

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/316970172>

IMPACTOS DO LEAN SEIS SIGMA SOBRE A SUSTENTABILIDADE ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO SURVEY

Thesis · February 2016

CITATIONS

0

READS

12

1 author:



Jéssica Galdino De Freitas

Universidade Federal Fluminense

17 PUBLICATIONS 3 CITATIONS

SEE PROFILE

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



Decision [View project](#)



Lean Six Sigma and Sustainability [View project](#)

All content following this page was uploaded by [Jéssica Galdino De Freitas](#) on 16 May 2017.

The user has requested enhancement of the downloaded file.

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
ESCOLA DE ENGENHARIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO
MESTRADO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

JÉSSICA GALDINO DE FREITAS

**IMPACTOS DO LEAN SEIS SIGMA SOBRE A SUSTENTABILIDADE
ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO *SURVEY***

Niterói

2016

JÉSSICA GALDINO DE FREITAS

**IMPACTOS DO LEAN SEIS SIGMA SOBRE A SUSTENTABILIDADE
ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO *SURVEY***

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Produção. Área de concentração: Sistemas, apoio à decisão e logística. Linha de Pesquisa: Modelagem no apoio à decisão.

Professor Orientador:
Helder Gomes Costa, D.Sc.

Niterói
2016

JÉSSICA GALDINO DE FREITAS

**IMPACTOS DO LEAN SEIS SIGMA SOBRE A SUSTENTABILIDADE
ORGANIZACIONAL: UM ESTUDO *SURVEY***

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado em Engenharia de Produção da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para obtenção do Grau de Mestre em Engenharia de Produção. Área de concentração: Sistemas, apoio à decisão e logística. Linha de Pesquisa: Modelagem no apoio à decisão.

Aprovada em 22 de Fevereiro de 2016.

BANCA EXAMINADORA

Professor Orientador: Helder Gomes Costa, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Elaine Aparecida Araújo, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Fernando Toledo Ferraz, D.Sc.
Universidade Federal Fluminense

Leonardo Silva de Lima, D.Sc.
Centro Federal de Educação Tecnológica Celso Suckow da Fonseca

Marcos Costa Roboredo, D.Sc.
Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Dedico este trabalho

Aos meus pais Jorge e Marcelânia por todo amor, carinho e incentivo ao longo de todas as etapas deste caminho.

Ao meu marido Bernardo Mudjalieb pela parceria, paciência, dedicação e apoio incondicional para conquista deste sonho.

À minha irmã Marcela por servir de inspiração para iniciação da minha carreira acadêmica.

A nossa cã Nina por ter estado sempre ao meu lado em quanto este trabalho estava sendo produzido.

A meus amigos e familiares que acompanharam e me incentivaram ao longo desta trajetória.

AGRADECIMENTOS

Agradeço antes de tudo a Deus por me guiar no caminho em busca deste sonho, com toda fé, força e foco.

Ao Professor Orientador Helder Gomes Costa agradeço a honra de ter me acolhido como orientada e por ter me guiado com carinho e sabedoria pelas etapas de elaboração da presente dissertação e através de meu percurso profissional.

Agradeço também aos autores que contribuíram com a realização desta pesquisa através da disponibilização de seus trabalhos científicos e *insights* poderosos.

A todos os especialistas em LSS que contribuíram com seus conhecimentos para elaboração do questionário de pesquisa utilizado no levantamento de dados.

Aos Profissionais em LSS certificados que participaram da pesquisa de levantamento realizada, contribuindo com sua percepção quanto ao LSS e seus impactos.

A todos os professores, alunos e funcionários do curso de mestrado em Engenharia de Produção, pelas experiências vivenciadas e aprendizado compartilhado.

A todos que contribuíram de forma direta ou indireta para a conclusão deste trabalho, minha gratidão e respeito incondicional.

“A qualidade nunca se obtém por acaso; ela é sempre
o resultado do esforço inteligente.”

