



Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade UnB Gama - FGA  
Engenharia de Software

**Adoção de Métodos Ágeis e da filosofia LEAN  
para a Gestão de Contratos de Fornecedores de  
Desenvolvimento de Software em Organizações  
Públicas Brasileiras**

Autor: Aline Gonçalves dos Santos  
Orientador: Msc. Hilmer Rodrigues Neri

Brasília, DF  
2013



Aline Gonçalves dos Santos

**Adoção de Métodos Ágeis e da filosofia LEAN para a  
Gestão de Contratos de Fornecedores de  
Desenvolvimento de Software em Organizações Públicas  
Brasileiras**

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Universidade de Brasília - UnB

Faculdade UnB Gama - FGA

Orientador: Msc. Hilmer Rodrigues Neri

Brasília, DF

2013

---

Aline Gonçalves dos Santos

Adoção de Métodos Ágeis e da filosofia LEAN para a Gestão de Contratos de Fornecedores de Desenvolvimento de Software em Organizações Públicas Brasileiras/ Aline Gonçalves dos Santos. – Brasília, DF, 2013-

92 p. : il. (algumas color.) ; 30 cm.

Orientador: Msc. Hilmer Rodrigues Neri

Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de Brasília - UnB  
Faculdade UnB Gama - FGA , 2013.

1. contratos. 2. ágeis. I. Msc. Hilmer Rodrigues Neri. II. Universidade de Brasília. III. Faculdade UnB Gama. IV. Adoção de Métodos Ágeis e da filosofia LEAN para a Gestão de Contratos de Fornecedores de Desenvolvimento de Software em Organizações Públicas Brasileiras

CDU 02:141:005.6

---

Aline Gonçalves dos Santos

# **Adoção de Métodos Ágeis e da filosofia LEAN para a Gestão de Contratos de Fornecedores de Desenvolvimento de Software em Organizações Públicas Brasileiras**

Monografia submetida ao curso de graduação em (Engenharia de Software) da Universidade de Brasília, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em (Engenharia de Software).

Trabalho aprovado. Brasília, DF, 06 de dezembro de 2013:

---

**Msc. Hilmer Rodrigues Neri**  
Orientador

---

**Dra. Claudia de Oliveira Melo**  
Convidado 1

---

**Dra. Simone Borges**  
Convidado 2

Brasília, DF  
2013

# Agradecimentos

Gostaria de agradecer aos meus pais (Eliane e Wilson) por me apoiarem e me proporcionarem ótimas oportunidades de estudos que foram determinantes para alcançar os meus objetivos, agradeço por dedicarem todo os seus esforços para que eu pudesse ter uma boa qualidade de vida. Serei eternamente grata.

Ao David, pela paciência, pela parceria, pelo cuidado, por todo o apoio nos momentos difíceis, por todo amor e carinho a mim demonstrado.

A toda a minha família, e principalmente a minha irmã, Amanda, e a minhas avós, Maria Ana e Margarida, que sempre me colocaram em suas orações.

Ao professor Hilmer Rodrigues Neri pelas oportunidades oferecidas, pela confiança em mim depositada, pelos ensinamentos, pelo apoio nos momentos conflituosos e pela orientação neste trabalho.

A todos meus amigos de graduação, em especial ao Charles pela generosidade e ajuda durante toda a minha graduação e a Thatiany pela parceria em inúmeros trabalhos.

Aos meus amigos Marília, Izabela, Leandro e Vítor que estiveram ao meu lado durante toda essa jornada e por compreenderem minha ausência durante os últimos meses.

E a Deus, que sempre me iluminou e esteve comigo nos momentos de dificuldade, sempre me guiou a tomar as melhores escolhas, me deu força para superar todos os obstáculos e desafios da minha vida e colocou estas pessoas maravilhosas em minha vida.

*É importante saber valorizar. Valorizar as pessoas,  
o trabalho, o amor, as conquistas e a vida.  
Valorizar os outros e a si mesmo.  
Todo o esforço e dedicação serão recompensados.*

# Resumo

O cenário de Contratações de Fornecedores de Desenvolvimento de Software está sofrendo uma mudança no que diz respeito a metodologia que é utilizada na gestão de contratos. As instituições públicas brasileiras estão buscando novas formas de gerir seus contratos, pois perceberam que o produto principal de um software, o código, não estava sendo entregue e muitos projetos nesta área terminam sem sucesso. Neste trabalho será apresentado um referencial teórico que envolve principalmente Contratações, o Pensamento Lean, o Kanban e o Scrum, e tem como objetivo a realização de um estudo de caso em um órgão público específico e espera-se ter como resultado a resposta às questões de pesquisas que serão definidas para análise do uso de Metodologias Ágeis e Lean Software na gestão de contratos.

**Palavras-chaves:** contratações. software. lean. kanban. scrum.

# Abstract

This is the english abstract.

**Key-words:** latex. abntex. text editoration.



# Lista de ilustrações

Figura 1 – Seleção de Metodologia de Pesquisa . . . . .	20
Figura 2 – Modelo de Contratações de Soluções de TI (MPOG, 2013) . . . . .	28
Figura 3 – Gerenciamento de Contratações de Soluções de TI (MPOG, 2013) . . .	31
Figura 4 – Ranking de Vendas da Indústria Automobilística (GUEDES, 2012) . .	36
Figura 5 – Pirâmide de Princípios Lean . . . . .	37
Figura 6 – Quadro Kanban (JENSES, 2009) . . . . .	45
Figura 7 – Work in Progress (KLIPP, 2011) . . . . .	46
Figura 8 – Gráfico de Medições Kanban (KLIPP, 2011) . . . . .	46
Figura 9 – Framework Scrum (BIRD, 2006) . . . . .	51
Figura 10 – Métodos Prescritivos . . . . .	53
Figura 11 – Quadro Scrum x Quadro Kanban . . . . .	54
Figura 12 – Quadro Kanban (PARENTE, 2013a) . . . . .	61
Figura 13 – Transição para a raia Preparado (PARENTE, 2013a) . . . . .	61
Figura 14 – Transição entre raias (PARENTE, 2013a) . . . . .	62
Figura 15 – Limitação de WIP (PARENTE, 2013a) . . . . .	63
Figura 16 – Parelização de Atividades (PARENTE, 2013a) . . . . .	64
Figura 17 – Escopo do Estudo de Caso . . . . .	67
Figura 18 – Cronograma de Marcos . . . . .	71
Figura 19 – Matriz de Gerenciamento de Tempo (BELL; ORZEN, 2011) . . . . .	80
Figura 20 – Quadro Andon, com o mesmo objetivo do Kanban, na fábrica da Toyota (WILLIAMS, 2009) . . . . .	88
Figura 21 – Processo MIDAS (IPHAN, 2013) . . . . .	90
Figura 22 – Subprocesso Realizar Ateste Técnico (IPHAN, 2013) . . . . .	91
Figura 23 – Subprocesso Sprint (IPHAN, 2013) . . . . .	92

# Lista de tabelas

Tabela 1 – Fases do MCTI . . . . .	28
Tabela 2 – Formas de Pagamento . . . . .	63
Tabela 3 – Papéis MIDAS x Papéis IN 04 . . . . .	90

# Lista de abreviaturas e siglas

APF	Administração Pública Federal
BACEN	Banco Central
EGTI	Estratégia Geral de Tecnologia da Informação
GM	General Motors
GCTI	Gerenciamento do Contrato
IPHAN	Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
INEP	Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira
JIT	Just in Time
MCTI	Modelo de Contratações de Soluções de TI
MGDS	Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas
MIDAS	Metodologia IPHAN de Desenvolvimento Ágil de Software
MPOG	Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão
OS	Ordem de Serviço
PCTI	Plano de Contratação
PDCA	Plan Do Check Act
PDS-AGIL	Processo de Desenvolvimento de Software Ágil
PDTI	Plano Diretor de Tecnologia da Informação
SEFTI	Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação
SFTI	Seleção do Fornecedor
SICG	Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão
SISP	Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática
STF	Supremo Tribunal Federal
TCU	Tribunal de Contas da União

TI	Tecnologia da Informação
TST	Tribunal Superior do Trabalho
XP	Extreme Programming
WIP	Work in Progress

# Sumário

<b>I</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>15</b>
<b>1</b>	<b>Introdução</b>	<b>16</b>
1.1	Contexto	16
1.2	Justificativa	18
1.3	Problema	18
1.4	Objetivos	18
1.5	Metodologia de Pesquisa	19
1.6	Organização do Trabalho	21
<b>II</b>	<b>CONTRATAÇÕES DE FORNECEDORES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE</b>	<b>22</b>
<b>2</b>	<b>Contratações de Fornecedores de Desenvolvimento de Software</b>	<b>23</b>
2.1	Importância da Contratação de Fornecedores de Desenvolvimento de Software	23
2.2	Normas, Processos e Legislação Pertinentes à Contratação	24
2.2.1	Lei nº 8.666/93	24
2.2.2	Instrução Normativa nº 04	26
2.2.2.1	Disposições Gerais	27
2.2.2.2	Processo de Contratação	28
2.2.3	Processo de Contratação de Serviços Tecnologia da Informação	32
<b>III</b>	<b>PENSAMENTO LEAN</b>	<b>33</b>
<b>3</b>	<b>Pensamento Lean</b>	<b>34</b>
3.1	Lean na Manufatura	34
3.1.1	Histórico	34
3.1.2	Princípios	36
3.2	Lean no Desenvolvimento de Software	37
3.2.1	Abordagem	37
3.2.2	Princípios	37
3.2.2.1	Eliminar o Desperdício	37
3.2.2.2	Integrar Qualidade	38
3.2.2.3	Criar Conhecimento	39
3.2.2.4	Adiar Comprometimentos	39
3.2.2.5	Entregar Rápido	40

3.2.2.6	Respeitar as Pessoas . . . . .	40
3.2.2.7	Otimizar o Todo . . . . .	40
3.2.3	Práticas . . . . .	41
3.2.3.1	Gerenciamento de Código Fonte e Scripts de Builds . . . .	41
3.2.3.2	Teste Automatizado . . . . .	41
3.2.3.3	Integração Contínua . . . . .	42
3.2.3.4	Menos Código . . . . .	42
3.2.3.5	Iterações Curtas . . . . .	43
3.2.3.6	Participação do Cliente . . . . .	44
3.2.3.7	Kanban . . . . .	44

## **IV Adoção de Métodos Ágeis na Gestão de Demandas de Desenvolvimento de Software 48**

<b>4</b>	<b>Adoção de Métodos Ágeis na Gestão de Demandas de Desenvolvimento de Software . . . . .</b>	<b>49</b>
4.1	Metodologias Ágeis de Desenvolvimento de Software . . . . .	49
4.1.1	Scrum . . . . .	51
4.2	Kanban, Scrum e o Pensamento Lean . . . . .	52
4.2.1	Cadência . . . . .	54
4.2.2	Limitação do WIP . . . . .	54
4.2.3	Equipe de Trabalho . . . . .	55
4.3	Contratação Ágil nas Organizações Públicas Brasileiras . . . . .	55
4.3.1	Iniciativas de Adoção de Métodos Ágeis no Governo . . . . .	55
4.3.2	Desafios . . . . .	58
4.3.3	Estudo de Caso . . . . .	58

## **V A PROPOSTA DE TRABALHO 65**

<b>5</b>	<b>A Proposta de Trabalho . . . . .</b>	<b>66</b>
5.1	Definição da Proposta . . . . .	66
5.2	Estudo de Caso . . . . .	66
5.2.1	A Organização . . . . .	67
5.2.2	Questões de Pesquisa . . . . .	69
5.2.3	Fonte e Método Coleta de Dados . . . . .	69
5.3	Resultados Esperados . . . . .	70
5.4	Cronograma de Execução . . . . .	70

<b>Referências . . . . .</b>	<b>72</b>
------------------------------	-----------

<b>Apêndices</b>	<b>74</b>
<b>APÊNDICE A Roteiro da Entrevista</b>	<b>75</b>
<b>Anexos</b>	<b>77</b>
<b>ANEXO A Princípios e Práticas Lean na Manufatura</b>	<b>78</b>
A.1 Princípios	78
A.1.1 Constância de Propósitos	78
A.1.2 Respeito às Pessoas	78
A.1.3 Melhoria Contínua e Perfeição	79
A.1.4 Comportamento Proativo	79
A.1.5 Voz do Cliente	80
A.1.6 Qualidade na Raíz	81
A.1.7 Pensamento Sistêmico	81
A.1.8 Fluxo Contínuo, Produção Puxada e Just in Time	82
A.1.9 Cultura	83
A.2 Conceitos de Valor e Desperdício	83
A.2.1 Valor	84
A.2.2 Cadeia de Valor	84
A.2.3 Os Três Ms	84
A.3 Práticas e Ferramentas	85
A.3.1 A3 Thinking	85
A.3.2 Mapeamento da Cadeia de Valor	85
A.3.3 Kaizen	85
A.3.4 Metodologia 5S	86
A.3.5 Kanban	87
<b>ANEXO B Metodologia IPHAN de Gestão de Demandas de Desenvolvimento Ágil de Software</b>	<b>89</b>

Parte I

# INTRODUÇÃO



# 1 Introdução

## 1.1 Contexto

Nos últimos anos, tem surgido iniciativas isoladas de algumas entidades da Administração Pública, em procurar adotar métodos ágeis em suas equipes de desenvolvimento, com destaque para o Scrum e o Extreme Programming-XP. O Tribunal de Contas da União publicou o Acórdão nº 116247 o qual contém um relatório de levantamento elaborado pela Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação (SEFTI) que apresenta de forma sucinta as experiências práticas no que diz respeito a contratação com metodologias ágeis realizadas por instituições públicas federais. [Citar acórdão TCU e Relatório Técnico RT-MAC-2012-03](#) Ainda mais recente, houve a iniciativa de mesclar o uso de métodos ágeis com a filosofia de gestão da produção, conhecida com Lean, com o foco em gerenciar o contrato dos fornecedores de desenvolvimento de software. Programming-XP. No evento *Agile Brazil 2013* foi apresentada essa iniciativa liderada por Herbert Parente, experiente como Gestor de Contrato, a qual será objeto de estudo deste trabalho. [Citar a apresentação do Herbert no agil brasil 2013.](#)

Lean no Desenvolvimento de Software é uma filosofia que busca aplicar os princípios do Pensamento Lean no desenvolvimento do software. Dentre os princípios do Lean se destacam: a eliminação de desperdícios; o respeito às pessoas envolvidas no processo; a qualidade; a simplicidade; a otimização do todo e entregas rápidas. [Citar LEAN.](#) É importante ressaltar que apesar de sugerir diversas ferramentas, como o Kanban, também presente em Métodos Ágeis, o Lean está mais relacionado à forma de pensar, exige muito mais uma mudança cultural de cada organização do que a aplicação e utilização de ferramentas.

Lean está relacionado com Métodos Ágeis, não só pela semelhança dos seus princípios e práticas, mas também porque ambos valorizam as pessoas em detrimento de ferramentas e buscam agregar valor de negócio ao sistema que está sendo desenvolvido. Do ponto de vista teórico os métodos ágeis e o Lean, se baseiam em diferentes teorias, como: teoria geral dos sistemas, teoria da complexidade e teoria das restrições.

A teoria geral dos sistemas oferece uma abordagem sistêmica para resolução de problemas de qualquer natureza, ou seja, admitir que um problema é um sistema formado por elementos, relações, objetivos e meio-ambiente, dividir o problema em partes, atentar aos detalhes, olhar para o todo e fazer analogias faz parte da abordagem sistêmica. A teoria da complexidade diz que não adianta controlar um sistema complexo de cima, vista gerencial, e também ressalta a capacidade de auto-organização dos sistemas complexos

mesmo diante de mudanças, pois eles possuem a capacidade de aprendizado e adaptação. A teoria das restrições é uma filosofia de gerenciamento que presuppõe que qualquer organização é limitada pelo desempenho de um ou poucos elementos do sistema, no entanto, melhorar as partes do sistema de forma isolada não significa que o todo será otimizado, é preciso identificar os pontos específicos que causam grande impacto na organização e realizar melhoria sobre eles e para identificar esses pontos é preciso olhar para a organização como um todo e observar como as partes interagem entre si. **Citar todas essas teorias.**

Essas teorias representam um contraponto a metodologias mais prescritivas e preditivas, também conhecidas como tradicionais, que possuem seu amparo teórico principalmente na visão da teoria da administração científica, que tem como um dos precursores Frederick W. Taylor e presuppõe que todo saber e tomadas de decisões são funções específicas da gerência e que os trabalhadores devem executar suas tarefas por meio de métodos e procedimentos pré-definidos. **Citar Taylor.**

Scrum é uma metodologia ágil desenvolvida para a gestão do processo de desenvolvimento de software. É uma abordagem que aplica idéias de controle de processos da indústria ao desenvolvimento de software, resultando assim, numa abordagem que reintroduz a ideia de flexibilidade, adaptabilidade e produtividade. Scrum surgiu a partir do “Manifesto Ágil”, publicado em 2001, e como método ágil tem como valores: indivíduos e interações mais do que processos e ferramentas; software funcionando para o cliente em vez de documentação; colaboração com o cliente mais do que negociação de contratos e resposta rápida às mudanças mais do que seguir planos. **Citar a fonte desse texto. Acho que já li isso em algum lugar...**

A idéia principal é que no desenvolvimento de software existem diversas variáveis, quer sejam de natureza ambiental ou técnica, que provavelmente mudarão ao longo da execução do processo. Essa característica torna o processo de desenvolvimento pouco previsível e complexo, requerendo flexibilidade e personalização para ser capaz de responder às mudanças. Outro sim, o contato do cliente deve ser ativo, haja visto que, ele é determinante para a criação do software, e por consequência, afeta o próprio processo do serviço, no caso as atividades do desenvolvimento.

A terceirização de serviços em organizações públicas no contexto de contratação de empresas de desenvolvimento de software é crescente. A gestão do processo de desenvolvimento de software é um grande desafio para essas organizações, pois a maioria delas não são responsáveis diretamente pelo desenvolvimento do software e ao mesmo tempo elas precisam, como contratantes, gerenciar o andamento do processo de desenvolvimento do software de suas contratadas.

A legislação brasileira de contratação de serviço de desenvolvimento vigente, se apoia na Lei 8.666/93, IN 04/2010 SLTI/MPOG (para Poder Executivo) e acórdãos do TCU. O que se observa é que as exigências previstas no normativo legal induzem o gestor

público, no âmbito da gestão do contrato, a fazer uso de metodologias tradicionais. **Embora eu concorde, a afirmação é forte. Precisamos de uma referencia. Salvo engano, isso vem do relatório do TCU, não?.**

## 1.2 Justificativa

A utilização de metodologias ágeis e semelhantes em contratações de serviços de tecnologia da informação está ganhando espaço nas organizações públicas brasileiras e gerando questões importantes de estudo para a academia. Assim, recentemente, iniciativas de inserção de tais metodologias na gestão de contratos de fornecedores de desenvolvimento de software em organizações públicas estão sendo feitas e, portanto, torna-se necessário estudos que evidenciem os resultados advindos do uso de métodos ágeis neste contexto. Uma das principais contribuições deste trabalho será evidenciar para os gestores de contratos e para os demais envolvidos no processo de gestão e desenvolvimento de software terceirizado, os resultados do uso de métodos ágeis em contraposição aos métodos tradicionais de gestão e desenvolvimento de software, normalmente adotados.

## 1.3 Problema

Durante muitos anos as organizações privadas e públicas utilizaram metodologias tradicionais no desenvolvimento de software ou na gestão de contratos da terceirização do desenvolvimento das soluções de TI. Nos últimos anos, com o surgimento das metodologias ágeis, este cenário começou a mudar no contexto das instituições privadas a fim de aumentar sua produtividade, eliminar desperdícios e aumentar o valor de negócio produzido para o cliente. Nas instituições públicas essa mudança teve início recentemente. Tais organizações perceberam que uma grande quantidade de documentos estava sendo produzida e pouco software estava sendo entregue no final do contratado. **Citar o Acórdão** Assim, a questão de pesquisa deste trabalho é:

***A utilização de Metodologias Ágeis combinadas com o Lean Software, tornam mais eficiente o gerenciamento de contratos de desenvolvimento de software em organizações públicas brasileiras, ao se comparar com metodologias tradicionais?***

## 1.4 Objetivos

O objetivo geral deste trabalho é realizar uma investigação empírica sobre o uso da ferramenta Kanban, alinhada ao Scrum, no gerenciamento de contratos de desenvolvimento em organizações públicas, procurando evidenciar as principais dificuldades e riscos

encontrados em sua adoção, bem como suas vantagens e benefícios. Dentre os objetivos específicos estão:

- Caracterizar o processo de contratações de soluções de TI nas organizações públicas;
- Caracterizar a filosofia Lean no desenvolvimento de software e metodologias ágeis;
- Caracterizar e relacionar o Kanban Lean e o Scrum;
- Definir e caracterizar um estudo de caso;
- Investigar aplicação de métodos tradicionais no gerenciamento de contratos de uma organização pública;
- Investigar aplicação de métodos ágeis em gerenciamento de contratos em uma organização pública;
- Coletar dados de contratos executados com metodologias tradicionais e ágeis de uma organização pública;
- Relatar e discutir os resultados obtidos.

## 1.5 Metodologia de Pesquisa

Nessa seção apresenta-se a metodologia de pesquisa adotada neste trabalho. Para isso, foram definidos: a natureza da pesquisa; o tipo de metodologia de pesquisa; o tipo de abordagem de pesquisa; os métodos de procedimentos de pesquisa e os tipos de técnicas de coletas de dados.

Os procedimentos de pesquisa selecionados foram pesquisa bibliográfica, documental, levantamento e estudo de caso. As técnicas de coleta de dados selecionadas foram documentos, entrevista. A seleção metodológica é apresentada na Figura 1.

Nesta pesquisa, o esquema adotado compreende as fases: Planejamento; Coleta de Dados; Análise e Interpretação dos dados, e Redação do Resultado.

O Planejamento consiste na determinação da questão de pesquisa, a escolha da metodologia de pesquisa, a definição das fases da pesquisa, a definição dos procedimentos de pesquisa e das técnicas de coleta de dados, a construção do referencial teórico e a proposta do trabalho final.

Na Coleta de Dados são executados os procedimentos de pesquisa e as técnicas de coletas de dados a seguir:

- Pesquisa Bibliográfica: pesquisa realizada a partir de livros, dissertações e trabalhos relacionados à área de pesquisa.

