceito de desenvolvimento de MVP de Eric Ries.

(continuação)

MENU

BLUE OCEAN STRATEGY

PREENCHER:		Blue Ocean Strategy: "As empresas criadoras de oceanos azuis não recorrem aos concorrentes como paradigmas. Em vez disso, adotaram uma lógica estratégica diferente, que denominamos inovação de valor. Nós a chamamos de inovação de valor, pois em vez de se esforçarem para superar os concorrentes, concentraram o foco em tornar a concorrência irrelevante, oferecendo saltos no valor para os compradores e para as próprias empresas, que assim desbravaram novos espaços de mercado inexplorados."							
Atributos	Inovação	Nivelação da concorrência à outro nível	Praticidade e agilidade no acesso	Redução do custo de localização de documentos	Redução do uso de papel	Software gratuito ao usuário final	Armazenamento de documentos direto da fonte	Geração de gráficos e relatórios	Modo de Usar: Inserir um valor de 1 a 5 para em cada um dos atributos para cada uma das empresas
<i>Seu Projeto</i>	5	4	5	4	5	4	5	5	
Empresa 1	4	2	5	3	2	4	1	4	
Empresa 2	2	2	5	1	1	2	1	3	

Inovação	Nivelação da concorrência à outro nível	Praticidade e agilidade no acesso	Redução do custo de localização de documentos	Redução do uso de papel	Software gratuito ao usuário final	Armazenamento de documentos direto da fonte	Geração de gráficos e relatórios
-▲- Seu Projeto	-■- Empresa 1	-●- Empresa 2					

Vamos ver se você preencheu bem a sua curva de valor?							
Selecione os atributos mais importantes para o seu mercado e segmento de clientes alvo !							
Os atributos selecionados são benefícios ou são apenas características do seu negócio? Foque no valor que você oferece ao seu segmento!							
Seu negócio proporciona redução de custo ou aumento de receitas em relação ao que já existe no mercado?							
O padrão da sua curva de valor está muito parecido com o padrão do mercado? Existe algum item que você pode fazer diferente?							
Como as pessoas tem solucionado o problema que você quer resolver hoje? Existe uma maneira mais simples, eficaz ou interessante para elas?							
Vale lembrar que não existem respostas certas ou erradas nessa lista, apenas uma série de perguntas importantes para você identificar se de fato está oferecendo valor para o mercado que você quer atingir e também para ter certeza de que está oferecendo um padrão de valor diferente dos já existentes							

(continuação)

TENDÊNCIAS REGISTRADAS NA ENVOLVENTE EXTERNA 				MENU
Vertentes	Explicação	Questões de Análise	Tendências	
Socioculturais	Identificar as principais tendências sociais e culturais do seu público alvo, que podem afetar seu planejamento de desenvolvimento de produto e até mesmo seu modelo de negócio.	Que alterações em valores culturais ou sociais afetam seu modelo de PDP? Quais tendências podem influenciar o comportamento dos seus clientes?		
Socioeconômicas	Apontar as principais tendências econômicas que podem influenciar no seu modelo de negócio.	Qual a tendência de obtenção de capital no seu mercado? É fácil obter algum tipo de financiamento? Como você caracteriza renda e distribuição de riqueza no seu mercado? Por quanto o cliente realmente está disposto a pagar pelo produto/serviço?		
Tecnológicas	Identificar quais tendências tecnológicas podem ameaçar seu produto/serviço, ou capacitá-lo a evoluir ou melhorar .	Quais são as tendências tecnológicas observadas dentro e fora do seu mercado? Quais tecnologias apresentam grandes oportunidades para a empresa e quais oferecem risco?		
Espaciais (Timing)	Identificar as principais tendências que geram confiança para o lançamento do produto naquele momento (verificação do momento apropriado)	Quais tendências identificadas no mercado os levam a pensar que seu produto será bem aceito? Por que a organização como um todo acredita que agora é o momento certo para lançar o produto/serviço no mercado?		
Regulatórias	Descrever as tendências regulatórias que podem influenciar no seu processo.	Quais as regulamentações que podem afetar a demanda do cliente? Existe alguma lei ou política que possa interferir no desempenho do produto/serviço?		

Exemplo para preenchimento: Preencher as tendências que envolvem o Processo de Desenvolvimento do Produto (PDP) de acordo com os critérios abaixo.

(continuação)

MENU

5 FORÇAS DE PORTER®

5 Forças de Porter: Segundo Porter (2004), para o desenvolvimento de uma boa estratégia, deve-se relacionar a organização com o ambiente em que se encontra inserida. As estratégias formuladas pelas empresas sofrem grandes influências de forças externas e para determinar o grau de concorrência das empresas envolvidas, são estabelecidas cinco forças competitivas básicas : Ameaças de novos entrantes; Poder de negociação dos fornecedores; Poder de negociação dos clientes; Ameaça de produtos substitutos; Rivalidade entre os concorrentes.

PARA PREENCHIMENTO: Identificar quais Forças de Porter ou Forças Da Indústria (entendam indústria como qualquer espécie de empreendimento em fase análise do seu PDP ou Modelo de Negócio) são mais importantes para o desenvolvimento do projeto em questão.

Força	Explicação	Intensidade	Características que justificam a intensidade
Ameaça de novos entrantes	Empresas novas que entram no mercado e trazem nova capacidade e vem dividir o mercado com demais concorrentes		<ul style="list-style-type: none"> - Os custos de implementação de uma solução com a mesma proposta de valor são muito baixos. - A aquisição de patentes a nível global não só é custosa como não garante a proteção total, uma vez que códigos de programação diferentes podem gerar produtos semelhantes.
Rivalidade entre os concorrentes	Pode ser vista como disputa por posição, normalmente vinculada a concorrência de preços, publicidade, inovações.		<p>Dado o caráter inovador do conceito de GICVA e do ambiente LifeHistory, bem como do serviço de armazenamento de cupons digitais, não foi encontrado atualmente nenhuma empresa que preste este tipo de serviço. Com efeito, não é possível verificar até o momento concorrência no mercado.</p>
Ameaças de produtos substitutos	São responsáveis por reduzir os retornos potenciais de um mercado estipulando os limites de negociação de preço e quantidade com os compradores		<p>Atualmente as empresas com potencial para atuar neste ramo são as empresas de TI especificamente os provedores de serviços de e-mail. Deve-se notar que de uma perspectiva lato, o conceito de serviços presente no LifeHistory consiste numa extensão do atual serviço da conta de e-mail</p>
Poder de negociação dos clientes	Gerado pela competição entre as empresas e com os mercados nos quais estão inseridas, por meio da negociação por preços baixos, melhor qualidade ou maior gama de produtos ou serviços, o que pode comprometer a rentabilidade do setor		<p>Não se verifica neste caso nenhum tipo de pressão deste tipo de agente, segundo a perspectiva apresentada por Michael Porter no seu modelo de forças. Todavia, outro tipo de agente que será fundamental para o sucesso do uso do serviço de emissão de cupons digitais será o lojista, ou seja, o proprietário do estabelecimento comercial onde determinada transação de compra e venda é realizada.</p>
Poder de negociação dos fornecedores	Estes têm seu poder centrado tanto na negociação de preço, o qual podem ameaçar elevar ocasionando num aumento de custos e por vezes na diminuição da margem de lucro da empresa, quanto na pressão sobre o quesito qualidade de bens e serviços fornecidos		<p>Não existe um fornecedor direto para o serviço a ser provido pelo LifeHistory, com efeito, o principal são os equipamentos de hardware o principal elemento a ser fornecido para o estabelecimento da infraestrutura necessária para a oferta deste serviço, também o ambiente em nuvem onde o sistema ficará hospedado, que será uma espécie de terceirização. No entanto este pode ser mais caro.</p>