John Ruskin

RESUMO

A presente pesquisa possui o objetivo de verificar como uma instituição pode alcançar a sustentabilidade organizacional através do Lean Seis Sigma (LSS), ao identificar e avaliar seus impactos, tendo em vista a existência de poucos trabalhos científicos que buscam avaliar esta metodologia de forma holística dentro das organizações. Foi realizada uma revisão sistematizada da literatura, baseada no modelo de garimpagem de texto na web, webibliomining, desenvolvido por Costa (2010), na base de conhecimento existente sobre o tema, tendo sido identificados um total de 25 impactos do LSS na literatura científica avaliada. A Análise de Pareto foi utilizada na seleção dos impactos mais relevantes para o LSS, destes os que representavam 80% do total de citações foram utilizados para compor o questionário. O questionário com os 13 impactos do LSS selecionados foi respondido por 106 Especialistas internacionais em LSS, com certificação *Green Belt*, *Black Belt*, *Master Black Belt* e *Champions*, com o intuito de averiguar sua percepção quanto à influência do LSS sobre os três pilares do *Triple Bottom Line* (TBL), modelo de medição do desempenho organizacional com foco na sustentabilidade. Os 5 impactos de maior influência positiva sobre a sustentabilidade organizacional foram destacados: (i) Redução de custos, (ii) Redução do índice de defeito, (iii) Aumento da qualidade dos serviços, (iv) Aumento da qualidade dos produtos e (v) Redução da variabilidade dos processos. O pilar mais influenciado pela metodologia foi o pilar Financeiro com 92,2% de avaliações positivas e a dimensão de maior relevância foi a Qualidade. O resultado deste estudo se mostra relevante ao ampliar os conhecimentos sobre a utilização da metodologia LSS em outras áreas além da operação de fábrica, proporcionando uma visão mais profunda dos seus impactos e estimulando a expansão da sua aplicação em outras áreas do conhecimento, assim como ao conscientizar os governos e empresas quanto às fraquezas identificadas entre pilares do TBL.

Palavras-chave: Lean Seis Sigma. Lean *manufacturing*. Seis Sigma. Sustentabilidade organizacional.

ABSTRACT

This research aims to verify how an institution can achieve organizational sustainability through Lean Six Sigma (LSS), identifying and assessing their impact, given that there are few scientific studies that seek to evaluate this methodology holistically within organizations. To reach the goal established, a systematic review of the literature was performed, based on text mining model on the web, *webibliomining* developed by Costa (2010), on the existing knowledge base on the research subject, and were identified a total of 25 impacts of LSS in the evaluated scientific literature. The Pareto analysis was used in the selection of the most significant impacts for the LSS, and the impacts that represented more than 80% of all citations was selected to compose the survey. The questionnaire with the 13 LSS impacts selected was applied to 106 international experts in LSS, with certification Green Belt, Black Belt, Master Black Belt and Champions, in order to map their perception about the influence of the LSS over the three pillars of Triple Bottom Line (TBL), an approach for measuring an organization's performance with focus on sustainability. The 5 impacts with a major positive influence over organizational sustainability were: (i) Reduce waste, (ii) Reduce defect rate, (iii) Increasing the quality of service, (iv) Increasing product quality and (v) Reduce process variability. The pillar more influenced by the methodology was the Financial pillar with 92.2 % of positive assessments and the most relevant dimension was Quality. The result of this study shows relevant by expanding the knowledge on the use of LSS methodology in other areas than the plant operation, providing a deeper insight into their impact and stimulating the expansion of its application in other fields of knowledge, as well as to raise government's and company's consciousness towards the weaknesses identified between TBL pillars.