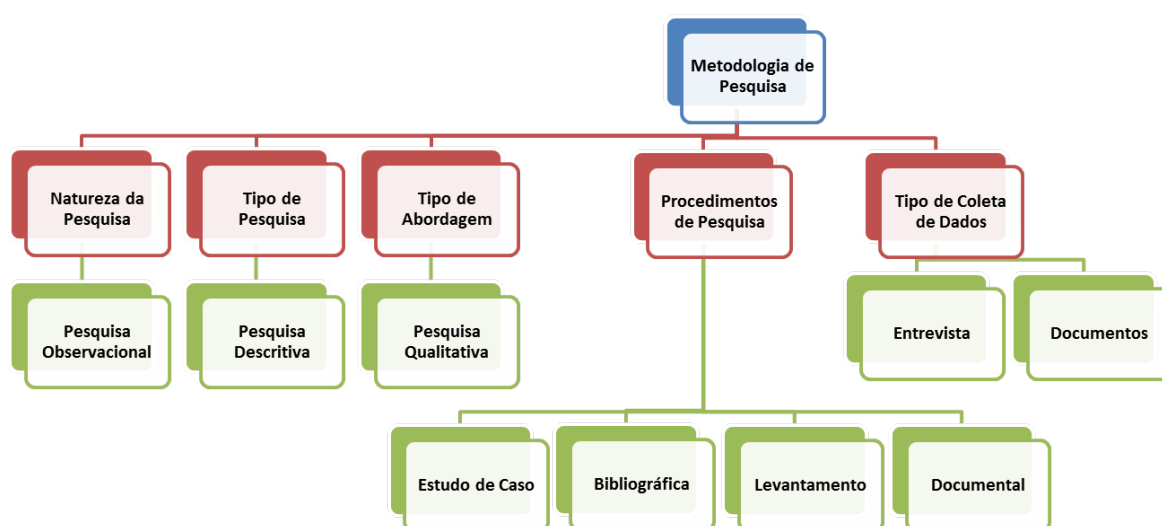


Figura 1 – Seleção de Metodologia de Pesquisa

- Pesquisa Documental: pesquisa realizada a partir de documentos publicados por organizações públicas.
- Estudo de Caso: utilizar um estudo de caso real de uma organização pública brasileira.
- Entrevistas: dados serão coletados por meio de entrevistas semi-estruturadas para incremento do estudo de caso.
- Documentos: técnicas de leitura dos documentos fornecidos pelo órgão público do estudo de caso será empregada para coleta de dados para análise.

A Análise dos Resultados diz respeito a fase em que os dados coletados são analisados e interpretados.

A Redação dos Resultados diz respeito a fase em que os resultados serão estruturados e concluídos.

## 1.6 Organização do Trabalho

Este trabalho está organizado em cinco capítulos. Neste Capítulo 1 encontra-se a introdução do trabalho que consiste em: contexto do trabalho, a justificativa, o problema, os objetivos e a metodologia de pesquisa adotada.

No Capítulo 2 - Contratações de Fornecedores de Desenvolvimento de Software - apresenta-se as principais informações referentes à Contratações de Fornecedores de Desenvolvimento de Software. Para isso, o capítulo é iniciado com uma visão geral sobre a importância das contratações e suas principais características. Posteriormente, é apresentado um resumo das legislações e processos relativos à Contratações de Serviços de Tecnologia da Informação.

No Capítulo 3 - Pensamento Lean - são apresentados os conceitos referentes ao Lean na Manufatura e ao Lean no Desenvolvimento de Software. Com este fim, é apresentado um breve histórico sobre o surgimento do Lean na manufatura e os seus principais princípios e práticas e, posteriormente, é apresentado como o Lean Manufatura foi adaptado para o desenvolvimento de software e para isso é abordado os princípios e práticas do Lean no Desenvolvimento de Software.

No Capítulo 4 - Adoção de Métodos Ágeis na Gestão de Demandas de Desenvolvimento de Software - são apresentados os princípios e valores das Metodologias Ágeis e caracterizado o Framework Scrum, posteriormente, é feito o relacionamento entre o Scrum, o Lean e o Kanban. Ainda são apresentadas as iniciativas de adoção de métodos ágeis no Governo, os desafios inerentes e caracterizado um estudo de caso específico que será a base deste trabalho.

No Capítulo 5 - A Proposta de Trabalho - é apresentado a definição da proposta de trabalho e a definição do estudo de caso que será realizado neste trabalho.

## Parte II

# CONTRATAÇÕES DE FORNECEDORES DE DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE

## 2 Contratações de Fornecedores de Desenvolvimento de Software

O descumprimento da legislação de licitações e contratos gera riscos para a contratação de tecnologia da informação e, portanto, devem ser conhecidos e usados como base de qualquer processo de contratação de fornecedores de desenvolvimento de software. Assim, neste Capítulo será apresentada uma visão sobre a importância da contratação de serviços de TI e a caracterização de contratação de tecnologia da informação pelas organizações públicas brasileiras segundo a legislação pertinente. Apresentando-se, de forma resumida os conceitos de contratação de serviços de TI presentes em normas, modelos, guias e processos de contratação de serviços de TI.

### 2.1 Importância da Contratação de Fornecedores de Desenvolvimento de Software

Um dos principais, mais complexos e mais frequentemente utilizados atos administrativos é a contratação. Contratar é fazer contrato. Um contrato é um acordo ou convenção entre duas ou mais pessoas, para execução de alguma coisa, sob determinadas condições. O contrato é, portanto, o documento em que se registra esse acordo ou convenção ([MPOG, 2011](#)).

Há vários anos, os órgãos da Administração Pública Federal (APF) têm adotado a prática da execução indireta de muitos serviços que dão suporte às suas áreas-fim, conhecida comumente como “terceirização de serviços”. O Decreto-Lei 200/1967 traz, no Art.10 § 7º, a diretriz para que a Administração Pública Federal se desobrigue da realização de tarefas executivas (execução de tarefas operacionais), recorrendo, sempre que possível, à execução indireta, desde que a iniciativa privada esteja suficientemente desenvolvida na área, bem como não haja comprometimento da segurança nacional (Art.10 §8º). De acordo com o Decreto-Lei 200/1967, Art.10, §7º, as razões para se partir para execução indireta são: possibilitar que a APF execute melhor as tarefas de planejamento, coordenação, supervisão e controle, tarefas que hoje podem ser traduzidas como gestão e governança; impedir o crescimento desmesurado da máquina administrativa, para que o Estado não alcance dimensão indevida em função da incorporação de tarefas de caráter operacional ([TCU, 2012](#)).

Um levantamento do Tribunal de Contas da União (TCU) mostrou que o orçamento de gastos em TI da Administração Pública Federal de 2010 era de pelo menos 12,5



bilhões de reais, sendo grande parte desse valor destinado a contratações de serviços relacionados a software. No mesmo ano também era previsto um orçamento de cerca de 1,8 trilhão de reais da União, sendo que a maior parte seria gasto em TI. Com isso, os serviços de TI requerem bastante atenção e tem suma importância para administração pública brasileira, tanto no que diz respeito a contratações ou desenvolvimento de produtos de TI.

A definição e institucionalização de processos de contratação de serviços de TI, especialmente aqueles relacionados a software envolvem ações complexas, principalmente no que diz respeito à identificação dos requisitos necessários, a garantia da qualidade dos resultados esperados, os critérios de aceitação, a gestão de mudanças, as transferências de conhecimentos, a legislação pertinente, entre outros. E envolvem também questões de relacionamento entre clientes e fornecedores, o que implica em competências administrativas e jurídicas. Essas complexidades apresentam riscos para partes envolvidas e, como consequência, é comum a ocorrência de conflitos (CRUZ; ANDRADE; FIGUEIREDO, 2011).

Assim, contratações envolvem riscos e incertezas oriundos de diversos fatores inerentes do objeto do contrato. Com isso, é preciso observar as características do objeto e do contexto em que ele será inserido, com especial atenção à conformidade legal em contratações de serviços de TI em organizações públicas, para que seja realizado o devido controle.

## 2.2 Normas, Processos e Legislação Pertinentes à Contratação

### 2.2.1 Lei nº 8.666/93

A Lei nº 8.666 (BRASIL, 1993) estabelece normas gerais sobre licitações e contratos administrativos. A licitação é tida como antecedente ao contrato administrativo. Pode ser considerado o procedimento no qual a Administração Pública escolhe a proposto mais vantajosa para contrato do seu interesse e ao mesmo tempo dá igual oportunidade aos que desejam fazer parte do contrato.

Uma licitação supõe concorrência entre ofertantes, portanto, os objetos propensos à licitação são aqueles que podem ser fornecidos por mais uma pessoa ou entidade. Os princípios da licitação de acordo com o Art. 3º são:

- Igualdade: é impedido a existência de cláusulas no edital que favorecem um em detrimento de outros, mas não é considerado atentado ao princípio da igualdade estabelecer requisitos mínimos de participação;
- Legalidade: a licitação é um procedimento completamente vinculado à lei;

- Impessoalidade: a Administração deve considerar critérios claros e objetivos para escolha do licitante, todos devem ser tratados igualmente em termos de direito e obrigações;
- Moralidade e Probidade Administrativa: é passível de punição qualquer comportamento que vá contra a moral, bons costumes, as regras de boa administração e aos princípios de justiça e equidade;
- Publicidade: diz respeito tanto à divulgação da licitação para todos os interessados como também a que todos os atos praticados pela Administração durante todas as fases sejam abertos aos interessados;
- Vinculação ao Instrumento Convocatório: o edital deve estar vinculado à licitação e sua alteração só é permitida quando for falho ou inadequado ao interesse público;
- Julgamento Objetivo: diz respeito a utilizar o critério indicado no ato convocatório para julgamento das propostas, seja ela técnica ou de preço;
- Fiscalização da Licitação: diz respeito a qualquer cidadão poder controlar a licitação contra irregularidades na aplicação da lei de licitação;
- Competitividade: a lei proíbe a existência de cláusulas que vão contra o caráter competitivo da licitação, com ressalva em casos de só haver um interessado ou um concorrente após a fase de classificação;
- Padronização: sempre que possível deve ser adotada a padronização.

A licitação pode ser classificada quanto a modalidade, que está relacionada ao valor estimado do contrato, e quanto ao tipo, que está relacionado ao julgamento. A Lei nº 8.666 prevê cinco modalidades de licitação no Art. 22: concorrência, tomada de preços, convite, concurso e leilão. As modalidades sem finalidade específica entram no grupo formado pela concorrência, pela tomada de preços e pelo convite. O grupo das modalidades com finalidades específicas é formado pelo concurso e pelo leilão. Os quatro tipos de licitação presentes no Art.45 são:

- Menor preço: aquela em que o fator de decisão é apenas o menor preço, as demais características como qualidade e produtividade não são consideradas;
- Melhor técnica: não considera só o preço, considera as melhores tecnologias, aquelas mais modernas ou que satisfaçam da melhor forma as necessidades da Administração licitante e que estejam dentro dos recursos financeiros disponíveis;
- Técnica e preço: aquela em que é feita uma ponderação para técnica e preço a fim de considerar ambos;

- Maior lance ou oferta: aquela em que é escolhida a proposta que faz a maior oferta, este tipo é especialmente usado em vendas de bens ou permissões de uso de bens ou serviços públicos.

Uma licitação é constituída por fases, são elas: fase interna, que é destinada a firmar a intenção da entidade licitante e a obter informações necessárias para a consolidação da licitação; e a fase externa, que é destinada a selecionar a melhor proposta. A fase interna é composta por determinar o objeto de licitação, as condições, a estimativa de despesas e a decisão pela modalidade mais adequada, além da verificação da existência de recursos e a obtenção da autorização de abertura do instrumento convocatório.

A fase externa é dividida de forma geral em: abertura; habilitação, classificação; e julgamento. A abertura é o momento em que o instrumento convocatório, edital ou carta-convite é tornado conhecido publicamente. A habilitação é onde a comissão de licitação confirma os licitantes aptos a participarem da licitação de acordo com o edital. A classificação é o ato o qual a comissão de licitação reúne as propostas apresentadas formalmente e de acordo com o edital ou carta-convite que são aptas para classificação e as que não estão conforme edital ou carta-convite são desclassificadas. O julgamento costuma ocorrer logo após a classificação das propostas. Para o julgamento é considerado apenas o foi permitido no instrumento convocatório e é feito de acordo com um dos quatro tipos de licitação, aquele que foi previsto no edital.

Após o julgamento, é realizado o processo de homologação e adjudicação. Na homologação, uma autoridade competente, indicado por lei, promove o controle de todo o processo licitatório no que diz respeito à legalidade. E na adjudicação é atribuído ao vencedor da licitação o objeto da licitação pela mesma autoridade competente. Outros detalhes da Lei nº 8.666 não foram considerados pertinentes para o escopo desse trabalho.

### 2.2.2 Instrução Normativa nº 04

A Instrução Normativa nº 04 (BRASIL, 2010) disciplina sobre o processo de Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação pelos órgãos integrantes do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática do Poder Executivo Federal e é a consolidação de um conjunto de boas práticas para Contratação de Solução de TI pela Administração Pública Federal. Este conjunto de boas práticas é chamado de Modelo de Contratações de Soluções de TI (MCTI). Esta Instrução Normativa está dividida em três capítulos. O primeiro capítulo diz respeito às Disposições Gerais. O segundo capítulo diz respeito ao Processo de Contratação. E o terceiro capítulo diz respeito às Disposições Finais, o qual não será detalhado pois não faz parte do escopo deste trabalho.

### 2.2.2.1 Disposições Gerais

De forma geral no capítulo das Disposições Gerais é mencionado os atores, os artefatos e o que é vedado no processo de contratações. Os atores considerados no processo de contratação de acordo com Art. 2º são:

- Área requisitante da solução: entidade ou órgão que demanda a contratação de uma Solução de Tecnologia da Informação;
- Área de tecnologia da informação: unidade setorial do SISP responsável por gerir a Tecnologia da Informação do órgão ou entidade;
- Equipe de planejamento da contratação: constituída pelo integrante técnico (servidor da área de TI), integrante administrativo (servidor da área administrativa) e integrante requisitante (servidor da área requisitante);
- Gestor do contrato: servidor com atribuições gerenciais, técnicas e operacionais responsável pela gestão do contrato;
- Fiscal técnico do contrato (servidor da área de TI);
- Fiscal administrativo do contrato (servidor da área administrativa);
- Fiscal requisitante do contrato (servidor da área requisitante);
- Contratada: entidade provedora da Solução de Tecnologia da Informação;
- Preposto: funcionário representante da contratada, responsável por acompanhar a execução do contrato e atuar como interlocutor principal junto à contratante.

Os artefatos que podem ser produzidos e fornecidos para contratada ou recebidos pelo contratante são: a solução de tecnologia da informação; os requisitos; o documento de oficialização da demanda; a análise de viabilidade da contratação; o plano de sustentação; a estratégia da contratação; a análise de riscos; o plano de inserção; a ordem de serviço ou de fornecimento de bens; o termo de recebimento provisório; o termo de recebimento definitivo; os critérios de aceitação; a gestão e o plano diretor de tecnologia da informação.

Nas Disposições Gerais é ressaltado no Art.5º que não poderão ser objetos de contratação mais de uma solução de TI em um único contrato e a gestão de processos de TI. No Art. 6º é dito que a contratada que provê a solução de TI não poderá ser a mesma que realiza medições, avaliação ou fiscalização. E é vedado, segundo Art. 7º prever a remuneração dos funcionários da contratada já no edital, reembolsar despesas que são de exclusiva responsabilidade da contratada, exigir qualquer tipo de capacitação ou certificação no edital, demandar aos funcionários da contratada tarefas fora do escopo do objetivo da contratação e indicar pessoas para compor o quadro funcional da contratada.

Está presente ainda nas Disposições Gerais a Estratégia Geral de Tecnologia da Informação (EGTI), que contém orientações gerais para as áreas de TI e dos órgãos e entidades da Administração Pública Federação e a formulação de um Plano Diretor de Tecnologia da Informação (PDTI) por parte de cada entidade integrante do Sistema de Administração dos Recursos de Informação e Informática (SISP) do Poder Executivo Federal, de forma geral neste documento são apresentados a avaliação e o diagnóstico dos recursos de TI, as necessidades da entidade e o planejamento de investimentos e recursos.

### 2.2.2.2 Processo de Contratação

O Processo de Contratação é de fato o MCTI, o processo divide as contratações de soluções de TI em três fases: Planejamento da Contratação (PCTI); Seleção do Fornecedor (SFTI) e Gerenciamento do Contrato (GCTI).

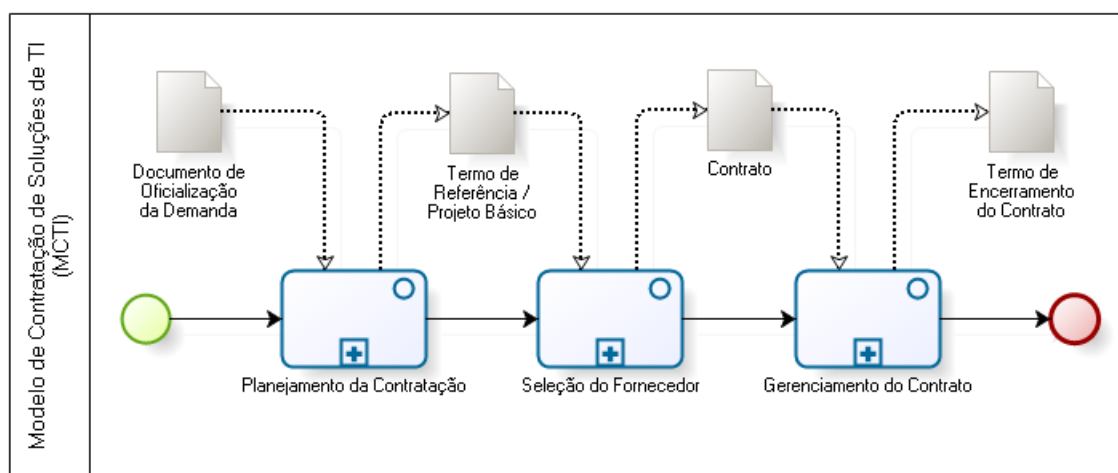


Figura 2 – Modelo de Contratações de Soluções de TI (MPOG, 2013)

Cada fase é constituída de processos/etapas, atividades, artefatos e atores conforme mostrado na tabela 1.

Fases	Etapas	Atividades	Artefatos	Atores
PCTI	5	41	8	7
SFTI	3	7	1	4
GCTI	5	19	4	5

Tabela 1 – Fases do MCTI

### Planejamento da Contratação

No Planejamento da Contratação é necessário no mínimo ter no documento quais são as necessidades corporativas da instituição e seus objetivos estratégicos, motivação, resultados esperados, fonte de recursos e a indicação do integrante requisitante que fará parte da equipe de planejamento. Após o recebimento desse documento a área de TI

indicará, então, o integrante técnico que também fará parte da equipe de planejamento. E finalmente, o documento será encaminhado para a área administrativa, a qual indicará o integrante administrativo que fará parte da equipe de planejamento e dará prosseguimento para a contratação. Assim, a equipe de planejamento da contratação estará completa para acompanhar e apoiar todas as atividades presentes nas fases de planejamento da contratação e seleção do fornecedor.

A fase de Planejamento da Contratação é obrigatória independentemente do tipo de contratação, deve ser elaborada em harmonia com o PDTI e contém cinco etapas:

- Análise de viabilidade;
- Plano de sustentação;
- Estratégia da contratação;
- Análise de riscos;
- Termo de referência ou projeto básico.

A análise de viabilidade da contratação compreende a definição e a especificação de requisitos levando em conta que compete ao integrante técnico especificar os requisitos tecnológicos e ao integrante requisitante os demais requisitos, a identificação de possíveis soluções, análise e comparação de custos totais dessas soluções, a escolha da solução de TI e a justificativa da solução escolhida e avaliação das necessidades de adequação para viabilização da execução contratual.

O plano de sustentação, que deve conter quais os recursos materiais e humanos que serão necessários, atividades de transição contratual e encerramento do contrato, assim como a continuidade do fornecimento da solução de TI em caso de interrupção contratual e a estratégia de independência do contratante com relação à contratada.

A estratégia da contratação será elaborada a partir das duas etapas anteriores e conterá a indicação da solução de TI a ser contratada, definição das responsabilidades da contratada além das responsabilidades estabelecidas no contrato, a indicação dos termos contratuais observando os elementos contidos na Lei nº 8.666, de 1993, a elaboração do orçamento detalhado, da estimativa do impacto econômico-financeiro no orçamento do órgão requisitante, a elaboração dos termos de compromisso e sigilo, a definição dos critérios técnico de julgamento das propostas para a fase de seleção de fornecedor.

A análise de riscos deverá conter a identificação dos principais riscos que podem comprometer o sucesso dos processos de contratação e de gestão contratual ou que possam fazer com que a solução de TI não atenda às necessidades esperadas, a mensuração das probabilidades de ocorrência e dos dados potenciais relacionados a cada risco, a definição

das ações de contingência em caso de ocorrência dos riscos e a definição dos responsáveis pelas ações de prevenção e de contingência dos riscos.

O termo de referência ou projeto básico deverá conter no mínimo a definição do objetivo, a fundamentação da contratação, a descrição da solução de TI, os requisitos da solução, o modelo de prestação de serviços ou de fornecimentos de bens, os elementos para gestão do contrato, a estimativa de preços, a adequação orçamentária, as definições dos critérios de sanções e os critérios de seleção do fornecedor.

### **Seleção do Fornecedor**

Na fase de Seleção de Fornecedor são ser observadas as normas pertinentes e tem como recomendação a utilização da modalidade de Pregão na forma eletrônica devido à padronização existente no mercado de TI. A área de licitações conduzirá esta fase a cabe a área de TI analisar as sugestões feitas, apoiar tecnicamente o pregoeiro na reposta à questionamentos e na análise e julgamento das propostas e dos recursos apresentados pelos licitantes. No encerramento desta fase, além do contrato, terá a nomeação do gestor do contrato, do fiscal técnico do contrato, do fiscal requisitante do contrato e do fiscal administrativo do contrato.

### **Gerenciamento do Contrato**

A fase de Gerenciamento do Contrato visa acompanhar e garantir a adequado prestação do serviço e o fornecimento de bens que compõem a solução de TI e compreende as seguintes etapas:

- Início do contrato;
- Encaminhamento formal de ordem de serviço ou fornecimento de bens;
- Monitoramento da execução;
- Transição contratual e/ou encerramento do contrato.

O início do contrato abrange a elaboração do plano de inserção da contratada, que contempla o repasse de conhecimento e a disponibilização de infraestrutura, e uma reunião inicial que tem como objetivo a entrega do termo de compromisso e do termo de ciência e de sigilo assim como possíveis esclarecimentos.