Legenda da Intensidade :

	Forte importância
	Media importância
	Baixa importância
	Nenhuma importância

(continuação)

FATORES CRÍTICOS DE SUCESSO			MENU												
<p>Fatores Críticos de Sucesso: Uma linha de pesquisa na área de gestão do PDP é a descoberta de fatores críticos de sucesso, ou seja, a discriminação de práticas (estratégias, táticas, métodos, ferramentas, técnicas e elementos culturais e motivacionais) que, quando bem executadas, contribuem para aumentar as probabilidades de sucesso no lançamento de novos produtos .</p> <p>Para preenchimento, atribuir valores de 1 a 5 para indentificar quais Fatores Críticos de Sucesso são mais importantes para o projeto analizado de acordo com a legenda abaixo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">Legenda (Grau de relevância do FSC)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Discordo totalmente que seja um FSC relevante .</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Possui importância, mas não é tão significativo .</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Possui média relevância, sendo encontrado em muitos casos.</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Muito importante, exerce grande influência .</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Indispensável para o sucesso do PDP .</td> </tr> </tbody> </table> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>Observação :</p> <p>Todos os fatores críticos aqui abordados, já passaram por testes de validação em outros trabalhos de pesquisa, cujas referências se encontram na planilha.</p> </div>				Legenda (Grau de relevância do FSC)		1	Discordo totalmente que seja um FSC relevante .	2	Possui importância, mas não é tão significativo .	3	Possui média relevância, sendo encontrado em muitos casos.	4	Muito importante, exerce grande influência .	5	Indispensável para o sucesso do PDP .
Legenda (Grau de relevância do FSC)															
1	Discordo totalmente que seja um FSC relevante .														
2	Possui importância, mas não é tão significativo .														
3	Possui média relevância, sendo encontrado em muitos casos.														
4	Muito importante, exerce grande influência .														
5	Indispensável para o sucesso do PDP .														
	Fatores Críticos de Sucesso (FCS)	Descrição	Medição :												
Negócio	Capacidade e disposição para adaptar o PDP ao modelo de negócio	Capacidade de alinhamento rápido caso o modelo de negócio seja modificado ou caso ocorra pivotagem, caso haja uma mudança deliberada no curso do desenvolvimento do produto mudando o foco da proposta de valor.	3												
	Característica do Mercado Alvo	Forte ligação entre a organização e o mercado alvo; Eficácia da avaliação mercadológica aplicada pela organização; Grau de crescimento do mercado para este tipo de produto; Carência do cliente por tal produto.	5												
	Parcerias	Acesso rápido dos recursos favoráveis para o PDP; Parcerias que complementam as competencias e capacidades disponíveis da plataforma do produto ou serviço.	4												
Produto	Grau de Inovação do Produto	O projeto resultará num produto novo para o mercado; O projeto apresentará uma plataforma de produtos; O projeto é um produto derivado.	5												
	Característica do Produto	O produto apresenta desempenho técnico superior aos concorrentes; Oferece as mesmas soluções que os concorrentes, mas com vantagem de menor preço; O produto estava bem articulado com as estratégias competitivas, seu MVP obteve bons feedbacks para a finalização do produto comercial.	4												
	Interoperabilidade / Tecnologia	Facilidade de integração com o meio e facilidade de manuseio, integração ou adaptação face aos mais recentes avanços tecnológicos, criando rapidamente condições para que os usuários possam fazer alterações à plataforma utilizando os meios tecnológicos da sua preferência.	4												
Organização	Integração do PDP	O envolvimento e suporte da administração foram decisivos para execução deste projeto ; Adequado grau de integração entre Comercial e P&D ; Adequado grau de integração entre Manufatura e P&D; Conta com participação de várias áreas na realização das atividades de geração e seleção de idéias; O projeto conta com participação de várias áreas na realização das atividades de análise de viabilidade ; O projeto contou com participação de várias áreas/departamento na realização das atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto) ; O projeto conta com participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de construção de protótipos; O projeto conta com participação de várias áreas/departamentos na realização das atividades de testes do produto/mercado.	4												
	Habilidades da organização	O "líder" do projeto tem habilidade gerencial adequada para a gestão do projeto; No geral, a empresa tem as habilidades técnicas necessárias à execução do projeto; A área Comercial tem a habilidade técnica necessária ao projeto; A área de desenvolvimento tem a habilidade técnica necessária ao projeto; A área de Assistência Técnica tem habilidades técnicas necessárias ao projeto.	5												
	Qualidade na execução das atividades	Atividades de geração e seleção de idéias - Atividades de análise de viabilidade (técnica e econômica) - Atividades de desenvolvimento técnico (projeto do produto) - Atividades de construção de protótipos - Atividades de realização de teste do produto/mercado - Atividades de lançamento comercial do novo produto - Atividades de preparação e acompanhamento de documentos e relatórios necessários à homologação do produto.	5												
	Confiabilidade	Confiança percebida na gestão de projetos; Publicitação dos casos de sucesso e das boas práticas aprendidas na comunidade, fidelização dos clientes.	5												
Organização da equipe responsável pelo projeto	Existência de uma estrutura funcional dentro do projeto, para execução do projeto foi formada uma equipe com pessoas de diferentes áreas que participavam integralmente ou parcialmente dela.	4													

APÊNDICE D – Estrutura do Treinamento da Proposta de Pesquisa (p. 290)

UFOP

AGENDA:

- CONTEXTO DO PII**
- OBJETIVO DA INTERVENÇÃO**
- PROCESSO DE PLANEJAMENTO DO NEGÓCIO**
- MODELO DE NEGÓCIO**
- PROCESSO DE PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO**
- PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE TRANSFERÊNCIA DE TECNOLOGIA**
- CONCEITOS, FUNDAMENTOS E PRINCÍPIOS LEAN**
- DESPERDÍCIO NO CONTEXTO DO LEAN**
- PRÁTICAS LEAN STARTUP**
- ASPECTOS GERAIS ENVOLVENDO LEAN PRODUCT DEVELOPMENT**
- CRONOGRAMA DE PESQUISA**
- CONCLUSÃO**

APÊNDICE E – Roteiro de Pesquisa para Condução dos Trabalhos de Campo (p. 290)

Base teórica utilizada: Modelo de negócio; conceitos e fundamentos do lean; desperdícios, práticas do lean startup

A) Primeira etapa: Divulgação da Pesquisa e condução da intervenção

- Além da reunião de abertura junto à coordenação do PII (08-mai-2015) foi realizada uma disseminação do estudo em andamento e de sua proposta metodológica no Encontro de Saberes em 17 de novembro de 2015. O Encontro de Saberes é um evento anual promovido pela UFOP que visa integrar os três pilares da Universidade - ensino, pesquisa e extensão, buscando ampliar e aprofundar o diálogo entre a UFOP e a comunidade. A apresentação teve o título: “*Contribuições ao processo de planejamento do negócio e da transferência de tecnologia no contexto de projetos tecnológicos de origem acadêmica*”

Itens apresentados:

- i) Explicação do PPTec, PPTT e PPNeg;
- ii) Identificação das ferramentas que contribuem para operacionalizar o PPTec, PPTT e PPNeg (Modelo de Negócio e Lean Startup).