Keywords: Lean Six Sigma. Lean manufacturing. Six Sigma. Organizational sustainability.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Artigos que compõe a base de referência para pesquisa bibliográfica

Quadro 2 – Impacto do Lean Six Sigma levantados na literatura por autor

Quadro 3 – Consolidação dos impactos do LSS identificados

Quadro 4 – Treze impactos mais frequentes por dimensão

Quadro 5 – Impactos do LSS selecionados para avaliação pelos especialistas

Quadro 6 – Distribuição de frequência absoluta dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Ambiental do TBL

Quadro 7 – Distribuição de frequência absoluta dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Financeiro do TBL

Quadro 8 – Distribuição de frequência absoluta dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Social do TBL

Quadro 9 – Ranking de influência positiva dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Ambiental do TBL

Quadro 10 – Ranking de influência positiva dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Financeiro do TBL

Quadro 11 – Ranking de influência positiva dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Social do TBL

Quadro 12 – Ranking de influência positiva dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com os três pilares do TBL

Quadro 13 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Ambiental do TBL

Quadro 14 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Financeiro do TBL

Quadro 15 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Social do TBL

Quadro 16 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com os três pilares do TBL

Quadro 17 – Ranking de influência positiva das dimensões avaliadas quanto à percepção de correlação com os três pilares do TBL

Quadro 18 – Impactos por número de citações e posicionamento no ranking dos especialistas LSS

Quadro 19 - Consolidação dos dados dos especialistas quanto à percepção de correlação dos impactos do LSS sobre o pilar Ambiental

Quadro 20 - Consolidação dos dados dos especialistas quanto à percepção de correlação dos impactos do LSS sobre o pilar Financeiro

Quadro 21 – Consolidação dos dados dos especialistas quanto à percepção de correlação dos impactos do LSS sobre o pilar Social

Quadro 22 – Consolidação dos dados dos especialistas quanto ao grau de certificação e nacionalidade

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Desenho de Pesquisa

Figura 2 – Base conceitual

Figura 3 – Características não alcançadas pela falta de integração

Figura 4 – Objetivos do Lean Seis Sigma

Figura 5 – Relação de causa e efeito do LSS

Figura 6 – Ferramentas do Lean e do Seis Sigma

Figura 7 – Contribuição entre Lean e Seis Sigma

Figura 8 – Hierarquia do Lean Seis Sigma

Figura 9 – Evolução do Lean Seis Sigma

Figura 10 – Três pilares de sucesso do LSS

Figura 11- Indicadores de medição da sustentabilidade

Figura 12 – *Triple Bottom Line*

Figura 13 – Modelo de avaliação baseado no *Triple Bottom Line*

Figura 14 – Etapas da metodologia de pesquisa Refinamento da pesquisa

Figura 15 – Refinamento da pesquisa

Figura 16 – Número de registros por ano de publicação

Figura 17 – Número de registros por tipo de publicação

Figura 18 – Número de registros por ano de publicação

Figura 19 – Pareto dos impactos identificados com base na revisão bibliográfica

Figura 20 – Estrutura base para ferramenta de pesquisa

Figura 21 – Quantidade de respostas recebidas por dia

Figura 22 – Distribuição de especialistas respondentes por nível hierárquico

Figura 23 – Distribuição de especialistas respondentes por nacionalidade

Figura 24 – Percepção de correlação do IPC-01 sobre os três pilares do TBL

Figura 25 – Percepção de correlação do IPC-02 sobre os três pilares do TBL

Figura 26 – Percepção de correlação do IPC-03 sobre os três pilares do TBL

Figura 27 – Percepção de correlação do IPC-04 sobre os três pilares do TBL

Figura 28 – Percepção de correlação do IPC-05 sobre os três pilares do TBL

Figura 29 – Percepção de correlação do IPC-06 sobre os três pilares do TBL

Figura 30 – Percepção de correlação do IPC-07 sobre os três pilares do TBL

Figura 31 – Percepção de correlação do IPC-08 sobre os três pilares do TBL

Figura 32 – Percepção de correlação do IPC-09 sobre os três pilares do TBL

Figura 33 – Percepção de correlação do IPC-10 sobre os três pilares do TBL

Figura 34 – Percepção de correlação do IPC-11 sobre os três pilares do TBL

Figura 35 – Percepção de correlação do IPC-12 sobre os três pilares do TBL

Figura 36 – Percepção de correlação do IPC-13 sobre os três pilares do TBL

Figura 37 – Influência das dimensões avaliadas quanto à percepção de correlação com os três pilares do TBL