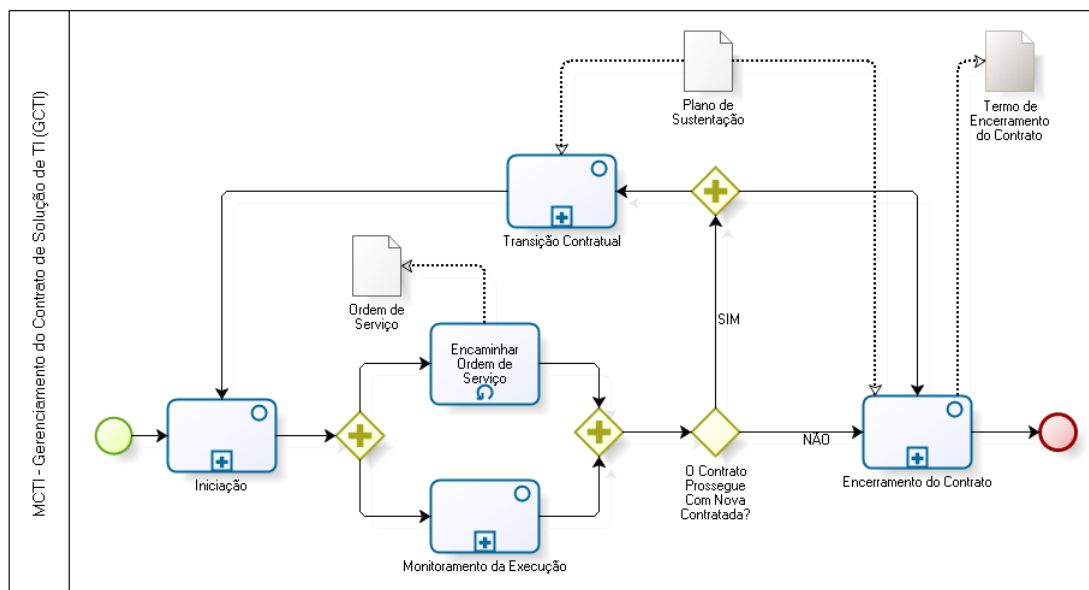


Figura 3 – Gerenciamento de Contratações de Soluções de TI (MPOG, 2013)

O encaminhamento formal de ordem de serviço ou fornecimento de bens pelo gestor do contrato para o preposto da contratada deve conter a definição e especificação dos serviços prestados ou bens fornecidos, o volume dos serviços ou quantidade de bens segundo métricas, o cronograma e a identificação dos responsáveis pela solicitação da solução de TI.

O monitoramento da execução consiste da confecção e assinatura do termo de recebimento provisório, na avaliação da qualidade do serviço, na identificação de não conformidade, na verificação de aderência aos termos contratuais, na verificação da manutenção das condições classificatórias, no encaminhamento das demandas de correção à contratada, no encaminhamento de indicações de sanções, na confecção e assinatura do termo de recebimento definitivo, na autorização para emissão de nota fiscal, na verificação das regularidades fiscais, trabalhistas e previdenciárias, na verificação de manutenção de necessidade, economicidade e oportunidade da contratação, no encaminhamento de pedidos de modificação contratual e na manutenção do histórico de gerenciamento de contrato.

E por fim a etapa de transição contratual ou encerramento do contrato que deverá observar o Plano de Sustentação. Vale ressaltar que para cada contrato, deverá haver pelo menos uma Ordem de Serviço ou de Fornecimento de Bens e pode haver quantas forem necessárias para execução do objeto contratado.

Este trabalho terá como foco esta fase do Modelo de Contratações de Soluções de TI. O gestor do contrato é o facilitador entre a parte negocial e a parte contratada. A forma ou metodologia de gestão de um contrato é um dos principais fatores que influencia



no sucesso do mesmo. O gerenciamento adequado dos contratos pode diminuir os riscos, promover mais rapidez, garantir conformidade com as necessidades negociais e garantir o controle e transparência sobre o que está sendo desenvolvido. Neste trabalho será analisado um método de gestão de contrato baseado no Pensamento Lean e em Metodologias Ágeis.

### 2.2.3 Processo de Contratação de Serviços Tecnologia da Informação

O propósito do Processo de Contratação de Serviços de Tecnologia da Informação para Organizações Públicas (PCSTI) é obter *software* e serviços de TI que satisfaçam às necessidades de negócio da organização contratante, de forma alinhada à sua estratégia e à legislação brasileira, considerando a necessidade de cumprir os princípios de eficácia, eficiência, efetividade, economicidade, legalidade e legitimidade dos projetos de TI. Este processo pode ser adotado para contratação de qualquer tipo de serviço de TI no setor público (CRUZ; ANDRADE; FIGUEIREDO, 2011).

A estrutura do PCSTI é composta por 4 fases, 18 atividades e 90 tarefas. As fases são: planejamento de TI; planejamento da contratação; seleção do fornecedor; e gestão do contrato. A fase de Planejamento de TI é a fase em que são escolhidas as ações de TI de acordo com a estratégia de cada organização para produzirem os benefícios de negócio que foram priorizados. Esta fase é composta de duas atividades: estabelecer diretrizes para uso organizacional de TI e estabelecer o plano de contratações do PDTI.

A fase de Planejamento da Contratação é aquela em que todos os elementos da contratação são definidos de forma a garantir os princípios de economicidade, efetividade, eficiência e eficácia. As atividades relacionadas a esta fase são: analisar a viabilidade, elaborar o plano de sustentação, elaborar a estratégia de contratação, analisar e tratar riscos e concluir o planejamento da contratação.

A fase de Seleção do Fornecedor é aquela em que o modelo de prestação de serviços, a análise do mercado, o modelo de gestão do contrato e o modelo de seleção do fornecedor são utilizados para selecionar o fornecedor mais adequado às necessidades da Administração. As atividades desta fase são: formalizar e aprovar o termo de referência, selecionar fornecedor e formalizar contrato.

E a fase de Gestão do Contrato é aquela em que há o controle da execução do contrato de forma a alcançar os benefícios de negócio que foram previstos inicialmente. As atividades relacionadas a esta fase são: iniciar o contrato, encaminhar demandas, realizar o monitoramento técnico, executar a atestação técnica, realizar o monitoramento administrativo, tratar as demandas por alterações contratuação e realizar o encerramento contratual e a transição.

## Parte III

# PENSAMENTO LEAN

## 3 Pensamento Lean

### 3.1 Lean na Manufatura

#### 3.1.1 Histórico

Lean é um modo de pensar sobre como entregar valor ao cliente mais rapidamente por meio da eliminação de desperdícios que impedem a qualidade e a produtividade. O Pensamento Lean teve origem no sistema de produção da Toyota (TPS – Toyota Production System) como Lean Manufacturing e surgiu com o objetivo de reduzir desperdícios na produção. É uma filosofia de gestão que promove formas de especificar valor para o cliente, melhora sequência de fluxos de processos, torna o desempenho mais eficiente e elimina desperdícios na produção.

Para entendermos porque e como surgiu o pensamento Lean é preciso entender o que ele substituiu: a produção em massa. A produção em massa foi popularizada por Henry Ford. A produção em massa é usada para produzir em larga escala a baixo custo. Ela divide o processo de manufatura em pequenos passos que possam ser desempenhados por trabalhadores com poucas habilidades, para isso é usado um maquinário de alta precisão e um trabalho padronizado. A produção em massa tem uma característica de inflexibilidade, pois alterações na linha de produção podem acarretar alto custo, assim, apenas é econômico produzir grandes quantidades da mesma coisa e da mesma forma (padronização) (HIBBS; JEWETT; SULLIVAN, 2009).

Em 1945, no Japão pós-guerra, o presidente da Toyota Motor Company, Kiichiro Toyoda, desafiou sua companhia a se igualar às companhias da América, porque se não a indústria automobilística Japonesa não sobreviveria. E ficou claro que isso não poderia ser feito adotando o modelo de produção em massa norte-americano, pois no Japão os materiais eram escassos, as encomendas eram inconstantes e havia demanda por variedade, o que impediria o sucesso de produção larga escala de produtos idênticos.

Taiichi Ohno, chefe de produção da Toyota, notou essas características que inviabilizam a indústria automobilística japonesa de adotar o modelo de produção em massa. Com isso, Taiichi Ohno experimentou muitas ideias e técnicas que foram inseridas aos poucos no que veio a ser conhecido como Sistema Toyota de Produção. Ele estudou o sistema de produção de Henry Ford e ampliou sua visão como os supermercados norte-americanos controlavam seus estoques. E acrescentou seus conhecimentos de fiação e tecelagem e as percepções dos trabalhadores que ele supervisionava. Ele descreveu o sistema como “um sistema para absoluta eliminação de desperdícios” e explica que o sistema se mantém sobre dois pilares: Just-in-Time (JIT) e Jidoka (autonomação).

O fluxo Just-in-Time é o único modelo industrial para gerenciar com eficiência a complexidade inerente do custo de se produzir com variedade. Durante muitos anos o Sistema Toyota de produção foi ignorado, até mesmo no Japão, no entanto, após a crise econômica do petróleo nos anos 70, o sistema foi estudado e adotado por outras empresas japonesas devido ao fato de a Toyota ter emergido da crise rapidamente. Após uma década, o Japão passou a ser forte concorrente dos Estados Unidos e da Europa. Com uma investigação, foi descoberto que as empresas japonesas estavam utilizando uma nova abordagem chamada Just-in-Time, que diz respeito ao princípio de eliminar estoques que costuma estarem presentes em produção de larga escala, tendo o foco em fazer tudo em pequenos lotes e estar apto a realizar mudanças de forma rápida.

O Jidoka surgiu como o mecanismo utilizado pela máquina de tear automática G-Type criada por Kiichiro, ele consiste na paragem automática da máquina quando um fio quebrava, evitando que ocorressem desperdícios de material ao se produzir produtos defeituosos. Ao eliminar a criação de produtos defeituosos e diminuir desperdícios no processo, a máquina se tornou um sucesso absoluto, melhorando tanto a produtividade quanto a eficiência do trabalho ([KATAYAMA, 2010](#)). Com isso, o conceito que ficou com o Jidoka foi: organizar o trabalho de modo que ele seja imediatamente interrompido quando a menor anomalia for detectada, sendo necessário encontrar a causa e a resolução do problema antes de recomeçar a atividade. No português, Jidoka significa automação, que diz respeito ao fato de responder aos eventos de forma instantânea e correta sem ter que ir ao cérebro receber instruções, no caso da máquina assim que surgir um problema ela para ([POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2011](#)).

O sistema de produção sofreu alterações ao longo das décadas, nos anos 90 o Pensamento Lean passou a ser o termo usado para descrever este processo desenvolvido e utilizado pela Toyota. Assim, o Sistema Toyota de Produção, baseado no que hoje é chamado de Pensamento Lean, começou a ser formado nos anos 50 e aos poucos os resultados puderam ser notados na indústria automobilística mundial. Como a figura 4 mostra nos anos 50 a Toyota nem sequer aparecia do ranking de vendas liderado pela GM e pela Ford. Já nos anos 70 o cenário começou a mudar, a Toyota passou a aparecer na sexta posição do ranking e teve uma ascensão até 2007 onde se tornou líder do ranking de vendas.

Ranking de vendas				
	1950	1970	2005	2007
1	GM	GM	GM	Toyota
2	Ford	Ford	Toyota	GM
3	Chrysler	Chrysler	Ford	VW
4	Studebaker	VW	Renault	Ford
5	Nash	Fiat	VW	Hyundai
6	Kaiser - Fra.	Toyota	DaimlerC	PSA
7	Morris	Nissan	Honda	Honda
8	Hudson	Renault	Hyundai	Nissan
9	Austin	BL	PSA	Fiat
10	Renault	Peugeot	Fiat	Suzuki

Figura 4 – Ranking de Vendas da Indústria Automobilística (GUEDES, 2012)

### 3.1.2 Princípios

O Pensamento tem como objetivo fornecer o que o cliente deseja sem haver desperdícios. Para atingir este objetivo Lean possui alguns princípios. Muitas companhias e indivíduos que querem implementar o Pensamento Lean cometem o erro de ficarem preocupados e focados em especificar ferramentas e práticas. Quando aplicadas de forma correta, as ferramentas podem gerar bons resultados de desempenho, mas são os princípios inseridos na cultura da organização que resultarão na mudança de comportamento em longo prazo. Sem uma clara compreensão dos princípios que regem o Pensamento Lean, as empresas conseguirão resultados a curto prazo, mas a longo prazo não conseguiram manter esses bons resultados e a melhoria contínua que irão dar estabilidade ao negocio e à satisfação do cliente. Assim, é preciso enfatizar os princípios acima das ferramentas.



Figura 5 – Pirâmide de Princípios Lean

Os princípios do Pensamento Lean na Manufatura são apresentados na figura 5. Tais princípios são usados como base para a definição dos princípios e práticas do Lean no Desenvolvimento de Software que serão apresentados na seção a seguir. Os detalhes sobre no que consiste cada um dos princípios, práticas e ferramentas do Lean na Manufatura podem ser encontrados no Anexo B - Princípios e Práticas Lean na Manufatura.

## 3.2 Lean no Desenvolvimento de Software

### 3.2.1 Abordagem

Mary e Tom Poppendieck fizeram um mapeamento dos princípios Lean na Manufatura em sete princípios em Lean no Desenvolvimento de software. Tais princípios serão detalhados nas seções a seguir.

### 3.2.2 Princípios

#### 3.2.2.1 Eliminar o Desperdício

Eliminar desperdícios no sistema Lean de produção (manufatura) funciona da seguinte forma: olhar a linha do tempo desde a concepção do produto até a entrega ao cliente, e remover aquilo que não acrescenta valor (desperdícios). No desenvolvimento Lean de software o objetivo de eliminar desperdícios é o mesmo, porém, o início e fim da linha

do tempo podem ser alterados. A linha do tempo no desenvolvimento de software tem início no momento do pedido e para quando o pedido é entregue. Reduzir os desperdícios na linha do tempo significa reduzir a própria linha do tempo, ou seja, entregar o que foi pedido o mais rápido possível e com qualidade (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2011).

Para conseguir eliminar desperdícios é preciso, primeiramente, identificá-lo. Como desperdício é tudo que não agrega valor, é preciso ter conhecimento do que realmente é o valor. Na área de desenvolvimento de software, identificar o que é valor para o cliente é algo mais complexo, pois, dificilmente, no início do desenvolvimento o cliente sabe realmente o que quer, as suas necessidades e os seus desejos mudam ao longo do desenvolvimento, alterando a definição do que agrega valor. No entanto, grandes organizações têm conseguido ter um conhecimento profundo do que é valor para o cliente e têm conseguido satisfazer suas necessidades. Assim, o objetivo de todas as organizações é conseguir alcançar esse entendimento profundo de valor.

A partir do momento que as pessoas conseguem identificar o que é valor, é possível começar a desenvolver a capacidade de identificar o que é desperdício. Qualquer atividade, não importante, que impeça o cliente de receber o que ele deseja e quando ele deseja é desperdício. Semelhante ao estoque no sistema produtivo, trabalhos inacabados no desenvolvimento de software gera todos os prejuízos com o fato de ser perdido, estar tecnologicamente atrasado, esconder problemas de qualidade e estagnar dinheiro.

Especificamente no desenvolvimento de software alguns desperdícios acontecem de forma constante: todos os requisitos especificados no início, que obviamente irão sofrer mudanças, testes realizados muito perto do fim, que claramente vão gerar muito retrabalho, e principalmente, funcionalidades desenvolvidas que nunca chegam a ser utilizadas. De fato, estima-se que cerca de 20% das funcionalidades em um sistema personalizado são regularmente usadas e cerca de dois terços delas são raramente usadas, o que gera custos desnecessários.

### 3.2.2.2 Integrar Qualidade

A meta dentro do desenvolvimento de software Lean é construir software com qualidade desde o início, não deixar para inserir testes só no final do desenvolvimento. A organização precisa ser bastante disciplinada. Para desenvolver um software com qualidade é preciso controlar as condições desde o começo de forma a não permitir defeitos. Como não é possível prevenir todos os defeitos, é indicado inspecionar o produto após cada pequena funcionalidade ser implementada para que possa encontrar o defeito imediatamente após surgirem (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2011).

É importante ressaltar que o slogan “faça certo na primeira vez”, muito comumente usado, não se refere a construir o código e jamais modificá-lo, mas sim ao fato de usar-

se as técnicas Test Driven Development (TDD), integração contínua e refatoração para garantir que um código simples e limpo que agregue valor ao cliente.

### 3.2.2.3 Criar Conhecimento

O desenvolvimento de software é um processo de criação do conhecimento. Um processo de desenvolvimento concentrado em criar conhecimento esperará que o projeto evolua durante a codificação e não desperdiçará muito tempo fazendo todos os requisitos e arquitetura prematuramente.

As empresas que já mostraram uma excelência a longo prazo em desenvolvimento de produtos compartilham um traço em comum: elas geram novo conhecimento por meio de uma experimentação disciplinada e codificam este conhecimento concisamente para torná-lo acessível ao restante da organização. Essas empresas não somente capturam dados explícitos, mas encontram maneiras de tornar explícito o conhecimento tácito e fazê-lo parte da base de conhecimento organizacional (NONAKA; TAKEUCHI, 1995).

É importante ter um processo de desenvolvimento que encoraje o aprendizado sistemático durante todo o ciclo de desenvolvimento e também é preciso melhorar os processos de desenvolvimento continuamente. Às vezes, na constante busca por padrões ou modelos de processos, as empresas se prendem a uma documentação que torna mais difícil para as equipes de desenvolvimento reservar um tempo para melhorar diariamente seus próprios processos. Em Lean devem-se melhorar continuamente os processos, pois em ambientes complexos sempre haverá problemas. Assim, para cada problema é preciso acionar uma busca pela causa raiz, construir soluções possíveis para o problema e acionar uma mudança no processo para impedir que o problema ressurgja (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2011).

### 3.2.2.4 Adiar Comprometimentos

A ideia principal deste princípio é deixar as decisões irreversíveis para o último momento possível, ou seja, a última oportunidade de tomar a decisão antes que seja tarde demais, afinal de contas uma tomada de decisão é um compromisso que é firmado. Porém, isto não quer dizer que todas as decisões devam ser adiadas. Em primeiro lugar, é preciso tentar tornar a maioria das decisões reversíveis, ou seja, que possam ser mudadas ao decorrer do desenvolvimento sem prejuízos significativos. Um sistema de software não precisa ser completamente flexível, mas precisa que opções sejam preservadas em pontos onde as mudanças invariavelmente ocorram. É preciso experiência para saber quando devem ser mantidas essas opções (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2011).



### 3.2.2.5 Entregar Rápido

A ideia deste princípio é que é preciso entregar o software tão rápido que os clientes não tenham tempo de mudar de ideia. As empresas que competem com base no tempo frequentemente têm uma vantagem significativa de custo sobre seus concorrentes. E para isso ser possível, elas eliminaram uma grande quantidade de desperdício, e desperdício tem influência diretamente no prazo e no custo. Além disso, velocidade repetível e confiável não é possível sem desenvolver com grande qualidade e, ainda, para ter sucesso tais empresas desenvolveram um profundo conhecimento sobre o que é valor para o cliente. Com a rapidez, é possível testar novas ideias e aprender o que funciona ou não funciona (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2011).

### 3.2.2.6 Respeitar as Pessoas

O princípio de respeitar as pessoas diz respeito a não impedir que as pessoas façam seus trabalhos só porque um outra pessoa acredita que não é a melhor forma de fazê-lo. Todos devem respeitar-se e trabalharem juntos na melhor solução. No processo de desenvolvimento também deve haver respeito, todos devem fazer parte da melhoria contínua dos processos. Existem três bases que sustentam o respeito às pessoas (POPPENDIECK; POPPENDIECK, 2011):

- Líder empresarial: uma empresa que respeita as pessoas desenvolve bons líderes e garante que a equipe tenha o tipo de liderança que promove pessoas engajadas e pensantes, concentrando seus esforços na criação de um ótimo produto.
- Mão de obra técnica especializada: empresas sábias garantem que a especialização técnica apropriada seja estimulada dentro da própria empresa e que as equipes estejam abastecidas da especialização necessária para atingir determinado objetivo.
- Responsabilidade baseada em planejamento e controle: respeitar as pessoas significa que as equipes recebem planos genéricos e objetivos claros, e em vez de dizer como e o que fazer, desenvolve uma organização reflexiva onde as pessoas usam suas cabeças e descobrem isso sozinhas.

### 3.2.2.7 Otimizar o Todo

Uma organização Lean otimiza todo o fluxo de valor, do momento em que recebe o pedido visando uma necessidade do cliente até o momento em que o software seja implantado e a necessidade do cliente seja atendida. Se houver concentração em otimizar apenas uma pequena parte do todo, inevitavelmente, o fluxo de valor completo sofrerá.

### 3.2.3 Práticas

#### 3.2.3.1 Gerenciamento de Código Fonte e Scripts de Builds

O Gerenciamento de Código Fonte e Scripts de Builds não são práticas exclusivas do Lean, mas sim uma prática que deveria ser usada adotando Lean ou não, por isso é considerada como um pré-requisito para as práticas do Lean. Estas práticas ajudam a construir um time disciplinado e um ambiente de desenvolvimento estável.

O Gerenciamento de Código Fonte também é conhecido como controle de versão, basicamente, diz respeito a manter todo o código fonte e outros artefatos importantes do projeto em um repositório que mantém um histórico de versões de todos os itens de configuração, que são artefatos que precisam ser mantido sobre controle, pois sofrem mudanças e evoluções. Com o controle de versão é possível recuperar uma configuração, versão dos itens de configuração, em um momento desejado do tempo. Sempre é possível retornar a uma versão estável (baseline) quando erros são identificados.

O objetivo de realizar scripts de builds é automatizar todo o processo de construção do sistema e garantir que as mudanças no projeto são construídas, testadas e relatadas tão logo quanto o possível depois de serem relatadas. Como resultado, o build do sistema é gerado da mesma forma em todas as vezes. Esta prática elimina erros escondidos e torna mais fácil a inserção de novos integrantes à equipe. E também torna mais fácil realizar testes e a entrega de release do software, uma vez que constrói arquivos executáveis e de instalação do produto ([HIBBS; JEWETT; SULLIVAN, 2009](#)).

#### 3.2.3.2 Teste Automatizado

Um sistema à prova de erros é uma das práticas fundamentais do Lean. É parte central da produção de um produto com qualidade e da redução de desperdícios. O teste automatizado é um dos principais meios de evitar erros no desenvolvimento de software. O teste automatizado engloba todos os tipos de testes: teste unitário, teste de integração, teste de aceitação, teste de desempenho, teste de carga, desenvolvimento orientado a testes, etc.

Cada um dos tipos de testes possui um objetivo principal, mas todos eles têm os seguintes objetivos em comum:

- Os testes são criados manualmente pelos desenvolvedores.
- Todos os testes podem ser executados automaticamente, sem intervenção humana.
- Os erros são detectados automaticamente.
- O desenvolvedor é notificado quando os erros acontecem.

O teste automatizado suporta três princípios do Lean: eliminação de desperdícios, qualidade na raiz e criar conhecimento. Ele ajuda a eliminar desperdícios que geram retrabalho e custos quando erros são detectados apenas nas fases finais do ciclo de desenvolvimento de software. No que diz respeito a construir com qualidade, o teste automatizado é um dos principais meios. Uma base de código com uma suíte de testes automatizados realiza a validação e checagem de forma automática, o que reduz a possibilidade de erros não detectados seja introduzido dentro do software.