B) Segunda etapa: A intervenção

Tópicos a serem abordados durante as reuniões de acompanhamento para o processo de intervenção:

1. Identificação das incertezas iniciais

1.1 Apresentação ao pesquisador das incertezas identificadas no conteúdo dos EVTECIAS e coleta de informações sobre outras incertezas que surgiram durante o desenvolvimento da tecnologia e do negócio;

1.2 Elaboração de relatório final

2. Caracterização da tecnologia desenvolvida

2.1 Coleta de informações por meio dos EVTECIAS e relato dos pesquisadores sobre a descrição da tecnologia, seu objetivo, tipo de problema a ser resolvido, segmento inicialmente atendido, forma de distribuição;

2.2 Elaboração de relatório de campo.

3. Posicionamento do projeto em relação aos três processos (PPTec, PPNeg e PPTT)

3.1 Apresentação para o pesquisador sobre como está desdobrada as fases dos 3

processos: PPTec, PPNeg e PPTT;

3.2 Identificar por meio dos EVTECIAS e relatos dos pesquisadores as fases dos 3 processos em que os projetos estão enquadrados.

3.3 Elaboração de relatório de campo

4. Aplicação dos *templates* sobre modelo de negócio e práticas do LS.

4.1 Apresentação aos pesquisadores e equipes o conteúdo sobre os conceitos, objetivos e fundamentos da metodologia sobre modelo de negócios a serem utilizados na pesquisa;

4.1.1 Orientação acerca do preenchimento dos templates sobre modelo de negócios;

4.1.2 Coleta de feedback sobre as dificuldades de aplicação;

4.1.3 Retroalimentação dos templates com as adaptações necessárias ao atendimento às demandas dos projetos

4.1.4 Elaboração de relatório de campo

4.2 Apresentação aos pesquisadores e equipes o conteúdo sobre os conceitos, objetivos, princípios e fundamentos das práticas *Lean Startup* (LS)

4.2.1 Orientação acerca do preenchimento dos templates sobre as práticas LS;

4.2.2 Coleta de feedback sobre as dificuldades de aplicação;

4.2.3 Retroalimentação dos templates com as adaptações necessárias ao atendimento às demandas dos projetos.

4.2.4 Elaboração de relatório final

C) Terceira etapa: Validação dos resultados

Avaliação das contribuições da pesquisa para: i) a redução das incertezas; e ii) para identificação do posicionamento dos projetos em relação aos três processos (PPTec, PPTT e PPNeg).

Perguntas direcionadoras:

1) A intenção com a tecnologia consiste em transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida? O que motivou essa decisão?

Sobre o produto:

- 2) Qual a principal finalidade do produto?
- 3) Quais são seus principais atributos de valor?

Sobre o mercado:

- 4) Qual o segmento de clientes?
- 5) Como obter rentabilidade através da produto?
- 6) Como estabelecer um vínculo com o cliente?

Para cada metodologia e prática empregada deve-se fazer as perguntas a seguir:

- 7) Tomando como base os três processos apresentados (PPTec, PPNeg e PPTT), indique em qual fase, para cada processo, você entende que seu projeto esteja enquadrado.
- 8) Avaliando as metodologias utilizadas por esta pesquisa durante a 2^a e 3^a etapa do Programa de Incentivo à inovação, mais especificamente sobre modelo de negócios e práticas lean startup, você saberia dizer se houveram contribuições para o seu projeto decorrentes do empregos das mesmas?
- 9) Em caso positivo, em qual momento elas mais contribuem ou contribuíram ou poderão contribuir para o desenvolvimento da tecnologia/produto, negócio e transferência?
- 10) Como elas contribuem, contribuíram ou poderão contribuir? Ou, Como elas dificultaram o andamento do projeto?
- 11) Em sua perspectiva, quais as incertezas vivenciadas em seu projeto que as metodologias e práticas poderiam ou podem auxiliar a resolver?

*Organização dos dados e relatório de campo.

Observação: nesta etapa as entrevistas para a validação dos resultados foram gravadas (com a permissão dos pesquisadores) para possibilitar suas transcrições e análises.

Roteiro de Pesquisa 2

Base teórica utilizada: Conceitos e fundamentos do Lean; desperdícios; práticas do lean startup methodology

A) Primeira etapa: Preparação para a coleta dos dados

- A.1 Explicação aos pesquisadores empreendedores e equipe sobre as 11 categorias de desperdícios e suas respectivas subcategorias
- A.2 Explicação aos pesquisadores empreendedores e equipe sobre os processos (PPTec, PPTT e PPNeg) e divisão dos mesmos em três fases: inicial, intermediária e final.
- A.3 Elaboração de Relatório de campo.

B) Segunda etapa: A Intervenção

- B.1 Elaboração de um questionário utilizando escala likert a partir da teoria acerca dos desperdícios presentes na literatura lean. Além disso, o questionário contará com uma indicação sobre as fases do PPTec, PPNeg e PPTT, em que o projeto tecnológico está enquadrado;
- B.2 Aplicação do questionário junto aos pesquisadores e equipes.
- B.3 Elaboração de Relatório de campo.

C) Terceira etapa: Validação dos resultados

- C.1 Análise, interpretação e apresentação dos dados finais.

APÊNDICE F – Roteiro de perguntas para entrevista semi-estruturadas (p. 290)

Objetivo: verificar se as metodologias e práticas empregadas durante as várias etapas de desenvolvimento dos projetos tecnológicos permitiram aos pesquisadores-empreendedores e equipes identificar aspectos capazes de contribuir para minimização de incertezas relacionadas ao modelo de negócio, produto, tecnologia.

Avaliação das Incertezas vivenciadas no desenvolvimento do projeto tecnológico.

Sobre transferência de Tecnologia:

- 1) Transferir para uma empresa nascente (empreender) ou para empresa já estabelecida?
O que motivou essa decisão?

Sobre o produto:

- 2) Qual a principal finalidade do produto?
- 3) Produto: Quais são seus principais atributos de valor?

Sobre o mercado:

- 4) Qual o segmento de clientes?
- 5) Como obter rentabilidade através da produto?
- 6) Como estabelecer um vínculo com o cliente?