Figura 38 – Pareto dos impactos avaliados por número de citações

Figura 39 – Pareto dos impactos avaliados por influência positiva sobre o TBL

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Cinco autores com maior número de publicações

Tabela 2 – Cinco periódicos com maior número de publicações

Tabela 3 – Abordagens desenvolvidas pelos artigos selecionados

Tabela 4 – Três autores com maior número de publicações

Tabela 5 – Cinco periódicos com maior número de publicações

Tabela 6 – Três grupos com maior número de especialistas no *LinkedIn*

Tabela 7 – Correlação entre número de citações na literatura científica e a influência positiva sobre o TBL

LISTA DE SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
CEO	<i>Chief Executive Officer</i>
DEA	<i>Data Envelopment Analysis</i>
DMAIC	<i>Define, Measure, Analyze, Improve e Control</i>
FCS	Fatores Críticos de Sucesso
GE	<i>General Electrics</i>
GRI	<i>Global Reporting Initiative</i>
LM	<i>Lean Manufacturing</i>
LSS	Lean Seis Sigma
MPE	Micro e Pequenas Empresas
P&D	Pesquisa e Desenvolvimento
PNQ	Prêmio Nacional da Qualidade
SCOPUS	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
SFE	Serviços de Fabricação Eletrônica
SS	Seis Sigma
TBL	<i>Triple Bottom Line</i>
TQM	<i>Total Quality Management</i>
VSM	Mapa do Fluxo de Valor do Processo

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	17
1.1. FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA	18
1.2. QUESTÃO DE PESQUISA	19
1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA	20
1.4. DELIMITAÇÃO DE PESQUISA	20
1.5. SÍNTESE DAS ETAPAS DA PESQUISA	21
1.6. IMPORTÂNCIA E JUSTIFICATIVA DO ESTUDO	22
1.7. ESTRUTURA DO ESTUDO	22
2. BASE CONCEITUAL	24
2.1. BASE CONCEITUAL	24
2.1.1. Lean Seis Sigma	25
2.1.1.1. Evolução da metodologia	25
2.1.1.2. Origem e conceitos	27
2.1.1.3. Objetivos do Lean Seis Sigma	29
2.1.1.4. Estrutura e ferramentas	31
2.1.1.5. Fatores críticos de sucesso	33
2.1.2. Sustentabilidade Organizacional	35
2.1.2.1. Conceito	35
2.1.2.2. Modelos de avaliação da Sustentabilidade Organizacional	36
2.1.2.3. <i>Triple Bottom Line</i>	38
3. METODOLOGIA DE PESQUISA	41
4. MAPEAMENTO DO ESTADO DA ARTE	44
4.1.1. Pesquisa na base SCOPUS	44
4.1.2. Estatística da pesquisa	45
4.1.3. Artigos selecionados	48
4.1.4. Estatística da pesquisa - Artigos selecionados	52
4.1.5. Impactos do LSS encontrados na literatura	54
4.1.6. Consolidação e análise dos impactos identificados	69
5. COLETA E ANÁLISE DE DADOS	72
5.1. DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA	72

5.2. COLETA DE DADOS	77
5.3. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS	80
5.3.1. Análise de frequência dos impactos do LSS avaliados.....	80
5.3.2. Ranking de influência dos impactos do LSS avaliados sobre o Triple Bottom Line.....	92
5.3.3. Avaliação de influência das dimensões sobre o Triple Bottom Line.....	98
5.3.4. Avaliação dos impactos mais citados pelos autores.....	99
6. CONCLUSÕES	103
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	108
APÊNDICE A – Questionário para avaliação dos impactos do Lean Seis Sigma sobre a sustentabilidade organizacional	115
APÊNDICE B – Assessment questionnaire of Lean Six Sigma impacts over organizational sustainability	118
APÊNDICE C – Consolidação das respostas dos especialistas em LSS quanto à percepção de correlação dos impactos do LSS sobre a sustentabilidade organizacional	121
APÊNDICE D – Consolidação das respostas dos especialistas em LSS quanto ao grau de certificação e nacionalidade.....	131

1. INTRODUÇÃO

A cultura de melhoria contínua emergiu da necessidade de reconstrução vivenciada pelos países participantes da Segunda Guerra Mundial, principalmente o Japão, país duramente impactado pelos seus desdobramentos (PEPPER E SPEDDING, 2010). Desde então, diversas metodologias voltadas para eliminação de desperdício, ganho de produtividade e aumento da eficiência organizacional foram desenvolvidas e implantadas em empresas ao redor do mundo.