Além disso, os testes automatizados servem como uma documentação atualizada do que está sendo feito. Ele cria um conhecimento primário e confiável para os desenvolvedores porque garante conformidade com o esperado toda vez que a suíte de teste é executada com sucesso (HIBBS; JEWETT; SULLIVAN, 2009).

### 3.2.3.3 Integração Contínua

A integração diz respeito ao momento que todos os módulos ou componentes do software que está sendo desenvolvido são executados juntos. Componentes individuais, banco de dados, interfaces de usuário e recursos do sistema são todos reunidos e testados em cima da arquitetura. A integração envolve verificar a comunicação dos componentes e garantir que a mensagem passada entre eles é compatível e completa.

O processo de desenvolvimento tradicional trata integração como uma fase separada que ocorre depois que todos os componentes tenham sido implementados, o que costuma gerar uma série de correções e retrabalho. A integração contínua transforma a tradicional fase de integração em uma atividade que ocorre durante toda o processo de implementação do sistema.

A integração contínua é o processo de integrar pequenas mudanças em uma base estável para entrega de um novo release do produto. Integrando pequenas mudanças em um curto intervalo, os desenvolvedores podem evoluir o produto um pouco de cada vez enquanto garantem que cada novo pedaço funciona corretamente com todo o resto do sistema. A integração contínua usa testes unitários para garantir que cada pequena parte do sistema está implementada corretamente e usa o gerenciamento do código fonte e os scripts de build para garantir que a cada nova pequena integração nada foi quebrado, ou seja, garantir que o sistema continue funcionando corretamente como um todo (HIBBS; JEWETT; SULLIVAN, 2009).

### 3.2.3.4 Menos Código

A prática de escrever menos código não diz respeito a escrever menos software, mas sim a ter todas as funcionalidades implementadas com poucas linhas de código e de maneira simples. Diz respeito a eliminar código desnecessário e fazer com que o código

necessário se torne mais eficiente, mantendo a base de código pequena ao menos tempo em que funcionalidades (valor) são entregues ao cliente.

O tamanho da base de código afeta o projeto de vários modos. Quanto maior o código maior é a quantidade de componentes que precisam ser conectadas e mais esforço de integração será gasto. Quanto maior o tamanho da base de código mais erros podem ser gerados e mais esforço para encontrar e corrigir os erros será gasto. Ainda, quanto maior o tamanho maior é a dificuldade de entender o que foi desenvolvido, aumentando a curva de aprendizado de novos desenvolvedores e futuros mantenedores.

Como uma base de código grande acarreta em mais componentes, mais bugs e grande curva de aprendizagem, como consequência terá mais custos em desenvolvimento e manutenção. A definição de desperdício no desenvolvimento Lean é qualquer coisa que aumente os custos sem produzir valor, então o custo de desenvolvimento e manutenção resultante de uma grande base de código pode ser considerado como desperdício.

Para escrever menos código e manter o valor desejado pelo cliente, os desenvolvedores precisam adotar uma atitude de olhar criticamente para cada linha de código. Minimizar o tamanho do código, no entanto, não é limitar a implementação. Os desenvolvedores precisam ser minimalistas durante todo o processo de desenvolvimento, desenvolvendo de maneira simples cada funcionalidade. Um design simplista facilita, ainda, a implementação de mudanças (HIBBS; JEWETT; SULLIVAN, 2009). Os padrões e técnicas podem ser utilizados para auxiliar os desenvolvedores a desenvolver apenas o código que é realmente necessário, por exemplo, utilizar padrões de design, reuso e refatoração.

### 3.2.3.5 Iterações Curtas

O desenvolvimento iterativo entrega software funcional ao cliente para avaliação a cada intervalo específico de tempo. Cada iteração adiciona novas funcionalidades ao produto e aumenta o entendimento do cliente sobre como o produto final irá atender às suas necessidades. A efetividade do processo iterativo vem da oportunidade de ter o feedback do cliente e incorporar esse feedback ao desenvolvimento. O feedback do cliente é que irá direcionar a próxima iteração quanto a adição, remoção ou modificação de requisitos e implementação. Quanto menor a iteração, mais oportunidades de receber o feedback do cliente e maior é a possibilidade de atender o que o cliente deseja no produto final.

As iterações curtas suportam três princípios do Lean: eliminar desperdício, adiar compromisso e entrega rápida. Existem duas formas de desperdícios advindos de iterações largas, o trabalho parcial, aquele que não é construído de forma completa seja com requisitos não implementados ou incompletos quanto com código não testado, porque não adiciona novo valor ao produto e o replanejamento, quando o planejamento inicial é feito para um futuro muito distante e as necessidades e desejos do cliente podem mudar fazendo

com que seja preciso o realizar o replanejamento, porque o trabalho planejado anteriormente é desperdiçado. As iterações curtas previnem tais situações de desperdícios, pois o esforço fica concentrado em desenvolver o que é de alta prioridade para o cliente mais rapidamente e planeja tão longe quanto necessário para manter o desenvolvimento.

O princípio de adiar compromisso, como já explicado anteriormente, diz respeito a adiar decisões importantes tanto quanto possível. Adiar tais decisões fornece aos desenvolvedores tempo para coletar e entender as informações necessárias para o desenvolvimento, e iterações curtas dão oportunidades de coletar informações por meio do feedback do cliente. Os desenvolvedores podem criar protótipos do produto final já nas iterações iniciais, recebem o feedback e usam o feedback para decidir a implementação final nas iterações finais (HIBBS; JEWETT; SULLIVAN, 2009).

As iterações curtas, claramente, suportam o princípio de entrega rápida devido a redução dos intervalos de contato com o cliente e por entregar novas funcionalidades rapidamente para receber feedback. Em vez de esperar até o final do desenvolvimento para vê os efeitos das suas solicitações, o cliente já poderá visualizá-los na próxima iteração.

#### 3.2.3.6 Participação do Cliente

Se o objetivo do desenvolvimento de um produto é criar um produto que o cliente irá usar, é importante ter a participação do cliente em grande parte do processo. Os conceitos de priorizar requisitos e de realizar correções de acordo com o feedback do cliente necessitam de participação ativa do cliente no processo de desenvolvimento. Os clientes são as melhores fontes de informações sobre o domínio do problema. Eles sabem as atividades que precisam ser feitas, eles sabem as condições que o software será executado e eles sabem os objetivos que desejam atingir com a solução. No entanto, eles raramente sabem sobre a tecnologia que será usada na implementação da solução.

Por outro lado, os desenvolvedores sabem sobre as tecnologias e sabem o caminho mais eficiente para modelar e implementar problemas e soluções. O que os desenvolvedores não sabem é sobre os conhecimentos do negócio no qual a solução será incorporada.

Combinando o conhecimento do negócio do cliente com o conhecimento técnico do desenvolvedor cria uma equipe dinâmica que resulta em um desenvolvimento de um melhor produto. Desenvolvedor e clientes trabalhando juntos inspiram um ao outro a criar algo melhor do que eles poderiam criar individualmente (HIBBS; JEWETT; SULLIVAN, 2009).

#### 3.2.3.7 Kanban

O Kanban no desenvolvimento de software surgiu a partir do Kanban do Lean na manufatura, ambos usam um mecanismo de controle visual para acompanhar o trabalho

à medida que ele flui através das várias etapas do fluxo de valor.

## Kanban board

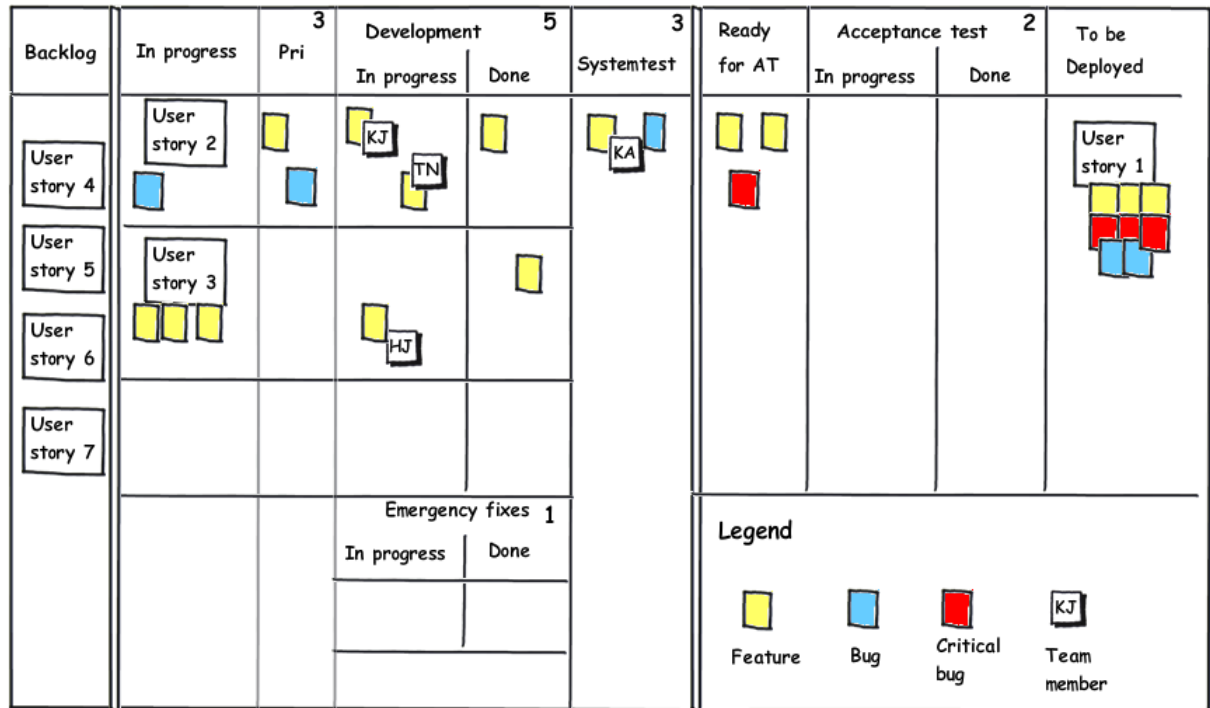


Figura 6 – Quadro Kanban (JENSES, 2009)

O Kanban não é um processo ou ciclo de vida de gerenciamento de projetos ou de desenvolvimento de software. Ele é uma abordagem para introduzir mudanças em um ciclo de desenvolvimento de software ou metodologia de gerenciamento de projetos. O Kanban tem três conceitos básicos: visualizar o fluxo de trabalho, limitar o trabalho em progresso (WIP – work in progress) e medir e melhorar o fluxo (KNIBERG; SKARIN, 2009).

Para visualizar o fluxo de trabalho divida o trabalho em partes, escreva cada item em um cartão, ou post-its, e coloque no quadro Kanban, e use colunas nomeadas para ilustrar onde cada item está no fluxo de trabalho. Com o mapeamento do fluxo de trabalho já é possível ter o entendimento do processo atual. Para limitar o WIP é preciso associar limites explícitos para quantos itens podem estar em progresso em cada estado do fluxo de trabalho, existe um número limite de tarefas que podem ser bem feitas durante um mesmo período de tempo (KLIPP, 2011).

É preciso saber também a diferença entre a complexidade das tarefas, duas tarefas podem ser feitas em uma semana assim como duas tarefas podem ser feitas em três horas,

tudo dependerá de quanto esforço será gasto em cada uma. As métricas do Kanban ajudam a chegar a um número ótimo.

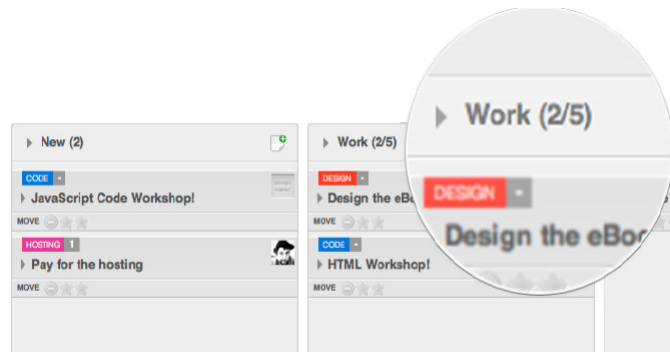


Figura 7 – Work in Progress (KLIPP, 2011)

Além disso, com o WIP limitado em um sistema Kanban, tudo que fica bloqueado por qualquer motivo tende a parar o sistema. Se certa quantidade de itens de trabalho fica bloqueada, todo o processo para de funcionar. Isso cria a necessidade de concentrar toda a equipe e toda a empresa na solução do problema para desbloquear o item e restaurar o fluxo.

A melhoria deve sempre ser baseada em objetivos mensuráveis, e no Kanban isto não é diferente. Encontrar e aplicar boas métricas é geralmente um passo difícil, mas algumas métricas simples automaticamente geradas por uma aplicação pode dar a informação necessária para otimizar o processo e maximizar a eficiência (KLIPP, 2011).

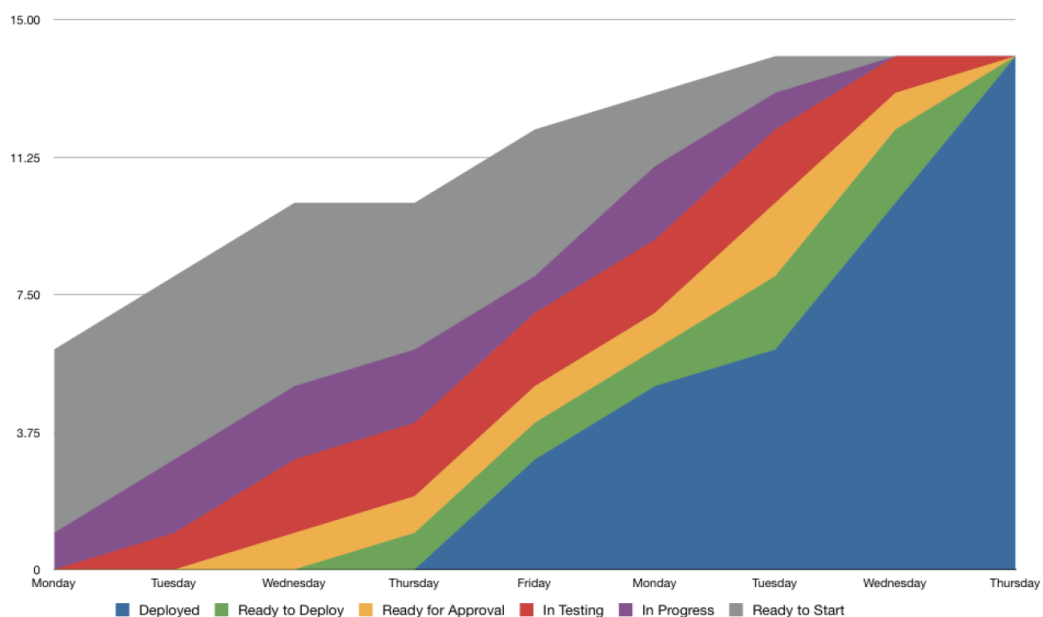


Figura 8 – Gráfico de Medições Kanban (KLIPP, 2011)

O Kanban, no entanto, vai um passo além e dá transparência ao processo e seu fluxo. O Kanban expõe gargalos, filas, variabilidade e desperdício. Tudo que impacta o desempenho da organização em termos de quantidade de trabalho de valor entregue e o tempo de ciclo necessário para entregá-lo. Proporciona aos membros da equipe e às partes interessadas externas a visibilidade sobre os efeitos de suas ações (ou falta de ações) e esta visibilidade incentiva a discussão sobre melhorias que precisam ser feitas nos seus processos encorajando a evolução incremental dos processos existentes. Ainda, o Kanban, através da natureza do sistema pull, encoraja também comprometimento tardio, tanto em priorização de trabalho novo quanto na entrega de trabalho existente (KNIBERG; SKARIN, 2009).



## Parte IV

# Adoção de Métodos Ágeis na Gestão de Demandas de Desenvolvimento de Software

## 4 Adoção de Métodos Ágeis na Gestão de Demandas de Desenvolvimento de Software

### 4.1 Metodologias Ágeis de Desenvolvimento de Software

Durante a evolução dos processos de Engenharia de Software, a indústria se baseou nos métodos tradicionais de desenvolvimento de software, que definiram por muitos anos os padrões para criação de software nos meios acadêmico e empresarial. Porém, percebendo que a indústria apresentava um grande número de casos de fracasso, alguns líderes experientes adotaram modos de trabalho que se opunham aos principais conceitos das metodologias tradicionais. Aos poucos, foram percebendo que suas formas de trabalho, apesar de não seguirem os padrões no mercado, eram bastante eficientes ([FILHO, 2008](#)).

Em 2001, 17 líderes que estavam desenvolvendo projetos de formas diferentes aos padrões até então pregados pela indústria se reuniram em uma estação de ski em Utah para discutir seus trabalhos e experiências, no final da reunião, eles formaram um grupo intitulado de Aliança de Desenvolvimento Ágil e escreveram O Manifesto Ágil, o qual é constituído de princípios e valores que o grupo considerou determinantes para bons resultados no desenvolvimento de software. Com isso, os métodos de desenvolvimento de software ágeis, em contraste com os métodos tradicionais dirigidos a planos, são baseados em quatro valores advindos do Manifesto Ágil, são eles ([CUNNINGHAM, 2001](#)):

- Indivíduos e interações acima de processos e ferramentas;
- Software operante acima de documentações grandes e completas;
- Colaboração do cliente acima de negociações contratuais;
- Responder à mudanças acima de seguir um planejamento.

As declarações destes valores têm um formato fácil de se identificar, a primeira parte da sentença indica a preferência, enquanto a segunda parte da sentença indica algo que, embora importante, tem prioridade menor. Assim, a Aliança e o Manifesto Ágil reconhecem a importância da documentação, processos e ferramentas, no entanto, reconhece também que a interação entre indivíduos capacitados tem ainda maior importância.

Assim, uma documentação completa e de fácil entendimento não é ruim, porém, o foco primário deve estar no produto e na entrega de um software operante. As negociações

contratuais é uma prática insuficiente, os contratos podem apresentar condições de fronteiras nas quais os envolvidos podem trabalhar, mas somente com a contínua colaboração entre cliente e equipe é que se consegue entender e entregar o que o cliente realmente deseja. Assim como um plano detalhadamente elaborado do início ao fim pode ser perigoso se ele impedir que mudanças ocorram.

Os valores ágeis estão relacionados a doze princípios também advindos do Manifesto Ágil, são eles (CUNNINGHAM, 2001):

- Satisfazer o cliente por meio da entrega rápida e contínua de software que traga valor;
- Mudanças nos requisitos são aceitas, mesmo em estágios avançados de desenvolvimento;
- Software funcionando é entregue frequentemente em curtos períodos de tempo;
- As pessoas relacionadas ao negócio e os desenvolvedores devem trabalhar em conjunto diariamente;
- Construa projetos formados por indivíduos motivados, forneça o ambiente e suporte necessário e confie que eles realizarão o trabalho;
- O modo mais eficiente e eficaz de transmitir informações dentro e fora do time de desenvolvimento é a comunicação face a face;
- A principal medida de progresso é o software funcionando;
- Processos ágeis promovem o desenvolvimento em ritmo sustentável, onde os envolvidos devem ser capazes de manter o ritmo constante;
- Cuidar continuamente da excelência técnica e do bom design ajuda a aprimorar a agilidade;
- Simplicidade – a arte de maximizar a quantidade de trabalho não necessário – é essencial;
- Os melhores requisitos, arquiteturas e design surgem de equipes auto gerenciadas;
- Em intervalos regulares, o time reflete sobre como se tornar mais eficiente, refinando e ajustando seu comportamento apropriadamente.

A partir de então diversos métodos que já eram aplicados a alguns projetos se transformaram em metodologias de desenvolvimento de software baseadas nos princípios e valores ágeis, como exemplo o Scrum e o Extreme Programming (XP). A abordagem ágil implementa os conceitos básicos de Lean no desenvolvimento de software e dá ênfase

a satisfação do cliente e ao contínua melhoria dos processos de desenvolvimento de software. Os principais princípios do Lean seguidos pelas metodologias ágeis são: a entrega rápida de software funcionando e o respeito às pessoas. Dentro de cada metodologia ágil existem práticas que podem ser relacionadas aos princípios do Lean. No entanto, Lean é uma filosofia mais abrangente, enquanto a abordagem Ágil consolidou metodologias com práticas específicas, como o Scrum.

#### 4.1.1 Scrum

O Scrum é uma metodologia que começou a ser desenvolvida na década de 80, ele se concentra nos aspectos gerenciais do processo de desenvolvimento de software. É uma abordagem que favorece a construir uma equipe auto organizável e integração com outras metodologias que foquem em práticas relacionadas à programação, como o XP.

O Scrum caracteriza-se por ser um processo empírico e adaptativo propondo iterações de curta duração (as chamadas Sprints) com reuniões de acompanhamento diárias (chamadas de Daily Meeting) realizadas de pé, as quais permitem a identificação antecipada de eventuais problemas e a visibilidade do que está sendo feito por todos. A figura 9 apresenta o ciclo de vida do processo Scrum.

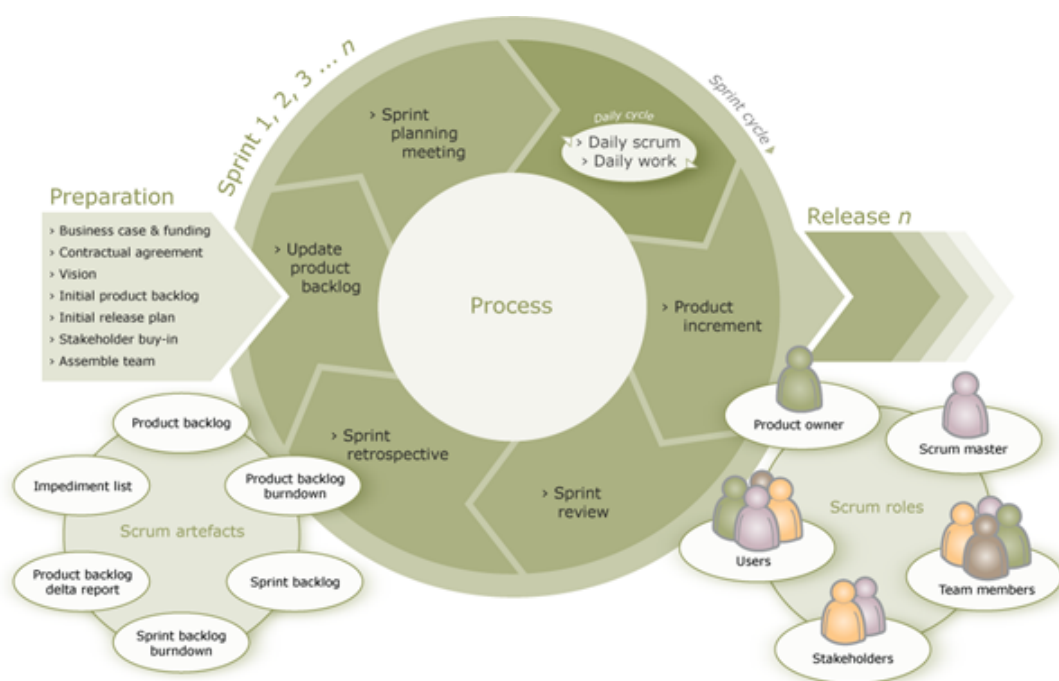


Figura 9 – Framework Scrum (BIRD, 2006)

No processo Scrum é definido três papéis principais: Scrum Master, aquele que deve ensinar a utilizar o Scrum, acompanhar o desenvolvimento e resolver impedimentos, Product Owner, aquele que deve garantir que o produto atenda as necessidades do cliente

ou patrocinador do projeto e deve priorizar as funcionalidades que agreguem mais valor ao cliente, e Equipe de Desenvolvimento (SUTHERLAND'S, 2010).