Para cada metodologia e prática empregada deve-se fazer as perguntas a seguir:

- 7) Tomando como base os três processos apresentados (PPTec, PPNeg e PPTT), indique em qual fase, para cada processo, você entende que seu projeto esteja enquadrado.
- 8) Avaliando as metodologias utilizadas por esta pesquisa durante a 2^a e 3^a etapa do Programa de Incentivo à inovação, mais especificamente sobre modelo de negócios e práticas lean startup, você saberia dizer se houveram contribuições para o seu projeto decorrentes do emprego das mesmas?
- 9) Em caso positivo, em qual momento elas mais contribuem ou contribuíram ou poderão contribuir para o desenvolvimento da tecnologia/produto, negócio e transferência?
- 10) Como elas contribuem, contribuíram ou poderão contribuir? ou Como elas dificultaram o andamento do projeto?
- 11) Em sua perspectiva, quais as incertezas vivenciadas em seu projeto as metodologias e práticas podem auxiliar a resolver?

APÊNDICE G – Encontro de Saberes 2015 - Convite



CONVITE

Prezado Professor June,

É com grande satisfação que o Incultec - Centro de Referência em Incubação de Empresas e Projetos de Ouro Preto, vem convidá-lo e a sua equipe para participarem da Pré-abertura do Encontro do Saberes, da Semana da Microempresa (SEBRAE, ADOP e ACEOP) e do PIS - Programa de Inovação do Simi (SECTES).

Data: 17/11/2015

Local: Auditório do DEGEO (Campus Morro do Cruzeiro, Ouro Preto/MG)

Programação

- * 16h - Abertura
- * 17h - Apresentação dos Pitchs (A Metodologia do PII do Professor June Marques Fernandes e do PII - Programa de Incentivo à Inovação)
- * 19h - Palestra com Cláudio Forner (CLAUDIO FORNER é Administrador de Empresas, especialista em Comercialização Internacional, Especialista em Comércio Exterior, Autor de 7 livros na área de comercialização , Consultor na área de modelos de negócio e inovação com experiência de mais de 20 anos, Conselheiro de Roberto Justus no Reality Show O Aprendiz em duas temporadas (O sócio e Universitário) e de João Dória Jr. no Aprendiz Empreendedor – 8ª temporada).

Diminuir zoom (Ctrl+-menos)

Atenciosamente,


*Prof. Dr. Marcelo Gomes Speziali
Coordenador do Nite/Propp/Ufop*

APÊNDICE H – Encontro de Saberes 2015 – Declaração de apresentação em evento**DECLARAÇÃO**

Declaramos que **June Marques Fernandes**, professor do Departamento de Engenharia de Produção (DEENP) do ICEA/ UFOP, participou da Pré-abertura do Encontro de Saberes, no dia 17 de novembro de 2015, no Auditório do DEGEO, Campus Ouro Preto, das 17h às 17h30min, apresentando o trabalho "Contribuições ao Processo de Planejamento do Negócio e da Transferência de Tecnologia no Contexto de Projetos Tecnológicos de Origem Acadêmica".

Ouro Preto, 01 de dezembro de 2015.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Marcelo Gomes Speziali'.

[Signature]
Prof. Dr. **Marcelo Gomes Speziali**
Coordenador do Nite/Propp/Ufop

CONCLUSÃO E RESULTADOS DA PESQUISA

Nesta tese de doutorado, as pesquisas focaram especificamente em projetos tecnológicos de origem acadêmica selecionados, que foram selecionados para participar de um programa do governo do estado de Minas Gerais. O objetivo do programa consistia em promover a geração de novos empreendimentos ou licenciamento e transferência de tecnologia.

Durante a pesquisa, procuramos investigar cada projeto procurando responder quatro *gaps* presentes no estado da arte da literatura pesquisada. Ao longo do estudo tentamos esclarecer cada um desses *gaps* e explicar como cada um deles foi alcançado nesta tese. Apresentamos as principais contribuições da tese para o contexto acadêmico e prático. Por fim, identificamos as principais limitações da pesquisa e apresentamos sugestões para trabalhos futuros.

Para responder ao problema de pesquisa proposto, qual seja: “Como as práticas do *Lean Product Development (LPD)* e *Lean Startup Methodology (LSM)* contribuem para o processo de planejamento de negócios tecnológicos (PPNT) no ambiente acadêmico?”, o trabalho foi dividido em quatro capítulos: (1) modelos de negócios, por meio do posicionamento mercadológico e da estruturação da cadeia de valor; (2) categorias de desperdícios (sob a ótica *Lean*) que incidem no processo de planejamento tecnológico, da transferência de tecnologia e do negócio; (3) práticas *Lean Product Development*; e (4) práticas *Lean Startup Methodology*.

Diante dessa estrutura da tese, essa seção tem como objetivo apresentar os principais resultados alcançados pela pesquisa, bem como as limitações e vantagens das abordagens metodológicas utilizadas. Esses resultados são divididos em três grupos de contribuições e sintetizados na Figura C-1: i) contribuições para a metodologia de modelo de negócio (capítulo 1); ii) contribuições para as metodologias LSM e LPD, incluindo os desperdícios relacionados a essas metodologias (capítulos 2, 3 e 4); iii) contribuições para o PPTec, PPTT e PPNeg (uma reflexão de todos os capítulos).

Quadro C-1 – Síntese dos achados e limitações em cada capítulo da tese

Capítulos	Capítulo 1 PLANEJANDO NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS: UM ESTUDO SOBRE POSICIONAMENTO MERCADOLÓGICO E CADEIA DE VALOR	Capítulo 2 UM OLHAR SOBRE OS DESPERDÍCIOS NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS
Objetivo de Pesquisa	1) Avaliar a aplicabilidade, contribuições e adequações necessárias ao modelo de auxílio à tomada de decisão quanto à definição do modelo de negócio proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015), no contexto de dez projetos tecnológicos oriundos do ambiente acadêmico	1) Identificar a frequência com que os pesquisadores vivenciam cada categoria e subcategoria de desperdício, sob a ótica do <i>lean product development</i> , ao longo das diferentes fases do PPTec, PPTT e PPNeg.
Principais Contribuições	1) Redução do número de construtos sobre posicionamento mercadológico para três, sendo: i) cliente/mercado; ii) produto (incluindo o minimum viable product (MVP) e os atributos de valor); iii) canais. 2) O modelo demonstrou-se relevante no contexto de projetos tecnológicos, principalmente nas fases iniciais do processo de planejamento do negócio.	1) A contribuição teórica desta pesquisa concentrou-se na identificação dos principais desperdícios vivenciados nos três processos (a categoria de desperdício mais vivenciada no PPTec foi a "espera" e no PPTT/PPNeg foi a "espera" seguida da categoria "defeito"). 2) Elaboração do framework contendo 11 categorias e 47 subcategorias de desperdícios.
Limitações	1) O modelo proposto possui uma maior vertente para projetos com vocação para empreender em detrimento daqueles caracterizados como de transferência.	1) Não foi realizado um estudo para avaliar o grau com que as categoria e subcategoria de desperdício influenciaram o desenvolvimento dos projetos tecnológicos.
Trabalhos Futuros	1) Desenvolver pesquisas para desdobrar as atividades do processo de valoração multicritério e multimercado da tecnologia após obtenção da patente. 2) Estruturar uma metodologia para a gestão de riscos para cada modelo de negócio adotado, incluindo a identificação, mensuração e formas de mitigação dos riscos	1) Avaliar os impactos das diferentes tipologias de desperdícios em cada projeto tecnológico; 2) caracterizar esses desperdícios de acordo com cada gênero de projeto; 3) identificar as ações e estratégias utilizadas pela equipe empreendedora como forma de atenuar os efeitos dos desperdícios.

Fonte: O autor.

Quadro C-1 – Síntese dos achados e limitações em cada capítulo da tese

Capítulos	Capítulo 3 ANALISANDO AS PRÁTICAS LEAN PRODUCT DEVELOPMENT SOB A ÓTICA DO DESPERDÍCIO NO CONTEXTO DO PROCESSO DE PLANEJAMENTO TECNOLÓGICO (PPTec)	Capítulo 4 CONTRIBUIÇÕES DAS PRÁTICAS LEAN STARTUP METHODOLOGY PARA O PLANEJAMENTO DE NEGÓCIOS TECNOLÓGICOS
Objetivo de Pesquisa	1) Estabelecer correlações entre as práticas LPD e as categorias de desperdícios incidentes nas diversas fases do PPTec.	1) Identificar as práticas relacionadas ao <i>Lean Startup Methodology</i> (LSM) que podem contribuir para atenuar os desperdícios vivenciados pelas equipes dos projetos nas diferentes fases do PPTT e PPNeg.
Principais Contribuições	1) Desdobramento dos desperdícios relacionados ao PDP e PPTec. 2) Construção da matriz de relacionamento entre as práticas LPD e os desperdícios incidentes no PPTec; 3) Identificação dos autores que mais trabalham as práticas LPD em cada categoria de desperdício; 4) Identificação das práticas mais estudadas por diferentes autores em relação a cada categoria de desperdício. Observa-se que a prática "Trabalho em Fluxo Contínuo" e os autores "Salgado et al. (2009)" foram os mais citados.	1) Desdobramento dos desperdícios relacionados ao desenvolvimento da transferência de tecnologia e ao desenvolvimento do negócio; 2) Construção da matriz de relacionamento entre as práticas do LSM e os desperdícios durante o desenvolvimento da transferência de tecnologia e ao desenvolvimento do negócio; 3) Identificação dos autores que mais trabalham as práticas do LSM em cada categoria de desperdício 4) Identificação das práticas LSM mais estudadas por diferentes autores em cada categoria de desperdício. Observou-se que a prática "Minimum Viable Product" e os autores "Sarmento e Costa, 2016" tiveram maior representatividade nas citações, pois foram os mais citados; 5) Validação empírica da aplicabilidade dessas práticas nas fases de planejamento de negócios tecnológicos.
Limitações	1) Não foram confrontadas empiricamente as práticas LPD e os desperdícios com as fases do PPTec, a fim de avaliar as implicações reais para o contexto analisado; 2) A pesquisa foi desenvolvida com embasamento teórico, necessitando de uma validação empírica dos relacionamentos (práticas LPD <i>versus</i> desperdícios).	1) Não foram confrontadas as práticas e desperdícios na etapa de ideação da tecnologia, a fim de identificar as contribuições delas para os estágios iniciais de ideação do negócio. 2) A pesquisa foi aplicada em 9 projetos de base tecnológica oriundos do ambiente acadêmico, por isso entende-se importante a ampliação dos estudos para <i>spinoffs</i> de contextos corporativos ou pertencentes a outros programa de incentivo à inovação.
Trabalhos Futuros	1) Implementar algumas das práticas LPD no contexto de projetos tecnológicos e avaliar as contribuições delas para o planejamento tecnológico, da transferência de tecnologia e para o negócio.	1) Desenvolver questionários que possam contemplar os resultados dessa pesquisa para aplicação em outros ambientes cuja dinâmica esteja voltada para o processo de planejamento de negócios tecnológicos.

Fonte: Elaborado pelo autor

Contribuições para a metodologia de modelo de negócio

Nós identificamos quatro *gaps* de pesquisa que foram alcançados em cada um dos capítulos apresentados. Na literatura sobre processo de planejamento de negócios e modelo de negócio, as principais pesquisas demonstram a necessidade pela definição do posicionamento mercadológico e da cadeia de valor de empreendimentos de base tecnológica (CHENG *et al.*, 2007; REIS, 2013; REIS, CHENG, LADEIRA e FERNANDES, 2014). Contudo não encontramos, na literatura pesquisada, metodologias sobre modelo de negócio que tivessem sido aplicadas, especificamente, no âmbito de projetos tecnológicos de origem acadêmica. A identificação desse primeiro *gap* reforça a necessidade de avaliar a aplicabilidade de modelos de negócio considerando a realidade de projetos tecnológicos de universidades.

No capítulo 1 foi possível avaliarmos esse *gap* a partir da aplicação do modelo conceitual apresentado por Reis, Ladeira e Fernandes, (2015). Este capítulo tratou amplamente da caracterização do modelo de negócio dos projetos tecnológicos selecionados. A partir dessa caracterização, procurou-se realizar o posicionamento mercadológico e definir a estratégia para a estruturação da cadeia de valor de cada um dos projetos, favorecendo assim o desdobramento dos estudos que culminou no capítulo 2. Com essa respectiva caracterização, foi possível validar empiricamente o modelo proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015). Em tese, a pesquisa facilitou a interpretação e a aplicação de conceitos relevantes à definição de modelo de negócio e preencheu o *gap* de pesquisa identificado, contribuindo para a aproximação entre a universidade (teoria) e o mercado (prática empreendedora).

Pelos dados preliminares, foi possível inferir que a aplicação do modelo pode ser útil, principalmente para as fases iniciais do planejamento do negócio. A inclusão do *Minimum Viable Product* (MVP) na etapa 2 do modelo tende a auxiliar no dimensionamento dos recursos e na elaboração de um produto com características semelhantes às necessidades mercadológicas. Outro aspecto que a pesquisa pôde contribuir diz respeito aos critérios para auxiliar o processo decisório. Pelos dados inicialmente analisados, observa-se que tais critérios devem ser avaliados e selecionados pela equipe empreendedora de acordo com a estratégia pretendida para o negócio.

A partir das informações obtidas no primeiro capítulo, foi possível definir: a) o estágio de desenvolvimento do negócio; b) o cliente e o mercado em potencial; c) os atributos

de valor do produto e serviço; d) os canais de distribuição; d) as atividades a serem internalizadas ou terceirizadas; e) opção pela geração do negócio tecnológico ou transferência da tecnologia desenvolvida. Dessa forma, foram caracterizados os modelos de negócio de cada projeto tecnológico pesquisado, o que, em tese, também representa uma contribuição prática para os negócios tecnológicos. Ademais, os achados enriquecem o escopo teórico do tema modelo de negócios, permitindo novas pesquisas derivadas do estudo apresentado e alavancando as informações do campo empírico necessárias ao capítulo 2.