No início de cada Sprint é feita uma reunião de planejamento (Sprint Planning) na qual uma estimativa e a meta da Sprint são definidas e as histórias de usuário (User Stories) que estão no Backlog do Produto são selecionadas e transformadas em tarefas do Backlog da Sprint, as quais devem ser desenvolvidas para atingir a meta da Sprint. Depois do planejamento, a equipe começa a fase de desenvolvimento do produto, que pode durar de uma a quatro semanas. Durante cada Sprint, o Scrum Master assegura que as histórias de usuário selecionadas não mudarão, permitindo que a equipe fique concentrada em seu objetivo. O Product Owner acompanha o desenvolvimento e esclarece eventuais dúvidas. O Product Owner só pode interferir no desenvolvimento da Sprint se uma mudança de negócio afetar os requisitos do produto que está sendo desenvolvido (SUTHERLAND'S, 2010).

Quando uma Sprint é finalizada, a equipe de desenvolvimento apresenta o trabalho feito na reunião de revisão da Sprint (Sprint Review). O Product Owner faz testes e verifica se a meta foi realmente atingida. Ainda, após a entrega, a equipe realiza uma reunião de retrospectiva (Sprint Retrospective) para analisar seu trabalho e oportunidades de melhoria para a próxima Sprint (SUTHERLAND'S, 2010).

## 4.2 Kanban, Scrum e o Pensamento Lean

Scrum e Kanban são ferramentas de processo que, em certa medida, ajuda toda a equipe a trabalhar de maneira mais eficaz, por meio de instruções do que deve ser feito. Como qualquer ferramenta, Scrum e Kanban atendem completamente a todas as situações, eles não dizem absolutamente tudo que precisa ser feito, mas sim oferecem algumas restrições e orientações. Por exemplo, o Scrum restringe um tempo fixo para cada iteração e que as equipes devem ser multifuncionais, enquanto que o Kanban restringe a utilização de quadros visíveis e a limitar o tamanho da quantidade de trabalho a ser desenvolvido em um mesmo período de tempo. A utilização de ferramentas ajuda a ter sucesso, mas não garante por si só o sucesso. Tanto Scrum quanto Kanban são empíricos no sentido que se espera que experimento o processo e o personalize as necessidades da organização.

Em termos gerais, tanto o Scrum quanto o Kanban são alinhados não só aos princípios Ágeis como também aos princípios do Pensamento Lean. Scrum e Kanban são sistemas puxados (pull), que correspondem ao princípio de gestão de inventário de Just In Time (JIT) do Lean. Isto significa que a equipe escolhe quando e quanto de trabalho irá se comprometer para então “puxar” o trabalho quando estão prontos para começar, ao invés de ter que empurrar o trabalho de algum lugar. Assim como uma impressora puxa

para a próxima página somente quando está pronta para imprimi-la (embora exista um número pequeno e limitado de papel que pode ser puxado). Scrum e Kanban são baseados em otimização empírica e contínua de processo, que corresponde ao princípio de Kaizen do Lean.

Um modo de comparar estas duas ferramentas é analisando a quantidade de regras que elas oferecem. Quanto mais prescritivo é um processo mais regras estão disponíveis para seguir, não é necessário muito esforço intelectual já que as regras já estão detalhadas. Quanto mais adaptativo um processo menos regras estão definidas para serem seguidas, ou seja, pode-se fazer qualquer coisa. Evidentemente, os dois extremos desta escala não é bom (KNIBERG; SKARIN, 2009).

Os métodos ágeis são por vezes chamados de métodos “leves” por serem menos prescritivos que os métodos tradicionais devido à quantidade de atividades, papéis e artefatos definidos. Scrum e Kanban são ambos adaptativos, mas ao realizar uma comparação entre as duas ferramentas, Scrum pode ser considerado mais prescritivo que o Kanban, pois existem mais restrições, por exemplo, o Scrum prescreve o uso de iterações curtas, o Kanban não.

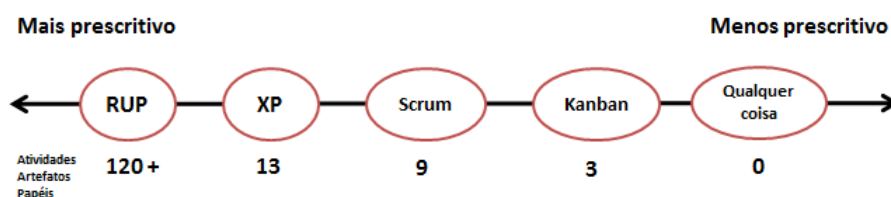


Figura 10 – Métodos Prescritivos

O segredo está em não se limitar a uma única ferramenta, as ferramentas mais adaptativas podem ser combinadas de forma a trazerem mais benefícios para a organização. A maioria das equipes Scrum de sucesso incluem elementos do XP em seu processo. Muitas equipes Kanban usam as reuniões diárias advindas do Scrum. Mas é preciso ter em mente que ao retirar algo fundamental de uma metodologia, por exemplo, o tempo fixo nas iterações do Scrum, você estará utilizando algo inspirado na metodologia, uma derivação, e não mais a própria metodologia.

Com as considerações acima em mente, e considerando que ambas são excelentes para promover um fluxo contínuo e rápido de desenvolvimento de tarefas, porém é importante perceber as diferenças entre as duas ferramentas, as principais diferenças entre o Kanban e o Scrum serão apresentadas a seguir.

### 4.2.1 Cadência

O Scrum é uma única cadência de tempo fixo que combina quatro principais atividades: o planejamento, o desenvolvimento, a entrega do algo funcional e a melhoria. Uma cadência única diz respeito ao fato de manter as iterações com o mesmo tempo fixo durante um período de tempo realizando as mesmas atividades principais. Já no Kanban, não há esta prescrição de duração fixa de iterações, pode-se escolher uma periodicidade regular para realizar determinadas atividades ou pode-se escolher entregar sempre que tiver algo útil e funcional, ou seja, cadências distintas (KNIBERG; SKARIN, 2009).

### 4.2.2 Limitação do WIP

Em Scrum, o Sprint Backlog mostra quais são as tarefas a serem executadas durante a iteração atual. Geralmente, o Sprint Backlog é representado no Quadro Scrum ou Quadro de Tarefas. No Kanban, também existe o Quadro Kanban que é bastante parecido com o quadro utilizado no Scrum, em ambos há o controle das tarefas ao longo do fluxo de trabalho. As colunas de ambos os quadros podem ser determinadas a gosto. A única coisa que torna um quadro diferente do outro é que no Kanban o trabalho em progresso (WIP), na coluna “em progresso” ou nas demais colunas, é limitado explicitamente, enquanto no Scrum o limite explícito é apenas no tamanho das iterações.

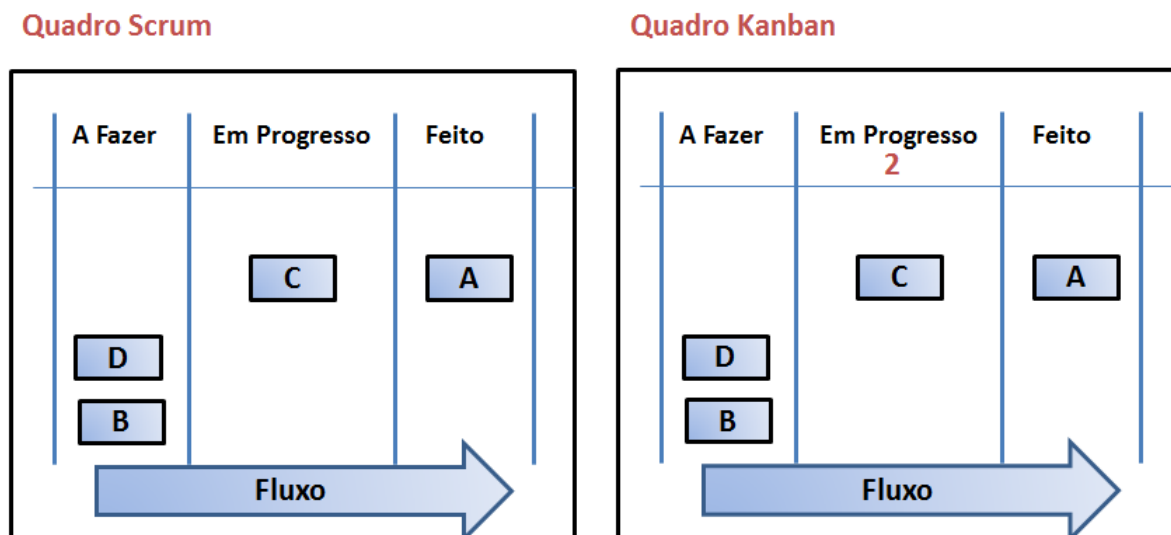


Figura 11 – Quadro Scrum x Quadro Kanban

Por vezes, uma equipe Scrum limita intuitivamente a quantidade de trabalho em progresso, evitando colocar mais atividades na coluna “em progresso” sem antes retirar as que lá estão. Quando uma equipe Scrum decide de fato limitar o WIP, então ela estará utilizando o quadro Kanban. Geralmente, as equipes Scrum medem sua velocidade

(quantos pontos conseguem realizar em um determinado tempo) e com isso conseguem limitar a quantidade de trabalho em progresso.

Outra característica interessante que diferencia os dois quadros é que as tarefas no quadro do Scrum são movidas durante a iteração de forma que ao final espera-se que todas estejam na última coluna e o restante das colunas fique limpo, enquanto no quadro do Kanban sempre que uma tarefa é movida de coluna uma nova entra em seu lugar, sempre tendo tarefas em todas as colunas (KNIBERG; SKARIN, 2009).

### 4.2.3 Equipe de Trabalho

Um quadro de Scrum pertence a exatamente uma equipe Scrum. Uma equipe Scrum é multifuncional e tem papéis definidos, ela contém todas as habilidades necessárias para completar todos os itens contidos na iteração. Um quadro de Scrum é geralmente visível a qualquer pessoa que esteja interessada, mas somente aqueles que fazem parte da equipe Scrum podem editá-lo – é a sua ferramenta para gerenciar o seu compromisso para esta iteração. Em Kanban, equipes multifuncionais são opcionais, e o quadro de atividades não precisa pertencer exclusivamente a uma única equipe. Um quadro de atividades está relacionado a um fluxo de trabalho, não necessariamente a uma equipe (KNIBERG; SKARIN, 2009).

## 4.3 Contratação Ágil nas Organizações Públicas Brasileiras

### 4.3.1 Iniciativas de Adoção de Métodos Ágeis no Governo

As metodologias ágeis começaram a ganhar espaço no início da década de 2000 regidas pelo Manifesto Ágil e desde então vêm ganhando crescente popularidade. No cenário mundial, elas já são metodologias bastante difundidas entre diversos setores. Porém, no mercado nacional, estas metodologias são mais conhecidas e implementadas em empresas privadas. Atualmente, diversas organizações públicas brasileiras estão iniciando investimentos em adoção de contratações de fornecedores de software utilizando métodos ágeis e, portanto, estão começando a difundir tais métodos também no setor público.

Recentemente, o Tribunal de Contas da União publicou o Acórdão nº 116247 o qual contém um relatório de levantamento elaborado pela Secretaria de Fiscalização de Tecnologia da Informação (SEFTI) o qual tinha o objetivo de conhecer as bases teóricas do processo de desenvolvimento de software com metodologia ágil e conhecer experiências práticas de contratação realizadas por instituições públicas federais. As instituições analisadas foram Banco Central do Brasil (BACEN), Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), Tribunal Superior do Trabalho (TST) e Supremo Tribunal Federal



(STF). A seguir será relatada de forma resumida a experiência de cada instituição com o uso de metodologias ágeis em contratações de fornecedores de software de acordo com o que foi apresentado no Acórdão (TCU, 2013).

O TST publicou seu primeiro edital para contratação de horas de serviço técnico para desenvolvimento e sustentação de sistemas em 2012, antes disso o órgão adquiriu uma experiência interna de desenvolvimento de software utilizando o Scrum. As principais características do edital publicado pelo TST são: cada sprint pode agrupar manutenções de sistemas diferentes e a equipe provavelmente terá que interagir com mais de um Product Owner, pois este papel poderá ser representado por mais de uma pessoa. De acordo com o Acórdão, não foi possível analisar a gestão contratual deste órgão, pois no momento da visita não havia nenhuma ordem de serviço para este edital emitida.

O BACEN também publicou seu primeiro edital para contratação de serviço técnico de TI para desenvolvimento, documentação e manutenção de sistemas em 2012, antes disso o órgão já tinha uma experiência interna de desenvolvimento de software utilizando métodos ágeis. Os serviços de desenvolvimento e manutenção seguem o Processo de Desenvolvimento de Software Ágil (PDS-AGIL) definido pelo BACEN baseado nas metodologias Scrum e XP, porém, por ser um processo de desenvolvimento desenhado para o uso interno, ele não deixa muito claro quais seriam as atividades de específicas para a contratação.

O IPHAN teve sua primeira experiência com métodos ágeis no seu edital que foi publicado em 2011. Os serviços de contratação devem ser executados de acordo com a Metodologia IPHAN de Gestão de Demandas de Desenvolvimento Ágil de Software (MIDAS) definida pelo órgão. A forma de execução dos serviços prevê o desenvolvimento do projeto em ciclos e cerimônias bem definidas baseado no Scrum. Esta instituição foi escolhida para estudo de caso deste trabalho e mais detalhes sobre a metodologia de gestão de demanda utilizada serão apresentados na próxima seção.

O INEP teve seu primeiro edital com métodos ágeis de contratação de fábrica de software para prestação de serviços técnicos de TI em 2011, o qual deveria ser executado segundo a orientação da Metodologia de Desenvolvimento de Sistemas (MGDS) definida pelo INEP, que é baseada em XP e Scrum. O órgão já está no seu segundo contrato utilizando métodos ágeis. A primeira contratação fracassou porque a equipe era composta basicamente de analistas juniores e eles não tinham conhecimento em desenvolvimento de sistemas utilizando métodos ágeis. Com isso, houve uma troca de empresas e a segunda contratação, após o período de adaptação, atendeu o esperado.

O STF inicialmente implantou o desenvolvimento de sistemas utilizando metodologia ágil, baseada no Scrum, em suas equipes internas. O seu primeiro edital para contratação de empresa para prestação de serviços de desenvolvimento ágil de soluções de software foi publicado em 2012. A forma de execução dos serviços também é baseada no

Scrum. Mais informações sobre a contratação não foram possíveis, pois no momento da visita da equipe de fiscalização o órgão não havia iniciado ainda a execução do contrato.

De forma geral, o SEFTI analisou o trabalho desenvolvido nas instituições de acordo com três categorias: métrica utilizada, gestão das demandas e execução dos serviços e níveis de serviços estabelecidos. Quando a métrica utilizada, a maioria das instituições analisadas utiliza como principal métrica o Pontos de Função, com exceção do TST que utiliza a métrica Horas de Serviço Técnico.

Quanto à forma de gestão de demandas, a maior parte do instrumento convocatório das instituições é semelhante. A demanda para construção do produto é precedida pelo planejamento do produto, o qual pode ser feito apenas pela instituição contratante ou em conjunto, entre essa e a empresa contratada. Além do planejamento do produto em si, algumas instituições também fazem o planejamento das funcionalidades que serão implementadas no próximo ciclo, iteração ou sprint, atividade preceituada no Scrum. Estas instituições emitem uma ordem de serviço por ciclo, iteração ou sprint, ou por release de software, sendo mais comum o primeiro caso.

Quanto à aceitação do produto entregue pela contratada, embora no framework Scrum seja preceituado que ocorra na reunião de revisão da sprint, essa prática não é executada nos contratos estudados, até mesmo por impedimento normativo, como disciplinado no art. 73 da Lei 8.666/1993. Nessa ocasião, algumas instituições apenas verificam se os artefatos exigidos foram entregues, caracterizando o recebimento provisório.

Acerca da forma de pagamento da contratada, algumas instituições remuneram os serviços de planejamento quando realizados, enquanto outras remuneram apenas os serviços de construção do software. A entrega adiantada e contínua de software, conforme postulado nos princípios dos métodos ágeis, foi observada em algumas das instituições. Para alcançar esse objetivo, elas paralelizam as atividades de preparação, execução e homologação, isto é: em um dado período de tempo, enquanto a empresa contratada executa a construção do software em um ciclo, iteração ou sprint, a contratante prepara os itens do backlog do produto.

Quanto à execução dos serviços e níveis de serviço estabelecidos observou-se que quase todas as instituições instituíram vários níveis de serviço a serem atendidos pela contratada. Em suma, o não atendimento a critérios mínimos aceitáveis implica a redução do valor a ser pago à contratada. Dos níveis de serviço analisados, verificou-se a preocupação quase comum das contratantes com o prazo para o cumprimento das iterações, ciclos ou sprints, e com a qualidade dos produtos entregues (TCU, 2013).

### 4.3.2 Desafios

Algumas peculiaridades da Administração Pública e o seu arcabouço jurídico obrigatório (Lei 8.666/90, Instrução Normativa 04/2010 SLTI.MPOG e acórdãos do TCU) dificultam a adesão de instituições pública aos princípios Ágeis, principalmente em relação à contratação/terceirização de empresas prestadoras de serviços de desenvolvimento de software.

Ordens de Serviços, Mensuração do Produto em Pontos de Função ou Horas de Serviços Técnicos, Termo de Recebimento Provisório e Termo Definitivo, Homologações Técnicas e Negociais, Atestes e Notas Fiscais são alguns dos documentos mínimos exigidos pela legislação que o Gestor Público e a Empresa Contratada terão que produzir independentemente se a metodologia adotada é ágil ou não. Somam-se ainda todos os documentos exigidos em cláusulas contratuais ([PARENTE, 2013b](#)).

Como isso, o excesso de documentação poderia ser inadequado aos princípios ágeis de software funcionando mais que documentação abrangente e responder a mudanças mais que seguir um plano. Ao mesmo tempo, a falta das principais documentações exigidas pode ferir o princípio de eficiência da Administração Pública Federal (APF) e, ainda, se não seguir de forma alguma o que foi planejado, pode-se ferir também os princípios de planejamento e economicidade da APF.

Outro ponto relevante é a relação com equipe de desenvolvimento terceirizada. Em uma equipe externa (terceirizada), o Gestor Público não pode, por lei, interferir na conduta das pessoas contratadas, exceto via o Preposto, pois poderia ferir o princípio de impessoalidade da APF.

Na busca pela compatibilização entre o uso de métodos ágeis e adequação a legislação pertinente, algumas alternativas tem sido adotadas por instituições públicas em suas iniciativas recentes no uso de métodos ágeis, são elas: entrega de artefatos de documentação associados ao software produzido a cada iteração, relação contratual prevalece sobre a possível colaboração entre as partes, escopo fixo dentro das iterações e níveis de serviços vinculados à qualidade do produto ([RUAS; VAZ, 2013](#)).

Com essas alternativas, alguns dos riscos inerentes são mitigados, não há o afastamento dos princípios e da legislação aplicável e ao mesmo tempo estão encaminhadas na direção dos valores e princípios ágeis. Assim, para superar os riscos e desafios vindos do uso de métodos ágeis em contratações é preciso ser criativos, cumprir e interpretar de forma adequada as leis e valores ágeis.

### 4.3.3 Estudo de Caso

Como estudo de caso deste trabalho é utilizada a metodologia de gestão de demandas de desenvolvimento de software ágil definida pelo IPHAN. A seguir explicaremos

o método Kanban utilizado para gerir as demandas.

Para desenvolver um modelo de contratação de fornecedores de software baseado em Scrum e Kanban, o IPHAN definiu alguns procedimentos que deveriam ser feitos com o foco na minimização dos riscos da execução contratual e na obtenção do sucesso no contrato de terceirização. O framework utilizado não é considerado o mais relevante, mas sim os valores e princípios do Manifesto Ágil, a entregar constante de valor e o atendimento à legislação vigente.

As metodologias ágeis foram utilizadas como o meio para atingir o sucesso ou para identificar de forma rápida os riscos iminentes, o sucesso contratual é aquele contrato que atende às necessidades do órgão, com sistemas, sem comprometer o erário (tesouro público). Assim, para atingir sucesso em um contrato é preciso que pelos menos esses três procedimentos sejam realizados:

- Definir premissas nos artefatos desde o planejamento da contratação.
- Alinhar diretrizes e condições com a Direção de TI.
- Convalidar com a Alta Administração, ou seja, validar e sustentar essas diretrizes durante o contrato.

Com isso, foram definidas algumas premissas que devem orientar o planejamento e execução do contrato, são elas ([PARENTE, 2013a](#)):

- O órgão não deve definir, ou exigir, o uso de Metodologia Ágil da entidade contratada. Não definia Metodologia de Desenvolvimento de Software (MDS), mas sim a forma de gerenciar as demandas (ordens de serviço) e os produtos que devem ser entregues e seus critérios de aceitação, a contratada pode trabalhar com a metodologia que ela quiser, porém, deve-se definir a forma de enviar e cobrar demandas, as reuniões e etc. Mesmo que esteja implícito no edital que a metodologia ágil precisar ser implementada, pois é preciso exigir ainda a entrega de produto funcional a cada curto período de tempo.
- A recontagem de pontos por função nos moldes do roteiro do SISP com metodologia ágil que pode mudar constantemente é um risco. É preciso alterar o percentual definido para a alteração, manutenção ou refatoração de uma funcionalidade, definir corretamente o conceito de manutenção evolutiva, refatoração e alteração de requisito e evidenciar no processo o custo de uma alteração e fazer com que o gestor negocial, que pediu a alteração, assine a ordem de serviço e ateste a nota fiscal.
- Só abra uma Ordem de Serviço (OS) por vez e por projeto. É preciso realizar um passo de cada vez. Pode-se ter até seis OS abertas com a Contratada, porém, será

uma para cada projeto. Nunca comece oficialmente a próxima demanda sem receber ou finalizar a demanda anterior. Se a OS estiver errada ou por uma mudança negociada não for mais necessária, cancele-a e abra outra ordem de serviço que atenda a nova exigência do gestor contratual. É possível ainda abrir uma OS por Sprint.