Contribuições para as abordagens do LSM e LPD

Um segundo *gap* foi identificado a partir da revisão de literatura sobre desperdícios. Nas pesquisas realizadas, percebe-se que existem diversos estudos que tratam de desperdícios. Todavia não foi observada na literatura uma associação entre as tipologias de desperdícios que podem incidir no processo de planejamento de negócios tecnológico (PPNT) e a frequência com que esses desperdícios são vivenciados pelos pesquisadores-empreendedores durante a estruturação de seus negócios. Para tanto, buscamos atender a esse *gap* no capítulo 2, onde apresentamos um estudo sobre a frequência com que os pesquisadores-empreendedores vivenciaram diferentes categorias e subcategorias de desperdícios durante o PPNT. Uma vez que conseguimos identificar os desperdícios que incidem no PPNT foi possível realizar o levantamento, a partir da revisão de literatura, de práticas associadas ao *lean product development* (capítulo 3) e *lean startup methodology* (capítulo 4) com potencial de redução das diferentes tipologias de desperdícios.

Um terceiro *gap* identificado na literatura está relacionado com a carência de estudos que relacionem as práticas LPD e LSM com os desperdícios que são capazes de mitigar. A literatura trata isoladamente um ou outro tipo de desperdício, mas não existe um *framework* que leve em consideração as diferentes tipologias de desperdícios e as práticas LPD e LSM relacionadas. Nesse mesmo contexto, observa-se um quarto *gap* relacionado à inexistência de estudos que indiquem em que fase de desenvolvimento de um projeto tecnológico pode ser utilizada uma prática ou conjunto de práticas para reduzir diferentes tipos de desperdícios. Com vistas a atender aos *gaps* mencionados, as atividades desenvolvidas no

capítulo 3 focaram em estabelecer relações entre práticas LPD *versus* desperdícios, além disso procuraram relacionar as práticas LPD *versus* fases de desenvolvimento do PPTec em um ambiente acadêmico. Já no capítulo 4, foram estabelecidas relações entre práticas LSM *versus* desperdícios, e também foram realizadas correlações entre práticas LSM *versus* fases de desenvolvimento do PPTec, PPTT e do PPNeg. Ainda no capítulo 4, conseguimos identificar tanto as contribuições das práticas LPD para a operacionalização das fases do PPTec quanto as contribuições das práticas LSM para operacionalização das fases do PPTT e PPNeg. Dessa maneira, pelos resultados da tese foi possível demonstrarmos como atendemos ao terceiro e quarto *gap*.

No cerne dos estudos desenvolvidos dos capítulos 3 e 4, foi possível identificar algumas contribuições para o enriquecimento do arcabouço teórico envolvendo as práticas LPD e LSM, quais sejam:

- Para o *Lean Product Development* (capítulo 3):

Para o mapeamento das práticas LPD, tomou-se como base os estudos de León e Farris (2011). No estudo, os autores chegaram a 48 princípios vinculados a um total de 60 práticas LPD. A partir de novas buscas na literatura, esta pesquisa obteve um total de 68 princípios vinculados a 115 práticas. Diante disso, percebemos que os resultados alcançados podem enriquecer os trabalhos de León e Farris e, por consequência, a base teórica do *Lean*.

Como forma de contribuir para que o processo de planejamento de negócios tecnológicos seja enxuto e com menos desperdícios, foi estruturada uma tabela com 11 categorias e 47 subcategorias de desperdícios. Esses desperdícios tiveram origem nos sete desperdícios apresentados por Ohno (1988) no contexto da manufatura e nos três desperdícios de Bauch (2004), que os interpretou no contexto do Processo de desenvolvimento de produtos (PDP), além de outros estudos como Oehmen e Rebentisch (2010), McManus (2005), Millard (2001). Os desperdícios no contexto da manufatura demonstraram ser aplicáveis ao PDP, diferindo-se em conceito, uma vez que no desenvolvimento de produto (DP) o foco principal está no fluxo de valor durante o processamento das informações em vez do processamento do bem físico. Nesse estudo, foram avaliados os desperdícios não somente associados ao DP, mas também ao desenvolvimento da tecnologia como uma etapa anterior ao DP (como duas partes que integram o PPTec).

Baseando-se no levantamento desses desperdícios (capítulo 3) e no questionário aplicado junto aos pesquisadores-empreendedores (capítulo 2), foi possível estruturar uma matriz de relacionamento das práticas com os desperdícios, o que representou mais uma contribuição para a teoria acerca das práticas LPD. Por meio dessa matriz de relacionamento, foram detectadas as práticas com maior potencial de combate para cada tipologia de desperdícios. Com essa matriz, foi factível, ainda, identificar os autores que mais trabalharam diferentes tipos de práticas, além de permitir verificar as práticas que tiveram maior relação com as diferentes categorias de desperdícios.

Dessa maneira, como as práticas do LPD não foram implementadas no contexto dos projetos, os resultados gerados pelas análises das categorias de desperdícios levantados nos questionários aplicados foram suficientes para estabelecermos correlações com as práticas LPD. Assim, a partir da correlação entre práticas LPD *versus* desperdícios (com base na literatura pesquisada) e da relação entre desperdícios *versus* fases do PPTec (aplicação do questionário), conseguimos estabelecer uma correlação entre práticas LPD *versus* fases do PPTec, ou seja, foi possível identificar as práticas LPD capazes de contribuir nas diferentes fases do PPTec. Em tese, uma vez que identificamos, para cada projeto, as fases do PPTec em que vivenciaram os desperdícios, foi possível apresentar a prática ou o conjunto de práticas LPD para reduzi-los.

- Para o *Lean Startup Methodology* (capítulo 4)

Em um primeiro aspecto, tendo como referência a revisão de literatura sobre o tema, identificamos 42 práticas vinculadas ao LSM. Para cada prática, foram levantados os fundamentos, princípios e tipos de desperdícios associados à metodologia. De forma similar ao que foi tratado no capítulo 3 sobre práticas LPD, foi estruturada, no capítulo 4, uma matriz de relacionamento das práticas LSM e desperdícios. Esse aspecto também pode ser considerado uma contribuição para a teoria acerca do LSM. Utilizando as informações trabalhadas nessa matriz, foram detectados três itens: i) as práticas LSM com maior potencial de combate a cada tipologia de desperdícios; ii) os autores que mais trabalharam diferentes tipos de práticas; iii) as práticas que tiveram maior relação com as diferentes categorias de desperdícios. Dessa maneira, identificamos as práticas capazes de contribuir com maior efetividade durante o desenvolvimento das diferentes fases do PPTT e PPNeg.

Em um segundo aspecto, baseando-se nos estudos de Veiga (2015), identificou-se a aplicação de sete práticas LSM em uma empresa do segmento de telefonia móvel. A partir disso, e buscando outros estudos como Ostewalder e Pigneur (2011), Ries (2011), Moogk (2012), Blank (2007; 2013), esta pesquisa acrescentou mais duas práticas (*Minimum Viable Product* e Mapa de Empatia). Com base nesse conjunto de práticas, foi possível estruturar *templates* para aplicação aos casos estudados. Como resultado, validamos a utilização de um conjunto de práticas LSM para o contexto dos projetos tecnológicos envolvidos no PII da UFOP, demonstrando a aplicabilidade das práticas LSM em negócios tecnológicos de origem acadêmica. Com a adoção das práticas LSM, espera-se, também, que futuros projetos tecnológicos sejam beneficiados com seu uso para possibilitar a redução das incertezas iniciais vivenciadas por cada projeto.

Ademais, observa-se que as práticas LSM, a começar pela prática do *Business Model Canvas* (BMC), estão direcionadas à estruturação de negócios de naturezas diversas, portanto não exploram, de forma contundente, a questão da tecnologia, elemento importante no contexto de *spinoffs* (ou EBTs). Dessa maneira, a presente pesquisa buscou introduzir o processo de modelo de negócio proposto por Reis, Ladeira e Fernandes (2015) como uma etapa anterior ao BMC. Na integração da tecnologia, do produto, do negócio e do mercado, esse processo centra-se: i) na incorporação da tecnologia em um produto a ser comercializado por um negócio; ii) na priorização das diferentes possibilidades de posicionamento mercadológico, a partir de diferentes produtos tecnológicos, que podem ser desenvolvidas dentro de um conceito de plataforma. Já o BMC, centra-se em estruturar especificamente o negócio a partir de um produto tecnológico priorizado, trazendo informações do mercado para ajustar cada vez mais o produto ao negócio tecnológico. Dessa maneira, percebe-se que as duas práticas podem ser complementares, tornando mais enxuto o processo de geração de negócios tecnológicos no ambiente acadêmico.

Outra contribuição refere-se à adaptação dos desperdícios inerentes ao processo de planejamento tecnológico (PPTec) para o contexto do processo de desenvolvimento de negócio, não trabalhada pela literatura pesquisada até então. Observa-se que os desperdícios relativos ao PPTec possuem foco na transformação da tecnologia em produto; os desperdícios relativos ao negócio possuem foco na geração de negócios, nesse caso, tecnológicos, incluindo o processo de transferência da tecnologia tanto para as empresas estabelecidas quanto para as nascenstes de base tecnológica.

Contribuições para o PPTec, PPTT e PPNeg

As contribuições esperadas para o PPTec, PPTT e PPNeg têm amparo na análise dos capítulos 2, 3 e 4. Com o estudo apresentado no capítulo 2, foi possível caracterizar o grau de vivência das categorias e subcategorias de desperdício (F1 - não vivenciou, a F5 - vivenciou muito frequentemente).

Para tanto, foi estabelecido o *rank* da frequência com que as categorias e subcategorias de desperdícios foram vivenciadas. Para estabelecer o *rank*, utilizou-se a Análise de Componentes Principais (ACP). As análises foram divididas em dois momentos: o primeiro com foco no PPTec; o segundo, no PPTT e PPNeg. Inicialmente, as análises foram realizadas comparando as categorias de desperdícios entre si e, em seguida, comparando as subcategorias de desperdícios entre si. Essas comparações levaram em consideração: a) uma análise geral das categorias e subcategorias independente das fases; b) uma análise das categorias e subcategorias para cada fase, ou seja, fases inicial, intermediária e final, separadamente.

A partir da identificação dos desperdícios vivenciados pela equipe de pesquisadores-empreendedores durante as diferentes fases do PPTec, PPTT e PPNeg (fases inicial, intermediária e final) (capítulo 2), identificamos as práticas com maior potencial de contribuição para a operacionalização dos três processos (capítulo 3 e 4). À medida que os desperdícios vivenciados foram identificados, criou-se um modelo prescritivo das principais práticas LPD e LSM (capítulo 3 e 4, respectivamente) capazes de contribuir com os três processos para torná-los mais enxutos. Ao apresentarmos as práticas mais pertinentes à operacionalização dos processos mencionados, esperamos que, durante o processo de planejamento de negócios tecnológicos, elas possam mitigar cada um dos desperdícios que foram vivenciados e observados nesta tese.

Outro ponto que podemos apontar como potencial contribuição da pesquisa reside no alinhamento e na integração dos três processos pesquisados (PPTec, PPNeg e PPTT) que resultou no PPNT (FIG. 2-2, p. 95) (capítulo 2). Ademais, percebe-se que é possível obter um maior detalhamento do PPTT para o contexto do programa de incentivo à inovação promovido pelo governo de Minas Gerais.

Enfim, ao final desta pesquisa, foi possível apresentarmos um conjunto de práticas *Lean Product Development* (LPD) e *Lean Startup* (LSM) para a operacionalização do processo de planejamento de negócios tecnológicos (PPNT) no ambiente acadêmico.

Limitações da pesquisa

No que tange as limitações podemos apontar algumas que merecem um maior aprofundamento em pesquisas futuras. Em especial destacamos que:

1) O modelo de Reis, Ladeira e Fernandes (2015), avaliado no capítulo 1, possui uma maior vertente para projetos com vocação para empreender em detrimento daqueles caracterizados como de transferência. Nesse sentido, percebe-se a necessidade de explorar alternativas que valorizem as iniciativas interessadas em licenciar.

2) No capítulo 2, o estudo não contemplou uma avaliação e detalhamento da profundidade com que as categorias e subcategorias de desperdícios influenciaram o desenvolvimento dos projetos tecnológicos. Assim, não conseguimos estabelecer uma relação entre a presença dos desperdícios e os fatores de sucesso que caracterizam um negócio tecnológico.

3) Em relação ao capítulo 3, não foram confrontadas empiricamente as práticas LPD e os desperdícios com as fases do PPTEc, a fim de avaliar as implicações reais para o contexto analisado.

4) A pesquisa sobre LPD (capítulo 3) foi desenvolvida essencialmente utilizando o embasamento teórico, necessitando portanto de uma validação empírica do relacionamento práticas LPD *versus* desperdícios.

5) No capítulo 3, os fundamentos teóricos foram utilizados para realizar os relacionamentos entre práticas LPD *versus* desperdícios apenas no nível das categorias de desperdícios, necessitando de uma ampliação para o nível de subcategoria.

6) No capítulo 3 e 4 não foi realizada a confrontação entre as práticas LPD e LSM com os desperdícios na etapa de ideação da tecnologia. Em tese, por meio dessa ação é possível identificar as contribuições das práticas para os estágios iniciais do negócio. Essa limitação pode ser justificada analisando o estágio de maturidade dos projetos tecnológicos. Como os pesquisadores-empreendedores já possuíam um produto tecnológico na versão de

protótipo, a avaliação sobre desperdícios e práticas na etapa de criação da tecnologia ficou prejudicada.

7) A pesquisa, em seu âmbito geral, foi aplicada em um número limitado de projetos, ou seja foram considerados apenas 9 projetos de base tecnológica oriundos do ambiente acadêmico da UFOP. Por isso, entende-se importante a ampliação dos estudos para *spinoffs* pertencentes a contextos corporativos ou mesmo pertencentes a outros programas de incentivo à inovação (ex. SEED - Startups and Entrepreneurship Ecosystem Development).

Face aos pontos observados percebe-se, na pesquisa, o potencial para novas contribuições. Para tanto é necessário o aprofundamento, em novas frentes de estudo, das limitações mencionadas.