- Não gerencie atrasos ou defeitos. Nunca aceite que corrijam um produto com defeito dentro da mesma OS. No fim do prazo, ou sprint, receba o que estiver pronto, mesmo que não seja tudo que foi solicitado. E se nada foi entregue é uma ausência de entrega, não existe atraso, a Sprint é considerada perdida. O produto não entregue ou com defeito deve voltar para fila de demandas e entrará na próxima OS ou Sprint se o gestor negocial a quiser novamente. Se uma OS é cancelada ou se não foi entregue conforme o solicitado deve-se evidenciar no processo todas essas ocorrências.
- Entenda a demanda antes de executá-la. É preciso planejar, pelos menos minimamente, como será o projeto, com quantas ordens de serviço o projeto será validado com o público ou órgão, qual o processo de negócio que será desenvolvido e como será a metodologia de trabalho ou gestão de demandas. É preciso saber o que será feito (a demanda) pelo menos na próxima OS ou Sprint.
- Não aceite documentos sem sistemas. Não aceite entregas só de documentos, sem produto funcional.
- Acredite na evolução da empresa. A empresa irá se adequar ao processo aos poucos, no começo ela poderá não conseguir entregar o que foi solicitado ou produto funcional, mas ao longo do tempo ela irá adequar ao processo e evoluir.

Com estas premissas em mente o órgão definiu a Metodologia IPHAN de Gestão de Demandas de Desenvolvimento Ágil de Softwares (MIDAS) e um Kanban para auxiliar a Gestão de Demandas. O foco deste trabalho será no Kanban construído e como ele se relaciona ao MIDAS. Mais detalhes sobre o MIDAS pode ser obtido no Anexo B.

O Kanban definido pelo IPHAN possui quatro colunas ou raias e está ilustrado na figura 12.

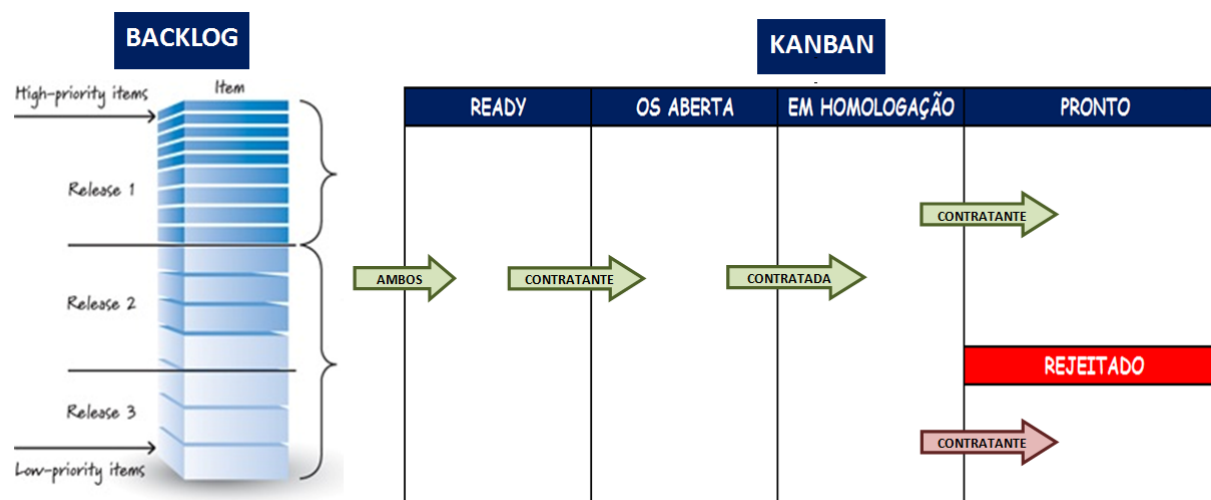


Figura 12 – Quadro Kanban (PARENTE, 2013a)

A primeira raia do Kanban diz respeito aos itens que estão no estado “Preparado”. A condição de transição para esta raia pode ser feita da forma que o órgão quiser, por exemplo, os itens com mais prioridade podem ser os primeiros a irem para esta coluna. É importante que a definição de “Preparado” e a definição de “Pronto” estejam bem claras para todos os envolvidos.

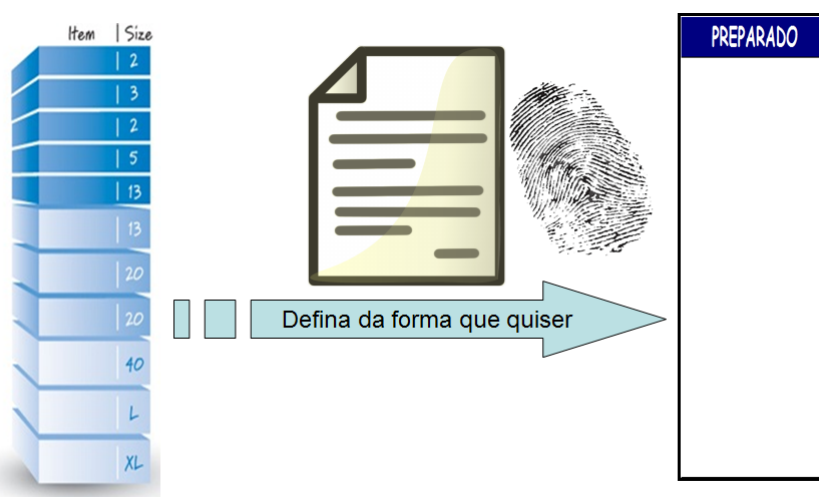


Figura 13 – Transição para a raia Preparado (PARENTE, 2013a)

A transição de um item da raia “Preparado” para a raia “OS Aberta” ocorre na abertura de uma ordem de serviço. Ao observarmos o processo do MIDAS, vemos que essa transição ocorre após o planejamento da sprint, no subprocesso Sprint, onde uma ordem de serviço de desenvolvimento é aberta com os itens que devem ser desenvolvidos para aquela sprint e o desenvolvimento é iniciado.

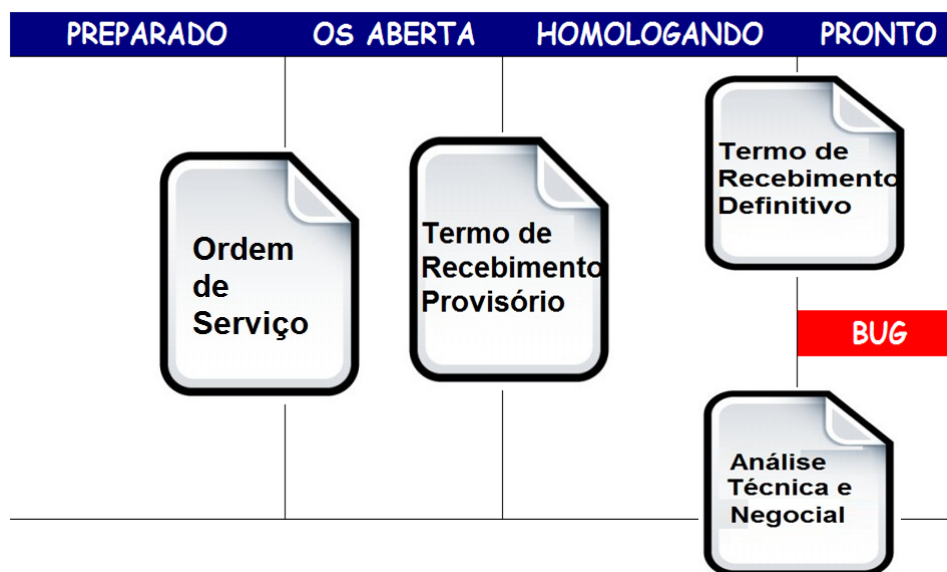


Figura 14 – Transição entre raias (PARENTE, 2013a)

A transição da raia “OS Aberta” para a raia “Homologando” ocorre quando o Termo de Recebimento Provisório é emitido. Ao observarmos o subprocesso de Realizar Ateste Técnico no MIDAS, vemos que essa transição ocorre na atividade “Receber Produtos”, a qual tem como entrada a ordem de serviço da fase e como saída o termo de recebimento provisório. Tal atividade tem como objetivo receber os produtos definidos para a fase para posterior análise de sua aderência aos padrões e requisitos definidos. Com a emissão do termo de recebimento provisório, os produtos recebidos entram na processo de homologação.

E a transição da raia “Homologando” para a raia “Pronto” ocorre quando o Termo de Recebimento Definitivo é emitido, ou seja, quando todos os produtos que foram anteriormente entregues são verificados e aprovados quanto a aderência aos padrões e aos requisitos a partir de uma análise técnica e negocial. Se forem detectados bugs nos produtos entregues ou se eles forem rejeitados ou tiverem necessidade de refatoração, os produtos retornam para a fila de demandas, iniciando novamente o ciclo. A sinalização de rejeitado ou bug diz respeito a funcionalidade que foi rejeitada por não atender o que foi pedido tanto funcionalmente quanto tecnicamente. A sinalização de refatoração diz respeito a mudança que é pedida em uma funcionalidade depois de ela já ter sido implementada, para que uma funcionalidade entre nessa sinalização é preciso que o gestor de negócio assuma a responsabilidade pelos impactos que a mudança causará no custo, tempo e escopo.

Vale ressaltar que é importante que o trabalho em progresso (WIP) seja limitado conforme o que é conceituado no método Kanban. Se as funcionalidades estão medidas por meio da técnica pontos por função, estabeleça um limite de pontos por função que

podem estar em progresso em cada raia. O IPHAN definiu um limite de 200 pontos por função por raia.

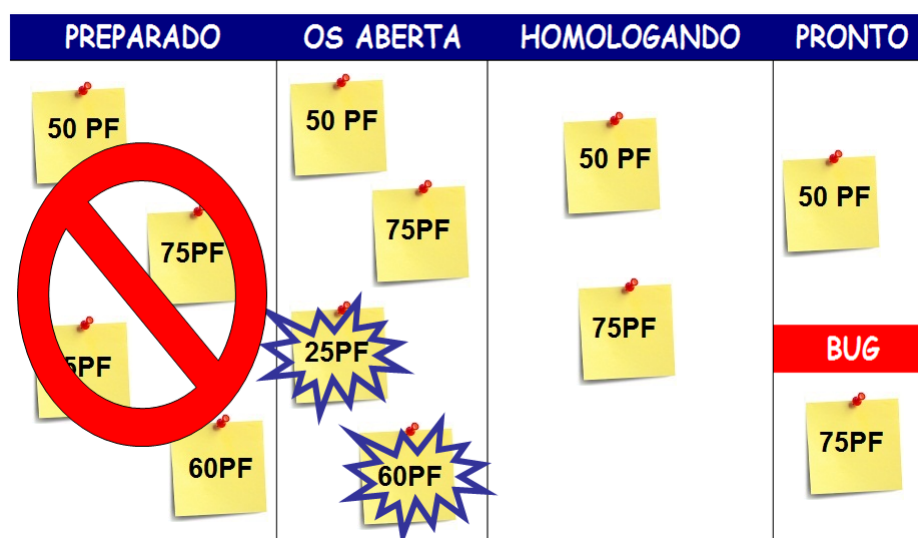


Figura 15 – Limitação de WIP (PARENTE, 2013a)

É importante sempre valorizar a entrega de produto funcional e não pagar por apenas documentação. Assim, divida a forma de pagamento para a Contratada em percentuais de acordo com a fase, valorizando a fase de execução como ilustrado na tabela 2.

Fase	Percentual de Pagamento
Planejamento (1 vez)	5%
Execução (n vezes)	80%
Encerramento (1 vez)	15%

Tabela 2 – Formas de Pagamento

Outra técnica importante é a parelização das atividades. Enquanto uma ordem de serviço está na etapa de homologação outra ordem de serviço pode ser preparada, evitando que o processo para e haja desperdício de trabalho.



	Período 1	Período 2	Período 3	Período 4	Período 5
Preparando	OS 2	OS 3	OS 4	NADA	NADA
Executando	OS 1	OS 2	OS 3	OS 4	NADA
Homologando	NADA	OS 1	OS 2	OS 3	OS 4

Figura 16 – Parelização de Atividades (PARENTE, 2013a)

O Kanban e o subprocesso de Sprint do MIDAS mostram claramente a aderência aos métodos ágeis. A paralelização das atividades, que evita desperdícios de trabalho, e a organização em fases com ciclos incrementais do MIDAS, o qual foi baseado no PDCA, mostram claramente a aderência ao Lean no desenvolvimento de software. Assim, conclui-se que as premissas utilizadas como base para o desenvolvimento do Kanban e do MIDAS foram baseadas tanto nos princípios ágeis quanto nos princípios do Lean, ressaltando a importância do envolvimento do Kanban em conjunto com os dois cenários.

## Parte V

# A PROPOSTA DE TRABALHO

## 5 A Proposta de Trabalho

### 5.1 Definição da Proposta

Neste trabalho foi apresentado uma série de leis, instruções normativas e acórdãos pertinentes à contratação de serviços de TI e foram apresentados também os principais conceitos do Pensamento Lean, Kanban e de Metodologias Ágeis. Toda a informação apresentada neste trabalho será importante para o entendimento e aplicação da proposta deste estudo de caso.

Dentro da legislação pertinente a contratação, foi selecionada como foco deste trabalho a fase de Gerenciamento do Contrato do Modelo de Contratações de Soluções de TI apresentando pela Instrução Normativa nº 04. Das metodologias, será utilizada como foco deste trabalho a análise da aplicação do Kanban, advindo do Lean, e do Scrum em uma instituição pública brasileira.

Ao analisar trabalhos que já foram desenvolvidos, não foram encontrados estudos que buscassem sistematicamente levantar e analisar os aspectos advindos do uso de metodologias ágeis em contraposição ao uso de metodologias tradicionais na gestão de contratos de fornecedores de desenvolvimento de software.

Assim, proposta deste trabalho consiste no levantamento de dados passados de contratações de fornecedores de desenvolvimento de software por uma instituição pública brasileira para fim de comparação entre os resultados obtidos com uso de metodologias ágeis e os resultados obtidos sem o uso das metodologias ágeis na gestão de contratos de fornecedores de desenvolvimento de software. Com este objetivo, será realizado um estudo de caso que será definido na próxima seção.

### 5.2 Estudo de Caso

Nesta seção será apresentada a proposta de realização de um estudo de caso na área de TI de um órgão público federal brasileiro, sendo esta uma forma de aplicar os conhecimentos adquiridos ao longo do trabalho e de coletar dados da experiência do órgão tanto em gestão de contratos com métodos ágeis quanto em gestão de contrato com métodos tradicionais.

O órgão público selecionado foi o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN).

O escopo do estudo de caso está ilustrado na figura 17.

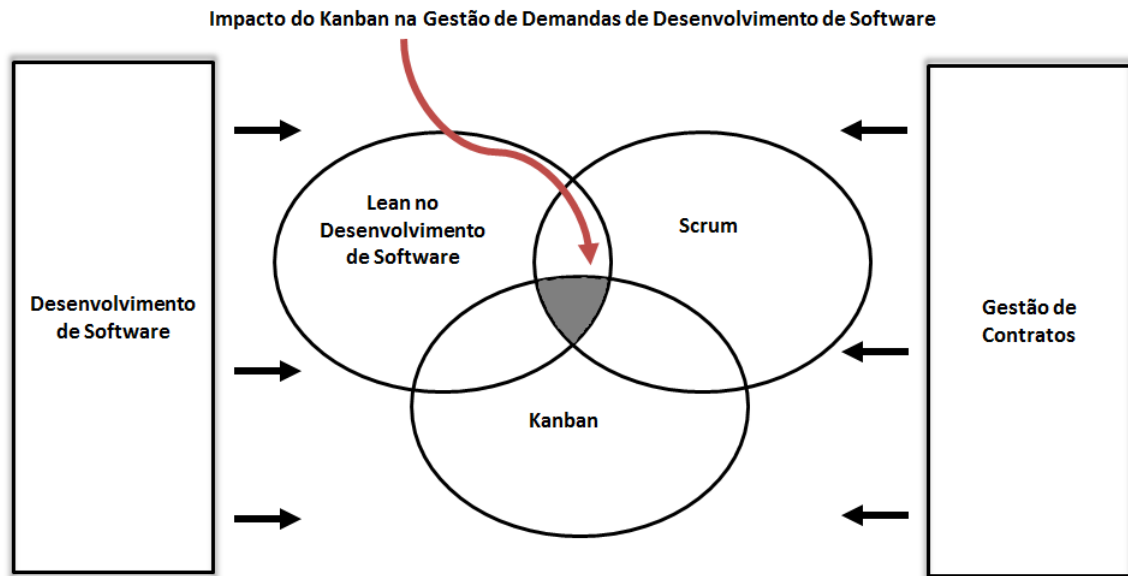


Figura 17 – Escopo do Estudo de Caso

### 5.2.1 A Organização

O órgão escolhido, IPHAN, possui uma força de trabalho atuante na área de TI de apenas 8 funcionários, dos quais apenas 3 trabalham diretamente com sistemas e um deles é o responsável pela gestão de demandas. Os contratos mais significantes gerenciados pela área de TI do órgão são:

- Demanda para desenvolvimento de sistemas (sistema novo, manutenção, documentação ou refatoração).
- Demanda de controle de qualidade de sistemas.
- Demanda de medição de sistemas.

Devido ao o número reduzido de servidores disponíveis na área de TI do órgão, muitas vezes uma só pessoa pode desempenhar mais de um dos papéis definidos na IN 04. Além disso diversos problemas começaram a ser identificados com o uso de metodologias tradicionais, dentre eles:

- Não entrega de software.
- Pagava apenas por documentação.
- Dificuldade para aferir a qualidade interna do produto.
- A mudanças tardias geravam grande impacto no tempo de execução do projeto.

O contexto atual do órgão foi identificado por meio da aplicação da técnica de entrevista semi-estruturada. A estrutura da entrevista pode ser encontrada no Apêndice I - Roteiro de Entrevista. Com os problemas que foram identificados, as principais motivações para o uso de metodologias ágeis na gestão de contratos foram: entregar mais software, pois o órgão nunca tinha tido um contrato com completo sucesso, e poder perceber de forma mais rápida se o projeto terá sucesso ou não, pois os riscos inerentes à contratação poderiam ser identificados mais previamente.

Pela pesquisa documental identificou-se que o órgão possui uma Metodologia de Gestão de Demandas de Desenvolvimento de Software, detalhada no Anexo B, e um Kanban para Gestão de Demandas, o qual foi apresentado no capítulo anterior.

Segundo a IN 04 a fase de Gerenciamento de Contrato deve conter seguintes etapas: início do contrato; encaminhamento formal de ordem de serviço ou fornecimento de bens monitoramento da execução; e transição contratual e/ou encerramento do contrato. Todas estas etapas podem ser observadas na metodologia definida pelo órgão, fazendo com que ele seja aderente a legislação e adequado para o estudo de caso deste trabalho.

Segundo um representante do órgão, as metas definidas para a construção da metodologia de gestão de demandas foram:

- Ser aderente à legislação pertinente.
- Entregar software mais rapidamente.
- Focar na gestão do contrato e na definição de uma metodologia de gestão de demandas.
- Não focar em dizer como a empresa deve desenvolver o software, ou seja, não definir metodologia de desenvolvimento de software.
- Satisfazer as necessidades do cliente.

Outro aspecto que foi tratado de forma diferente com o uso de metodologias ágeis na gestão de contratos foi a forma de pagamento e a aplicação de multas. Diferente das outras formas de gestão de contrato onde existem diversas categorias para aplicação de multas, que variam de acordo com diversas variáveis como tipos de erros ou dias de atraso, com o uso de métodos ágeis na gestão do contrato os pagamentos eram feitos a cada entrega (Sprint) em curtos intervalos de tempo, o que mantinha o fluxo de caixa da empresa contratada sempre ativo, e as multas eram somente aplicadas se nada fosse entregue, se algo fosse entregue de forma incompleta não era aplicada multa, pois há o bom senso que a empresa ainda está adquirindo maturidade no contrato, e se o que foi entregue tivesse erros ou não estava conforme o que foi pedido era feito um abatimento no pagamento.

De forma geral, o órgão começou a notar alguns benefícios com a aplicação de métodos ágeis, em especial o Kanban, na gestão de contratos, dentre os principais estão: visibilidade para o gestor do negócio (cliente) sobre o que estava sendo feito, o domínio do gestor do negócio sobre a gestão do Backlog, definindo quais seriam as próximas funcionalidades a serem desenvolvidas, e o gestor do contrato passou a ser responsável somente pela gestão dos contratos e não mais por gerenciar requisitos e desenvolvimento de software.

### 5.2.2 Questões de Pesquisa

Neste estudo de caso serão analisadas questões dentro do contexto escolhido a fim de verificar a eficiência do uso de métodos ágeis e do Pensamento Lean, principalmente, por meio do Kanban no gerenciamento de contratos de fornecedores de desenvolvimento de software. Para isso, serão selecionados contratos para análise das questões de pesquisa a seguir definidas. As questões de pesquisa definidas foram:

- O uso do Kanban na gestão de contratos aumenta a quantidade de contratos que são finalizados com sucesso?
- O uso do Kanban na gestão de contratos diminui o tempo para entrega de software?
- A satisfação do cliente com o resultado da contratação é maior com o uso do Kanban na gestão de contratos?
- O custo final do contrato no que diz respeito às horas de trabalho dos servidores que são pagas é menor com o uso do Kanban na gestão de contratos?
- O processo para autorização de uma mudança no software leva menos tempo com o uso do Kanban na gestão de contratos?
- A quantidade de multas aplicadas na gestão de contratos é menor com o uso do Kanban?
- A quantidade de documentação desnecessária entregue para o gestor do contrato e para o órgão é menor com o uso do Kanban?
- A qualidade do produto gerado com o uso do Kanban na gestão de contratos é maior?

### 5.2.3 Fonte e Método de Coleta de Dados

Os dados serão coletados por meio de entrevistas semiestruturadas e por meio da análise de documentos de cerca de quatro contratos que serão disponibilizados pelo órgão. Os contratos disponibilizados serão:

- O contrato do Sistema Integrado de Conhecimento e Gestão (SICG) com a empresa EGL - Engenharia, no qual foram utilizadas metodologias ágeis para gestão do contrato.
- O contrato do Fiscalis com a empresa Velp Tecnologia, no qual foi utilizado o MPS-BR como base da gestão do contrato.
- O contrato do SIGIPHAN com a empresa Gestão TI, no qual não foi utilizado qualquer metodologia na gestão do contrato.
- O contrato com a empresa Squadra que desempenhou o papel de fábrica de software, desenvolvendo projetos diversos, no qual foi utilizado o Rational Unified Process (RUP) para gestão do contrato.

### 5.3 Resultados Esperados

Neste trabalho espera-se ter como resultado uma análise comparativa entre o uso de metodologias ágeis, em especial o Kanban, e sem o uso destas metodologias na gestão de contratos de fornecedores de desenvolvimento de software baseada nas hipóteses definidas.