Limitações e vantagens das abordagens metodológicas utilizadas

A utilização de diferentes estratégias metodológicas trouxe um enorme desafio para esta pesquisa, pois exigiu maiores habilidades por parte do pesquisador na compreensão e no uso de cada uma das abordagens. Em tese, isso pode representar uma limitação para a pesquisa, em razão do tempo necessário para o desenvolvimento do estudo. Contudo, o uso conjugado dos métodos demonstrou sua pertinência e adequação face ao problema de pesquisa em análise. Justificaremos o uso de diferentes métodos por meio de um dos argumentos apresentados por Greene *et al.* (1989), qual seja, o da complementaridade.

Nesse enfoque, pela abordagem qualitativa, a utilização da pesquisa-ação (PA) e as características do método estudo de caso (EC) permitiram, de maneira flexível, buscar e tratar as informações mais relevantes em função da realidade estudada, possibilitando conduzir a investigação por meio dos objetivos pré-estabelecidos. Desse modo, pelo lado da PA, os indivíduos envolvidos puderam ser conduzidos a tomar uma ação fundamentada em uma análise sobre a necessidade da implementação de práticas relacionadas ao LSM, bem como das possíveis contribuições advindas de sua adoção. De acordo com Thiollent (1996), “a metodologia pesquisa-ação lida com a avaliação de técnicas de pesquisa e com geração ou experimentação de novos métodos que remetem aos modos efetivos de captar, processar informações e resolver diversas categorias de problemas teóricos e práticos da investigação”. O EC, por sua vez, pôde favorecer a investigação, pois esse método retratou, de forma

conveniente, os interesses da pesquisa, principalmente por adotar questões de cunho explanatório do tipo “como”, “o que” e “por quê” não exigindo que o estudioso mantivesse controle sobre eventos comportamentais, ajudando, ao mesmo tempo, a manter um foco estratégico sobre os acontecimentos contemporâneos (YIN, 2008).

Em relação à abordagem quantitativa, a ACP demonstrou-se adequada à análise dos dados obtidos pela aplicação do questionário destacado no capítulo 2 (p. 84).

Trabalhos Futuros

Avaliando as limitações apontadas na tese e o potencial de contribuição dos resultados apresentados, destacamos a seguir alguns tópicos que consideramos pertinentes para aprofundamento em oportunidades futuras:

- a) Realizar análises dos riscos contemplando a mensuração e formas de mitigação dos mesmos durante a estruturação do negócio tecnológico;
- b) Desenvolver métodos para valoração da tecnologia como um passo importante para projetos com interesses em realizar transferência de tecnologia para empresas estabelecidas.
- c) Avaliar os impactos das diferentes tipologias de desperdícios em cada projeto tecnológico;
- d) Caracterizar os desperdícios de acordo com o segmento de atuação do projeto, procurando compreender se o campo de atuação de determinado empreendimento pode ser mais impactado pelos desperdícios;
- e) Identificar as ações e estratégias utilizadas pela equipe empreendedoras dos projetos avançados para atenuar os efeitos dos desperdícios que vivenciaram.
- f) Implementar algumas das práticas LPD no contexto de projetos tecnológicos e avaliar as contribuições das mesmas para o processo de planejamento de negócios tecnológicos.

REFERÊNCIAS

- BAUCH, C. (2004) Lean Product Development: Making Waste Transparent, Diploma Thesis. LAI and Technical University of Munich.
- BLANK, Steve. The four Steps to the Epiphany: Successful Strategies for Products that Win. 4. ed. Quad/Graphics, 2007.281 p.
- BLANK, S. Why the lean startup changes everything. Harvard Business Review, May 2013.
- CHENG, L. C.; GOMES, L. A. V.; LEONEL, S. G.; DRUMMOND, P. H. F.; MATTOS NETO, P.; PAULA, R. A. S. R.; REIS, L. P.; COTA, M. B. (2007). Plano tecnológico: um processo para auxiliar o desenvolvimento de produtos de empresas de base tecnológica de origem acadêmica. *Locus Científico*, 1(2), 32-40.
- GREENE, Jennifer C., CARACELLI, Valerie J. e GRAHAM, Wendy F. (1989). Toward a conceptual framework for mixed-method evaluation designs. *Educational Evaluation and Policy Analysis*. v. 11, n. 3, p. 255-74, Sep.
- LEÓN, H. C. M., & FARRIS, J. A. (2011). Lean product development research: Current state and future directions. *Engineering Management Journal*, 23(1), 29-51.
- MCMANUS, H. (2005) Product Development Value Stream Mapping (PDVSM) Manual, Cambridge, MA, Lean Advancement Initiative (LAI) at MIT.
- MILLARD, R. L. (2001) Value Stream Analysis and Mapping for Product Development, Master Thesis, LAI and Massachusetts Institute of Technology.
- MOOGK, D. R. (2012). Minimum Viable Product and the Importance of Experimentation in Technology Startups. *Technology Innovation Management Review*, mar.
- OEHMEN, J., REBENTISCH E. (2010). Waste in Lean Product Development. LAI Paper Series “Lean Product Development for Practitioners”. Lean Advancement Initiative (LAI), Massachusetts Institute of Technology, July 2010.
- OHNO, T. (1988) Toyota production system, New York, Productivity Press.

OSTERWALDER, Alexander; PIGNEUR, Yves. Business Model Generation. Rio de Janeiro: Alta Book, 2011. 278 p.

REIS, L. P. (2013). *Definição do modelo de negócio em empresas de base tecnológica: um processo de decisão baseado no método Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), 188 p. Tese (doutorado) – Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração, Faculdade de Ciências Administrativas Econômicas, UFMG, Belo Horizonte.

REIS, L. P., CHENG, L. C., LADEIRA, M. B., & FERNANDES, J. M. (2014). Processo de Planejamento de Negócio (PPNeg): complementando o Processo de Planejamento Tecnológico (PPTec) para a geração de Empresas de Base Tecnológica (EBT) de Origem Acadêmica (OA). *Revista de Administração e Inovação*, 11(4): 07-32.

REIS, L. P; LADEIRA, M. B.; FERNANDES, J. M. (2015). Proposição de um processo de auxílio à tomada de decisão por meio de critérios direcionadores para a definição de modelo de negócio na fase da estruturação de empresas de base tecnológica. In: Iberoamerican Academy of Management, 9th Iberoamerican Academy of Management Conference, december 3-5, 2015, Universidad del Desarrollo, Santiago, Chile.

RIES, E. (2012) A Startup Enxuta: como os empreendedores atuais utilizam a inovação continua para criar empresas extremamente bem sucedidas. São Paulo: Lua de Papel.

THIOLLENT, M. (1996). Metodologia da pesquisa-Ação. São Paulo: Cortez.

VEIGA, F. C. E. C. Aplicação das metodologias Lean startup a um negócio de inovação mobile. Dissertação para obtenção de mestrado em Ciências Empresariais, Lisboa School of Economics& Management, 2015.

YIN, Robert K. (2008). Case Study Research, Design and Methods, 4th edition, Sage Publications, London, 240 pp, 2008.