### 5.4 Cronograma de Execução

O cronograma de marcos definido para atingir o objetivo deste trabalho com as atividades já desenvolvidas e com as atividades futuras é apresentado na figura 18. Estão apresentados no cronograma os marcos deste trabalho e os marcos para o trabalho final a ser realizado no próximo semestre.

	Nome da tarefa	Duração	Início	Término	Jul 13 13		Dez 1 13		Jan 19 14		Mar 9 14		Abr 27 14		Jun 15 14		Ago 3 14	
					S	S	D	S	T	Q	Q	S	S	D	S	T	Q	Q
4	Caracterizar as metodologias ágeis.	1ª sem	Seg 26/8/13	Seg 25/11/13														
5	Relacionar Kanban, Metodologias Ágeis e o Lean.	1ª sem	Seg 26/8/13	Seg 25/11/13														
6	Caracterizar o objeto de estudo de caso.	1ª sem	Seg 26/8/13	Seg 25/11/13														
7	Definir um estudo de caso.	1ª sem	Seg 26/8/13	Seg 25/11/13														
8	Coletar dados e levantar documentos.	2ª sem	Ter 21/1/14	Ter 21/1/14							◆ 21/1							
9	Analisar os dados e documentos coletados.	2ª sem	Qui 6/3/14	Qui 6/3/14								◆ 6/3						
10	Realizar comparação de resultados obtidos entre o uso de metodologias ágeis e metodologias tradicionais na gestão de contratos.	2ª sem	Sáb 19/4/14	Sáb 19/4/14									◆ 19/4					
11	Escrever artigo sobre este trabalho.	2ª sem	Seg 2/6/14	Seg 2/6/14												◆ 2/6		
12	Escrever este trabalho e realizar revisões periódicas.	2ª sem	Ter 24/6/14	Ter 24/6/14													◆ 24/6	
13	Submeter este trabalho a uma banca de avaliação de TCC.	2ª sem	Ter 1/7/14	Ter 1/7/14														◆ 1/7

Figura 18 – Cronograma de Marcos



# Referências

- BELL, S. C.; ORZEN, M. A. *Lean IT Enabling and Sustaining your Lean Transformation*. [S.l.: s.n.], 2011. Citado 11 vezes nas páginas 8, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 86 e 87.
- BIRD, C. 2006. Disponível em: <<http://consultingblogs.emc.com/colinbird/archive/2006/03/10/3058.aspx>>. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 51.
- BRASIL. *Lei nº 8.666/93, de 21 de Junho de 1993*: Regulamenta o art. 37, inciso xxi, da constituição federal, institui normas para licitações e contratos da administração pública e dá outras providências. [S.l.], 1993. Citado na página 24.
- BRASIL. *Instrução Normativa nº 04*: Dispõe sobre o processo de contratação de soluções de tecnologia da informação pelos órgãos integrantes do sistema de administração dos recursos de informação e informática (sisp) do poder executivo federal. [S.l.], 2010. Citado na página 26.
- CRUZ, C. S.; ANDRADE, E. L. P.; FIGUEIREDO, R. M. C. *Processo de Contratação de Serviços de Tecnologia da Informação para Organizações Públicas*. [S.l.: s.n.], 2011. Citado 2 vezes nas páginas 24 e 32.
- CUNNINGHAM, W. 2001. Disponível em: <<http://agilemanifesto.org>>. Citado 2 vezes nas páginas 49 e 50.
- FILHO, D. L. B. *Experiências com desenvolvimento ágil*. [S.l.: s.n.], 2008. Citado na página 49.
- GUEDES, P. 2012. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 36.
- HIBBS, C.; JEWETT, S.; SULLIVAN, M. *The Art of Lean Software Development*. [S.l.: s.n.], 2009. Citado 5 vezes nas páginas 34, 41, 42, 43 e 44.
- INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL. *Metodologia IPHAN de Gestão de Demandas de Desenvolvimento Ágil de Softwares*. Brasília, Brasil, 2013. Citado 4 vezes nas páginas 8, 90, 91 e 92.
- JARDIM, R. S. C. e G. *Os Cinco Passos do Pensamento Enxuto*. [S.l.: s.n.], 2010. Citado na página 84.
- JENSES, K. 2009. Disponível em: <<http://ketiljensen.wordpress.com/2009/10/31-/kanban-the-next-step-in-the-agile-evolution/>>. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 45.
- KATAYAMA, E. *A contribuição da indústria da manufatura no desenvolvimento de software*. [S.l.: s.n.], 2010. Citado na página 35.
- KLIPP, P. *Getting Started with Kanban*. [S.l.: s.n.], 2011. Citado 3 vezes nas páginas 8, 45 e 46.
- KNIBERG, H.; SKARIN, M. *Kanban e Scrum obtendo o melhor de ambos*. [S.l.: s.n.], 2009. Citado 5 vezes nas páginas 45, 47, 53, 54 e 55.

- LEAN INSTITUTE BRASIL. 2013. Disponível em: <[http://www.lean.org.br/o\\_que\\_e-.aspx](http://www.lean.org.br/o_que_e-.aspx)>. Citado na página 84.
- MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. *Guia Prático para Contratação de Soluções de Tecnologia da Informação*. Brasília, Brasil, 2011. Citado na página 23.
- MINISTÉRIO DO PLANEJAMENTO, ORÇAMENTO E GESTÃO. 2013. Disponível em: <<http://arquivo.governoeletronico.gov.br/mcti/index.htm>>. Citado 3 vezes nas páginas 8, 28 e 31.
- MORGAN, J. M.; LIKER, J. K. *The Toyota product development system: integrating people, process, and technology*. [S.l.: s.n.], 2006. Citado na página 85.
- NONAKA, I.; TAKEUCHI, H. *The Knowledge Creating Company: How Japanese Companies Create the Dynamics of Innovation*. [S.l.: s.n.], 1995. Citado na página 39.
- PARENTE, H. 2013. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/herbertparente-/contratao-de-fbrica-de-software-metodologia-gil>>. Citado 6 vezes nas páginas 8, 59, 61, 62, 63 e 64.
- PARENTE, H. 2013. Disponível em: <<http://submissoes.agilebrazil.com/2013>>. Citado na página 58.
- POPPENDIECK, M.; POPPENDIECK, T. *Implementando o Desenvolvimento Lean de Software: Do conceito ao dinheiro*. [S.l.: s.n.], 2011. Citado 4 vezes nas páginas 35, 38, 39 e 40.
- RODRIGUES, M. J. F. *Implementação de práticas Lean numa linha de produção eletrônica*. [S.l.: s.n.], 2012. Citado na página 87.
- RUAS, F.; VAZ, W. 2013. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/faruas-/apresentacao-agile-brazil-2013>>. Citado na página 58.
- SUTHERLAND'S, J. *Scrum Handbook*. [S.l.: s.n.], 2010. Citado na página 52.
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *Guia de boas práticas em contratação de soluções de tecnologia da informação*. Brasília, Brasil, 2012. Citado na página 23.
- TRIBUNAL DE CONTAS DA UNIÃO. *Acórdão nº 116247*. Brasília, Brasil, 2013. Citado 2 vezes nas páginas 56 e 57.
- WILLIAMS, S. 2009. Disponível em: <[http://wheels.blogs.nytimes.com/2009/09/04-/toyota-quality-control-includes-greensleeves-and-popeye/?\\_r=1](http://wheels.blogs.nytimes.com/2009/09/04-/toyota-quality-control-includes-greensleeves-and-popeye/?_r=1)>. Citado 2 vezes nas páginas 8 e 88.

## Apêndices

# APÊNDICE A – Roteiro da Entrevista

Data:

Hora de Início:

Hora de Término:

Procedimentos:

1. Apresentação do objetivo da reunião
2. Caracterização do órgão público
3. Identificação dos Participantes
4. Questões
  - a) Qual a quantidade de funcionários disponíveis na área de TI do órgão?
  - b) Quais os problemas que vocês identificaram com o uso de metodologias tradicionais na gestão de contratos e que motivou o uso de metodologias ágeis?
  - c) Quais foram as metas definidas para a construção do MIDAS?
  - d) Quais foram os principais benefícios advindos do uso de metodologias ágeis, em especial do uso do Kanban?
  - e) Como era a aferição da qualidade com o uso de metodologias tradicionais e com o uso de metodologias ágeis antes da definição do ateste técnico no MIDAS?
  - f) Como era a aplicação de multas com o uso de metodologias tradicionais? E como ficou com o uso de metodologias ágeis?
  - g) Dentre os critérios que podemos utilizar para analisar a diferença entre o uso de uma metodologia em contraposição ao uso da outra metodologia, quais que você considera mais relevantes e possíveis de serem analisados com os documentos que serão fornecidos?
    - i. Tempo de entrega de software funcional.
    - ii. O custo do software.
    - iii. Número de ordens de serviços.
    - iv. Satisfação do cliente.
    - v. Tempo para realização de uma mudança de software.

- vi. Quantidade de documentação.
- vii. Quantidade de documentação desnecessária.
- viii. Qualidade do produto.

Tem mais sugestões de critérios?

# Anexos

# ANEXO A – Princípios e Práticas Lean na Manufatura

## A.1 Princípios

### A.1.1 Constância de Propósitos

O princípio de Constância de Propósitos diz respeito a manter a clareza dos objetivos importantes de longo prazo e é um dos constituintes da base da pirâmide dos princípios porque prover a persistência necessária para influenciar o comportamento de todos dentro da organização. Quando diariamente o comportamento muda, a cultura da organização também muda. A Constância de Propósitos tem o foco no pensamento e no comportamento, alinhando esforçando e fazendo com que todos caminhem na mesma direção. As pessoas devem ser encorajadas a desafiar o modo como as coisas são feitas e começar a perceber dificuldades e oportunidades de melhoria, resolução de problemas de forma colaborativa e propriedade do processo de qualidade começam a nascer (BELL; ORZEN, 2011).

Com isso, líderes executivos têm a responsabilidade de definir objetivos estratégicos e criar constância de propósitos. Os gestores tem como responsabilidade eliminar impedimentos, estabilizar os processos e ajudar os trabalhadores a desenvolver habilidades de resolução de problemas, para que eles possam sentir-se donos do seu trabalho e possam assumir responsabilidade sobre a melhoria contínua (BELL; ORZEN, 2011).

### A.1.2 Respeito às Pessoas

O segundo princípio base é o respeito às pessoas. Todos os indivíduos possuem uma única coleção de experiências e fazem distintas contribuições quando participam de um processo de melhoria. A resolução de problemas coletiva só ocorre quando existe respeito pelas pessoas em todos os níveis hierárquicos de uma organização. Respeito direciona desenvolvimento dos trabalhadores, encoraja participação e melhora a relação entre fornecedor e cliente (BELL; ORZEN, 2011).

Além disso, respeito às pessoas encoraja alcançar a excelência profissional e o pontencial criativo. Em um ambiente de aprendizado e desenvolvimento colaborativo as pessoas sabem que suas ideias possuem valor e sentem-se mais estimuladas em melhorar diariamente. Pessoas estimuladas e respeitadas não só geram sucesso individual como também sucesso coletivo e organizacional.

### A.1.3 Melhoria Contínua e Perfeição

O último princípio da base da pirâmide é a melhoria contínua em busca da perfeição. As soluções imediatas, embora possam ser adequadas para hoje, são na melhor das hipóteses temporárias. A mudança é constante, e novas ideias são necessárias sempre que o padrão de trabalho atual não produz mais os resultados esperados. Em uma cultura Lean, os trabalhadores devem aceitar as mudanças como inevitáveis e de forma proativa enfrentar os desafios. Cada indivíduo deve ver o seu trabalho como tendo dois componentes inseparáveis: trabalho diário e melhoria diária (BELL; ORZEN, 2011).

As pessoas possuem hábitos diferentes. Muitas pessoas gostam da mudança, mas não gostam de serem mudadas, pois para mudar é preciso sair da zona de conforto. Com isso, as pessoas costumam resistir a mudanças e impedir que a criatividade e inovação sejam desenvolvidas dentro de si. Quando Lean é visto como um programa ou projeto, com início e fim, elas costumam aceitar e realizar o que é pedido. Quando o projeto termina, voltam a praticar os mesmos hábitos e comportamentos de antes. Quando coletivamente as pessoas reconhecem que se não estão melhorando, estão ficando para trás, a compreensão do trabalho diário muda radicalmente. Esta percepção inspira novas ideias e a reinvenção diária influenciando no sucesso de toda a organização. Com foco constante em melhoria evita-se cair na estagnação no comportamento diário de cada um (BELL; ORZEN, 2011).

### A.1.4 Comportamento Proativo

O princípio que fica sobre a base da pirâmide é o de comportamento proativo, que significa tomar iniciativa, assumindo pessoal responsabilidade pela qualidade do próprio trabalho e pelo ambiente de trabalho. Ser proativo significa aproveitar a oportunidade para fazer a diferença dia a dia (BELL; ORZEN, 2011).

Em os 7 Hábitos de Pessoas Altamente Eficazes, o Dr. Stephen Covey introduz um modelo chamado Matriz de Gerenciamento de Tempo, dividindo o trabalho em quatro quadrantes com base na importância e urgência, como ilustrado na figura 6.



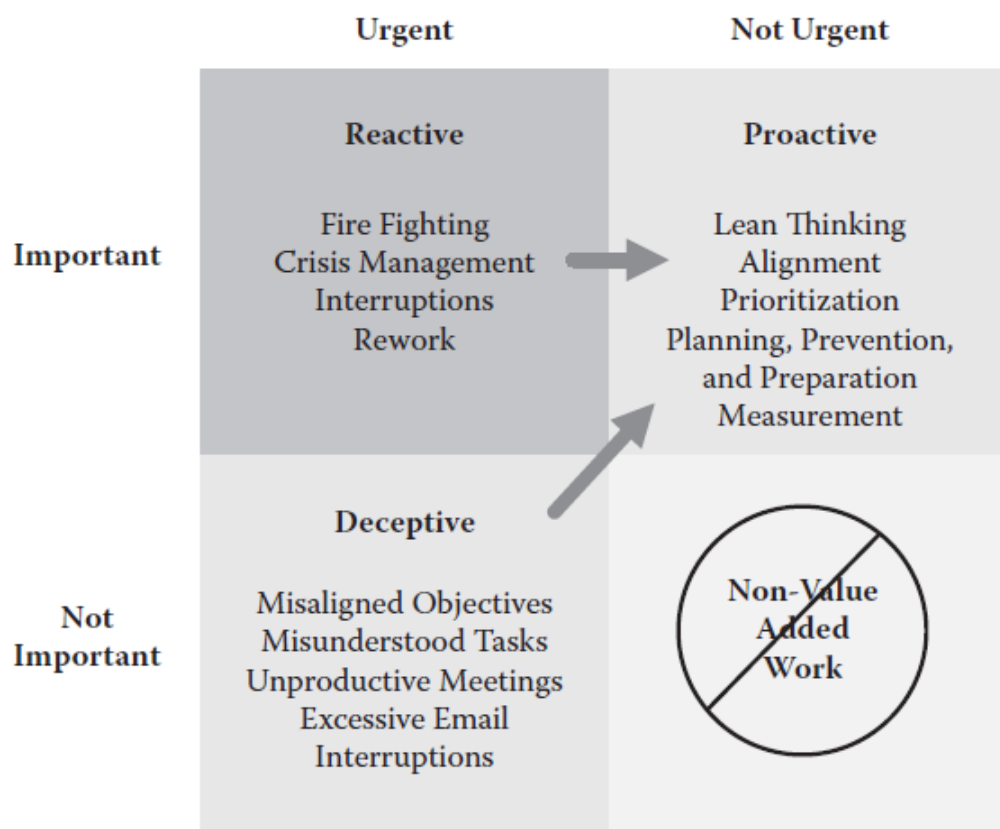


Figura 19 – Matriz de Gerenciamento de Tempo (BELL; ORZEN, 2011)

Ele ressalta que o trabalho de maior valor encontra-se no quadrante importante e não urgente, onde o planejamento proativo, a prevenção, a preparação e a aprendizagem serão mais fortemente desenvolvidos. Trabalho não planejado concentra-se no quadrante importante e urgente (combate de forma reativa) ou não importante e urgente (atividades que parecem importante devido à sua urgência). Em ambos os casos, eles roubam tempo e recursos que devem ser usados para abordar proativamente o trabalho importante e não urgente. O comportamento reativo, geralmente, deixa desperdício e impede o progresso.

Lean desloca-se da ênfase em sempre realizar trabalho não planejado para o trabalho proativo de melhoria contínua. Esta é uma abordagem eficaz porque quanto mais tempo é gasto na melhoria contínua, menos trabalho não planejado e urgente aparecem e mais tempo é liberado para trabalhar de forma proativa.

O próximo nível da pirâmide está relacionado ao conhecimento em três perspectivas: voz do cliente, qualidade na raiz e pensamento sistêmico.

### A.1.5 Voz do Cliente

A maioria dos processos têm tanto os clientes internos que irão receber os produtos de trabalho e o rendimento deles quanto os clientes externos (parceiros comerciais

e usuários finais) que recebem o produto final, serviço ou informação. Para compreender claramente a voz do cliente é preciso estar envolvido com os clientes, seja ele quem for. Use a segmentação de clientes, entrevistas, grupos focais, pesquisas, análises de dados e observação para desenvolver e perceber quais são os requisitos de qualidade críticos. Em seguida, é necessário encontrar regularmente o cliente para garantir melhorias e inovações e entregar o que o cliente mais valoriza. Assim, constantemente ouvir a voz do cliente garante que você está focado nas questões certas e fazendo melhorias que serão valiosas para os clientes atuais e futuros. Entender as necessidades e desejos dos clientes mais claramente que seu concorrente faz com que seja mais competitivo e ágil (BELL; ORZEN, 2011).

### A.1.6 Qualidade na Raíz

A qualidade na raiz significa fazer as coisas certas da primeira vez sempre, trabalho com problemas ou imperfeito não é enviado para etapa seguinte ou para o cliente. A abordagem de concertar mais tarde um problema é praticado em muitas organizações devido a pressão do prazo, inadequado treinamento e conhecimento não adequado do processo. A melhor hora de resolver um problema é quando ele acontece porque a causa ainda está fresca, os trabalhadores estão atentos e isso previne a adição de defeitos até que a causa do problema seja encontrada. O foco do trabalho diário deve ser produzir qualidade desde o início. Correções demoradas e esclarecimentos tornam-se necessárias quando a qualidade é pobre, criando interrupções e atrasos que aumentam os custos e aborrecimentos (BELL; ORZEN, 2011).

Em um ambiente Lean existe a obrigação de parar e corrigir problemas e um comprometimento coletivo de não deixar que os defeitos conhecidos cheguem até o cliente. Por meio do trabalho padronizado e do treinamento todo esforço é feito para garantir que o problema ou defeito seja repetido novamente. As pessoas assumem a responsabilidade do trabalho que elas passam adiante, independentemente de onde veio o problema. Essa mudança fundamental na atitude reduz o desperdício e a frustração. Com isso, quando a qualidade na raiz toma conta, mais tempo é disponibilizado para desenvolver o que o cliente está pagando, o que por sua vez melhora a produtividade, custo, qualidade e moral (BELL; ORZEN, 2011).

### A.1.7 Pensamento Sistêmico

O terceiro elemento do terceiro nível da pirâmide é o pensamento sistêmico: a capacidade de visualizar a interligação entre os processos que compõem a cadeia de valor inteira embora esteja ciente da interdependência de causa e efeito que podem criar valor ou criar desperdícios (BELL; ORZEN, 2011).

A cadeia de valor é composta de todos os processos, atividades e tarefas usados para gerar um produto ou serviço desde a sua concepção até a sua entrega ao cliente, e inclui todas as informações, procedimentos e materiais. Para evitar soluções que criem otimização localizada, o Pensamento Lean requer conhecimento da natureza da simultaneamente integrada e interdependente de todas as regras de negócio e fluxos de informações.

Esta não é a forma natural que a mente humana e as organizações trabalham, as pessoas tendem a concentrar-se em partes específicas de um quebra-cabeça em vez de concentrar-se em toda a imagem. Medidas inadequadas e os incentivos muitas vezes reforçam essa estreita forma de concentrar.

Quando a solução de problemas baseia-se em uma compreensão clara da cadeia de valor global e os clientes que são atendidos por ela, as empresas evitam o erro comum de realizar melhorias locais, que muitas vezes transferem ineficiências e desperdícios de uma área para a outra. Equipes multifuncionais fornecem a amplitude de entendimento necessário para o pensamento sistêmico, abrangendo o fluxo de valor, ligando o conhecimento e a compreensão de cada membro da equipe.

A perspectiva holística mostrada aqui pode ser desconhecida para muitos profissionais que passaram suas carreiras a aperfeiçoar as habilidades em uma área especializada da empresa. Um pensamento sistêmico estimula o potencial criativo dos trabalhadores, ampliando seus horizontes e desafiando a amplitude de sua percepção. Para fazer melhorias que impactam no que é recebido pelo cliente externo, a cadeia de valor deve ser vista como um sistema. O mapeamento do fluxo de valor e o pensamento sistêmico são complementares, ambos ajudam as pessoas a ver processos de negócios em um novo contexto: fluxo. Assim, o pensamento sistêmico permite ver o todo, criando um fluxo de valor para o cliente (BELL; ORZEN, 2011).

### A.1.8 Fluxo Contínuo, Produção Puxada e Just in Time

O próximo nível da pirâmide concentra-se no fluxo: a progressão ininterrupta de materiais, serviços e informações. Como Jeffrey Liker enfatiza no “Toyota Way”: permitir que o trabalho flua sempre que puder, quando o fluxo é interrompido, utilize sinais para puxar o início do trabalho.

O fluxo é conseguido por meio da eliminação de atrasos e interrupções durante toda a cadeia de valor. O mapeamento do fluxo de valor é uma ferramenta eficaz para identificar, quantificar e eliminar o desperdício. O fluxo de informações produz a transparência e visibilidade necessária para coordenar de forma eficiente o fluxo de trabalho. Quando a informação é usada para nivelar a demanda, equilibrar a capacidade e melhorar a qualidade, o fluxo é melhorado e valor é entregue ao cliente de forma rápida. Quando não há interrupções em uma série de tarefas, o trabalho flui sem problemas. Tipicamente,

o trabalho irá fluir até encontrar uma barreira que impeça sua continuidade, por exemplo, o transporte para o outro local (BELL; ORZEN, 2011).

A produção puxada diz respeito a o cliente puxar a cadeia de valor. Ou seja, o cliente determina qual é o produto que ele deseja. Com isso, a produção é feita sobre demanda, a produção em massa deve ser eliminada, pois ela empurra o produto para o cliente sem que ele tenha oportunidade de decidir o que é de valor para ele. Assim, a produção puxada inverte o valor produtivo: as empresas não mais empurram os produtos para o consumidor por meio de descontos e promoções. O consumidor que passa a “puxar o fluxo do valor”, reduzindo estoques e valorizando o produto (BELL; ORZEN, 2011).

O Just in Time como dito na seção anterior é um dos pilares do Pensamento Lean e estar relacionado aos dois conceitos anteriores. Ele tem como objetivo eliminar todas as fontes de desperdício e tudo o que não acrescenta valor à organização. O princípio para atingir este fim é simples: só produzir o que é pedido pelo cliente e só quando ele o pretende, ou seja, não manter estoques, seja de produtos acabados ou intermediários.

### A.1.9 Cultura

O princípio topo da pirâmide é a cultura, que representa crenças compartilhadas de uma organização e os valores, que se manifestam como atitude e comportamento. Cultura é o resultado da mudança de comportamento. A cultura Lean de melhoria contínua cria uma capacidade compartilhada que permite que as pessoas busquem ser proativas e resolvam problemas, resultando em um desempenho superior, vantagem competitiva e bons resultados financeiros (BELL; ORZEN, 2011).

A evolução de uma cultura Lean geralmente começa com adoção de práticas de melhoria contínua, seguido pela formação de um comportamento orientado a sistemas e orientado por valores e princípios comuns. As ferramentas fornecem estrutura e capacitação. Sistemas desenvolvem práticas em comum. E princípios fornecem a base que reforça os padrões culturais e o comportamento diário.

## A.2 Conceitos de Valor e Desperdício

O principal foco do Lean é a resolução de problemas com o propósito de entregar valor ao cliente, com base na sistemática eliminação de desperdícios ao longo do fluxo ou cadeia de valor. Portanto, esses três conceitos: valor, fluxo de valor e desperdícios precisam estar claros.

Para um entendimento mais conciso do Pensamento Lean é importante ainda ter em mente que o termo desperdício recebe uma conotação específica e uma autêntica subordinação à ideia de valor. Ou mais especificamente, ao valor percebido pelos clientes

considerando suas expectativas, necessidades e desejos. A melhor maneira para se identificar os desperdícios segundo o pensamento Lean, é você se colocar na posição do seu cliente e refletir criticamente sobre os processos de produção, na forma como são realmente feitos (JARDIM, 2010).

### A.2.1 Valor

O ponto de partida para o Pensamento Lean consiste em definir o que é valor e o fluxo do valor. Diferente do que muitos pensam, não é a empresa, e sim o cliente quem define o que é valor. Para ele, a necessidade gera o valor, e cabe às empresas determinarem qual é essa necessidade, procurando satisfazê-la e cobrar um preço específico, a fim de manter a empresa no negócio e aumentar seus lucros por meio de melhoria contínua dos processos e da qualidade (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2013). Assim, valor é aquilo que o cliente deseja e pelo que ele paga.

### A.2.2 Cadeia de Valor

O fluxo de valor é composto por todo o ciclo de vida dos processos requeridos para gerar serviços, produtos e informação do conceito ao cliente. Isto inclui todas as atividades, que criam ou não valor. O pensamento sistêmico ajuda as pessoas a perceberem o processo e entender o valor da perspectiva do cliente.

Para isso, é preciso dissecar a cadeia produtiva e separar os processos em três tipos: os que efetivamente geram valor, aqueles que não geram valor, mas são importantes para a manutenção do processo e para a qualidade do processo e do produto, e aqueles que não agregam valor e que devem ser eliminados, ou seja, os desperdícios (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2013).

### A.2.3 Os Três Ms

De acordo com o Lean, os desperdícios podem ser divididos em três categorias, conhecidas como os três Ms: mura, muri e muda. O Mura significa irregularidade e variação, ele representa a inconsistência no fluxo de trabalho, causada pelas mudanças, variedade e qualidade desejadas pelo cliente. É preciso saber minimizar os impactos causados pelo mura por meio da padronização do processo. O Muri significa sobrecarga, que representa a carga excessiva sobre as pessoas ou sobre os equipamentos, o que pode causar stress, erros e retrabalho. É preciso saber remover sobrecargas por meio da padronização do processo e gerenciamento adequado da demanda. E o Muda diz respeito ao desperdício em si, que na produção da Toyota foram identificados sete: superprodução, estoque, tempo de espera, transporte, processos inadequados, movimentação de pessoas e correção devido à defeitos (BELL; ORZEN, 2011).

## A.3 Práticas e Ferramentas

O Pensamento Lean sugere um conjunto de práticas e ferramentas que podem ser aplicadas na organização a fim de atingir os objetivos por defendidos por ele. Vale ressaltar que as práticas aqui apresentada são as consideradas principais, a organização deve buscar aqueles que melhor se adeque ao seu contexto. Como dito anteriormente, as ferramentas servem de estrutura e meio de capacitação, é importante que os trabalhadores, sobretudo, vivam diariamente os princípios da cultura Lean.

### A.3.1 A3 Thinking

O pensamento A3 é a aplicação consistente do PDCA(Plan, Do, Check and Act) na resolução de problemas para identificar o melhor caminho para enfrentar desafios e oportunidades. O pensamento A3 guia as atividades da equipe em direção a uma correta definição dos problemas ou oportunidades. A ferramenta usada no pensamento A3 é o relatório A3, que se refere a um formato padronizado de comunicação que expressa o processo de resolução de problema em uma folha de papel em tamanho A3.

O uso de apenas uma folha para expressar todo o conhecimento faz com que as pessoas refinem seus pensamentos de modo que todas as questões e soluções sejam expostas de forma simples ([MORGAN; LIKER, 2006](#)).

### A.3.2 Mapeamento da Cadeia de Valor

O mapeamento da cadeia de valor é uma das ferramentas mais utilizados no Lean, ele permite identificar todas as atividades de um processo da organização que criam ou não criam valor do ponto de vista do cliente, ou seja, permite visualizar todo o fluxo, ao longo da cadeia de valor, desde a conceituação até à entrega ao cliente ([BELL; ORZEN, 2011](#)).

O mapeamento do fluxo de valor representa visualmente o fluxo de informações e materiais com ênfase na quantificação de desperdícios e na quantificação de tempo e qualidade. Ele pode ser feito com grande nível de detalhe, porém, tipicamente, o foco está em um nível mais macro do que no mapeamento de processos e não inclui tarefas e decisões individuais.

### A.3.3 Kaizen

O Kaizen é uma das práticas sugeridas pelo Lean. A palavra Kaizen é a junção de duas palavras japonesas: Kai que significa mudança e Zen que significa bom, porém é comum traduzi-la para melhoria contínua. O Kaizen pode ser considerado uma forma de atingir os objetivos do Lean ([BELL; ORZEN, 2011](#)).

Esta melhoria é obtida por todos os trabalhadores focando os esforços na eliminação de todo tipo de desperdício. Apesar de este ser um processo lento e incremental, os ganhos em longo prazo são grandes.

Um dos conceitos utilizados pelo Kaizen é o PDCA, desenvolvido por William Edwards Deming, que é orientado à resolução de problemas, este ciclo enfatiza a prevenção de problemas por meio da padronização em busca da melhoria contínua.

Esta metodologia é composta por quatro etapas:

- Planejar, que é onde é feita a definição do problema, bem como suas possíveis causas e soluções, o estabelecimento de um plano corretivo e os objetivos de forma clara;
- Fazer, que é onde o plano é implementado e os dados são recolhidos para análise;
- Verificar, que é onde é verificado se os dados recolhidos vão de encontro aos objetivos definidos e é feito o registro dos resultados;
- Agir, que é onde são padronizados os resultados que foram eficazes e se houver medidas não eficazes, o ciclo é refeito.

Assim, o Kaizen é um processo incremental e contínuo, que abrange toda a organização e o envolvimento de todos os trabalhadores. Todos devem trabalhar de forma proativa em busca da melhoria diária e acreditar que bons resultados virão em longo prazo.

### A.3.4 Metodologia 5S

Os 5S pode ser considerada a ferramenta mais básica que o Lean sugere, é considerado um passo a mais em direção à melhoria da qualidade e da produtividade. O objetivo desta prática é organizar o ambiente de trabalho de forma adequada para que o trabalhador tenha, apenas, os materiais e ferramentas necessários para executar seu trabalho a sua disposição de forma rápida (BELL; ORZEN, 2011).

O nome desta metodologia é originado de cinco palavras japonesas: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu e Shitsuke. Para que o método funcione é preciso que as pessoas realmente entendam a importância dele e que ele seja um processo rotineiro e não apenas aplicado de forma isolada.

O primeiro conceito, Seiri, consiste na remoção de todos os materiais e ferramentas não necessários para executar as tarefas diárias, é importante que os itens sejam identificados por frequência de utilização para que sua prioridade seja percebida. O segundo conceito, Seiton, consiste na organização dos itens de trabalho, de forma que eles estejam acessíveis ao trabalhador de forma rápida, aumentando a eficácia e eficiência das

atividades, os itens devem estar alocados em lugares próximos, quando forem físicos, e instalados e configurados no ambiente de trabalho de forma correta, no caso de softwares serem necessários. O terceiro conceito, Seiso, consiste na limpeza do local de trabalho por todos diariamente proporcionando um ambiente confortável, limpo e ergonômico. O quarto conceito, Seiketsu, consiste na padronização e sistematização de todas as atividades ditas anteriormente, de forma que estejam disponíveis para todos os trabalhadores. E o quinto conceito, Shitsuke, diz respeito à sustentabilidade e disciplina, para que os resultados sejam visíveis em longo prazo existe a necessidade de ser ter acompanhamento e disciplina, para que seja garantido que todos os trabalhadores estejam exercendo as atividades que devem ser feitas regularmente. Quando um problema é identificado não se deve julgar ou culpar os trabalhadores, mais sim realizar reuniões para que o problema seja resolvido de forma colaborativa e harmoniosa (BELL; ORZEN, 2011).

### A.3.5 Kanban

Uma das ferramentas de grande importância associado ao Pensamento Lean é o sistema Kanban, palavra japonesa que significa cartão ou registro visível. Sendo mais um dos conceitos desenvolvidos pela Toyota, este sistema tem como objetivo o balanceamento da produção e a minimização de estoque. Por meio da gestão visual, os Kanbans fornecem de forma simples e intuitiva indicações aos trabalhadores relativas a fluxos de materiais, recursos e informação.

Este sistema é implementado com objetivo de atingir a produção Just-in-Time, ou seja, produzir na quantidade certa, na altura devida e o produto correto. O Kanban limita o trabalho em progresso o que fornece previsibilidade de tempo em ciclos e faz as entregas serem mais confiáveis. A abordagem de "parar a linha de produção" para superar os obstáculos e os erros encontrados, também resulta em níveis mais elevados de qualidade e uma queda rápida de retrabalho. Além disso, o kanban implica um modelo de produção do tipo "pull", ou seja, este sistema desencadeia ordens de produção, numa relação cliente/fornecedor interno (RODRIGUES, 2012).





Figura 20 – Quadro Andon, com o mesmo objetivo do Kanban, na fábrica da Toyota (WILLIAMS, 2009)

## ANEXO B – Metodologia IPHAN de Gestão de Demandas de Desenvolvimento Ágil de Software

O MIDAS foi baseado nos princípios ágeis advindos do Manifesto Ágil, tais princípios foram adaptados ao contexto do órgão. Os princípios norteadores deste modelo foram:

- Envolvimento do requisitante (cliente): as áreas requisitantes estarão profundamente envolvidas no processo de desenvolvimento. Seu papel será fornecer e priorizar novos requisitos dos sistemas e avaliar as iterações.
- Entrega incremental: o software é desenvolvido em incrementos e o cliente especifica os requisitos a serem incluídos em cada incremento.
- Foco nos resultados e não no processo: a equipe de desenvolvimento deve desenvolver suas próprias maneiras de trabalhar, sem processos prescritivos.
- Aceitação de mudanças: ter em mente que os requisitos de um sistema podem mudar fará com este seja projetado para acomodar as mudanças.
- Manter a simplicidade: sempre que possível, a complexidade de um sistema deve ser eliminada concentrando-se na simplicidade, tanto do sistema quanto do processo de desenvolvimento.

Os papéis definidos no MIDAS estão relacionados aos atores diretos do processo: área de TI, área de negócio (requisitante) e o fornecedor contratado. Ao relacionamos estes papéis com os papéis do Scrum temos de forma geral que os representantes da área requisitante serão o Product Owner, um representante da área de TI do órgão e um representante do fornecedor representarão o papel de Scrum Master e a equipe do fornecedor contratado representa a Equipe de Desenvolvimento do Scrum. Se mapearmos ainda os papéis do Scrum com os papéis específicos definidos pela IN 04, temos como resultado a tabela 3.

Papéis MIDAS/SCRUM	Papéis IN 04/2010
Product Owner	Área Requisitante da Solução, Integrante Requisitante, Fiscal Requisitante, Gestor do Contrato
Scrum Master IPHAN	Área de TI, Integrante Técnico, Fiscal Técnico, Gestor do Contrato
Scrum Master Contratada	Preposto
Equipe de Desenvolvimento	Equipe do fornecedor contratado

Tabela 3 – Papéis MIDAS x Papéis IN 04

Vale ressaltar que devido a pequena quantidade de servidores do IPHAN, alguns dos papéis definidos pela IN 04 podem ser representados por uma única pessoa. As demandas para desenvolvimento de sistemas são divididas em cinco tipos dentro do MIDAS: sistema novo, manutenção evolutiva, manutenção corretiva, documentação de sistemas legados e refatoração. O sistema novo e a manutenção evolutiva devem seguir todo o processo do MIDAS. A refatoração e a documentação de sistemas legados podem seguir todo o processo do MIDAS ou apenas o subprocesso Sprint. Já a manutenção corretiva não segue nenhum dos processos, ela seguirá uma ordem de serviço específica de acordo com sua urgência.

O processo MIDAS é dividido em três fases: planejamento, desenvolvimento e encerramento, e deve ser executado de forma incremental, com entregas frequentes e progresso medido continuamente. O macro fluxo do processo MIDAS é representado pela figura 21.

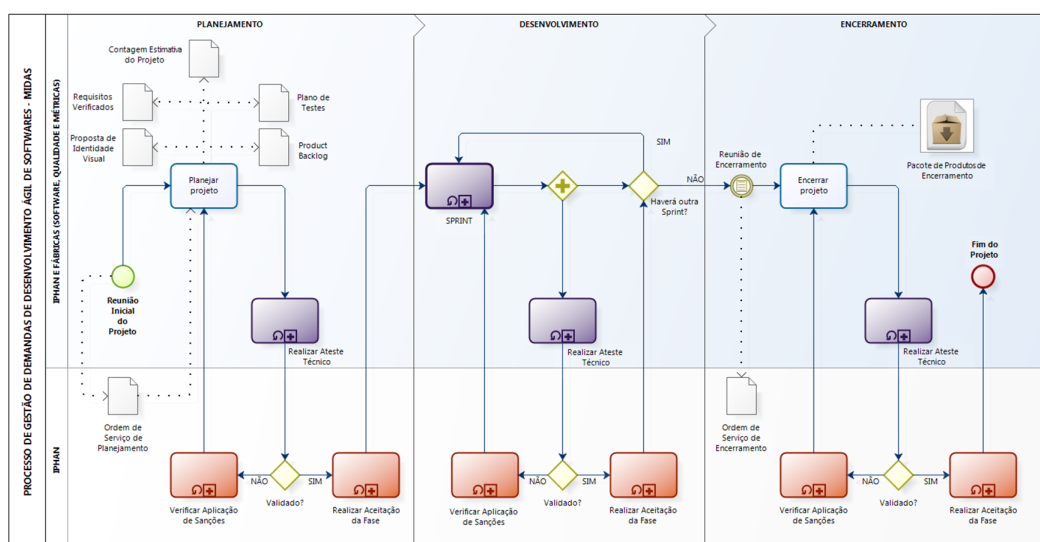


Figura 21 – Processo MIDAS (IPHAN, 2013)

O primeiro subprocesso advindo do planejamento é o subprocesso Realizar Ateste Técnico, trata-se de um subprocesso padrão que será executado em todas as fases do pro-

cesso MIDAS. Nele estão contidos outros dois processos: Medição de Sistemas e Controle de Qualidade, cujo detalhamento não cabe no escopo deste trabalho. O subprocesso de Realizar Ateste Técnico tem o objetivo de verificar se os requisitos de cada fase foram satisfeitos e se os produtos de trabalho atendem às especificações de entrada e aos planos e regras estabelecidos. O fluxo deste subprocesso está representado na figura 22 com suas atividades, entradas e saídas.

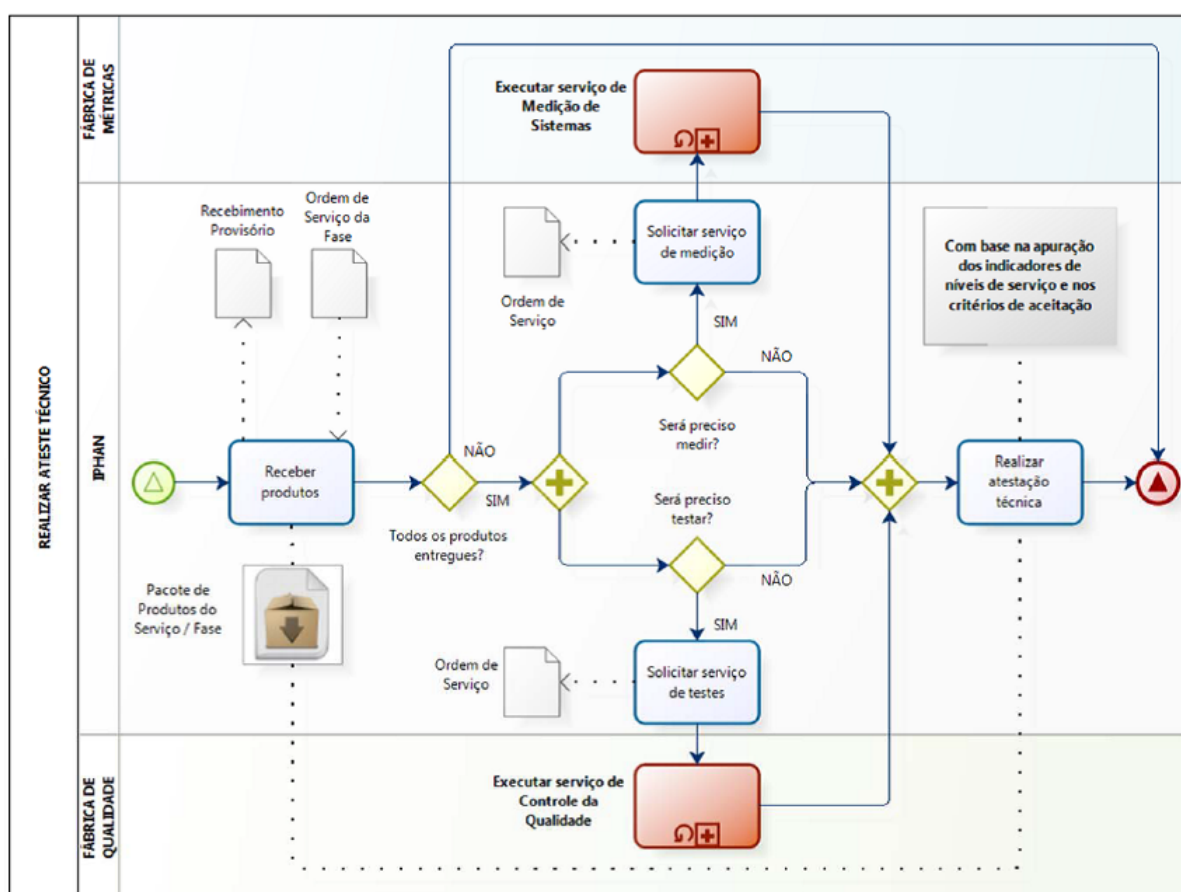


Figura 22 – Subprocesso Realizar Ateste Técnico (IPHAN, 2013)

O subprocesso Sprint é o principal processo da fase de desenvolvimento e tem o objetivo de realizar o ciclo de trabalho de desenvolvimento. Sprint é um ciclo de desenvolvimento onde requisitos são implementados tendo como resultado um incremento do produto que está sendo desenvolvido. A quantidade de ciclos totais do projeto é definida na atividade de “Planejar Projeto”, a qual é realizada na fase de planejamento. O fluxo deste subprocesso está ilustrado na figura 23.

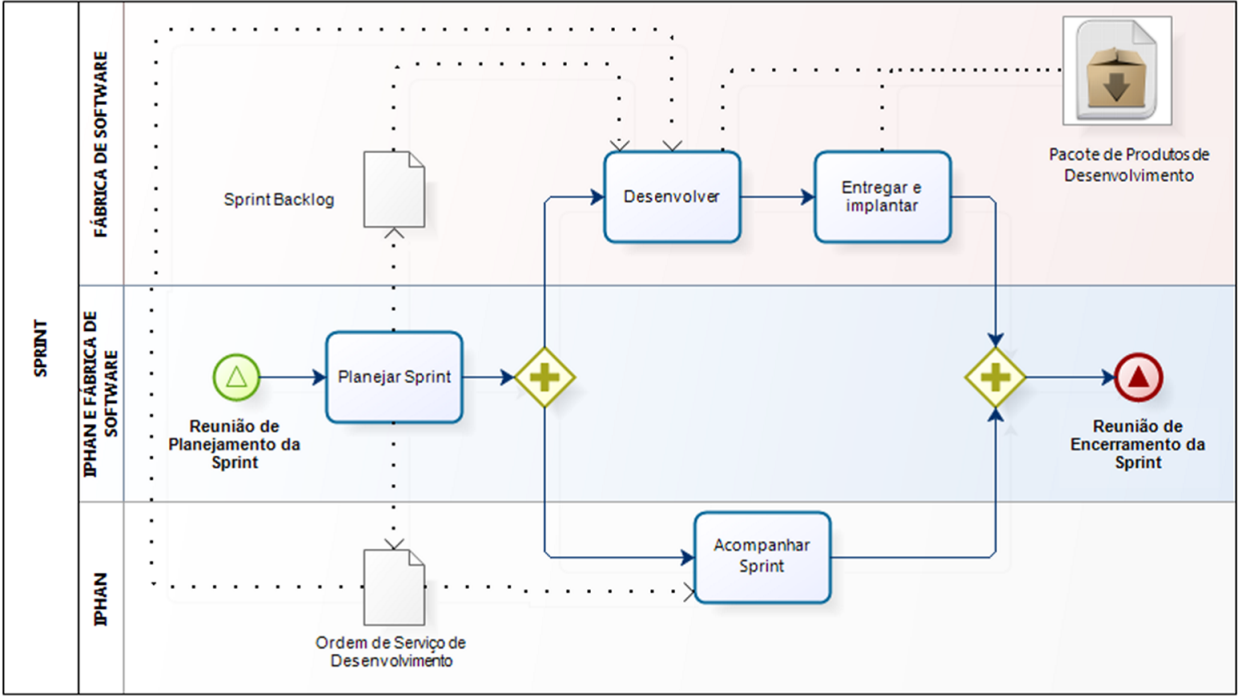


Figura 23 – Subprocesso Sprint (IPHAN, 2013)