O cenário competitivo vivenciado pelas organizações na atualidade vem levando as mesmas a se preocuparem cada vez mais com o aumento da eficiência operacional e a redução dos custos de produção, comercialização e distribuição, fatores que deixaram de ser uma vantagem competitiva perante o mercado para se tornar fator essencial na manutenção da lucratividade e sobrevivência de uma organização a longo prazo. Drohomeretski et al. (2014), defende que:

Melhoria contínua é simples, fácil de entender e requer baixo investimento, sendo considerada atualmente como o mais eficiente caminho para aumento da competitividade de uma organização. Porém, é possível perceber dificuldades na implantação de seus conceitos nas organizações. As dificuldades apresentadas veem estimulando o interesse pela busca de novos modelos e estratégias.

A competitividade entre as organizações vem impulsionando ainda mais as empresas a utilizarem metodologias voltadas para o alcance de um processo de melhoria contínua, principalmente a fim de preencher os requisitos básicos demandados pelas partes interessadas em seu negócio. Slack (1991) considera que as prioridades competitivas de uma organização deveriam ser:

- **Qualidade:** Oferecer produtos que atendem às especificações;
- **Confiabilidade:** Atender ao prazo de entrega;
- **Flexibilidade:** Ter a capacidade de adaptar seu processo de forma rápida;
- **Velocidade:** Ter o melhor tempo de entrega ao cliente em relação aos concorrentes;
- **Custos:** Produzir itens com menor custo em relação aos concorrentes;
- **Inovação:** Desenvolver e lançar novos produtos com menor tempo de desenvolvimento.

Através das prioridades competitivas anteriormente apresentadas, é possível perceber que diversas metodologias voltadas para melhoria contínua nas organizações como o Lean Seis

Sigma (LSS), *Total Quality Management* (TQM), Sistema Toyota de Produção, etc. possuem objetivos relacionados ao alcance de resultados mais competitivos perante aos concorrentes.

Desenvolvido inicialmente com foco no aumento da produtividade no chão de fábrica, a metodologia LSS se destaca como um método eficiente para aperfeiçoamento do desempenho organizacional, principalmente devido a sua característica de aprimoramento de processos com o alcance de resultados superiores nas dimensões de custo, produtividade e qualidade (SALAH, RAHIM E CARRETERO, 2010).

Nos últimos 20 anos, o LSS mostrou-se efetivo na eliminação de diversas formas de desperdício, incluindo produtos com defeito, estoques desnecessários, atividades que não agregam valor, produção excessiva, tempo de espera, entre outros, contribuindo também na melhora no desempenho dos processos de negócio (DROHOMERETSKI et al., 2014).

Apesar do foco inicial do LSS estar diretamente ligado à busca por um aumento da qualidade do produto final, tendo como objetivo principal a satisfação dos seus clientes (SALAH, RAHIM E CARRETERO, 2010), a metodologia se mostra capaz de gerar impactos em múltiplos aspectos das organizações que a utilizam. Tendo em vista essa abrangência apresentada pela metodologia, percebe-se o desafio de compreender os impactos gerados pela mesma de uma forma mais aprofundada, entendendo quais dimensões da organização poderão sofrer impacto devido a sua implantação.

1.1. FORMULAÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

A aplicação da metodologia LSS nas demais áreas de uma organização, além do ambiente de produção propriamente dito, possui o potencial de ampliar os ganhos alcançados com a sua utilização devido principalmente à ampliação do portfólio de projetos disponíveis e dos indicadores que serão impactados, sendo possível perceber os benefícios da utilização desta metodologia em organizações cujo negócio principal não está diretamente relacionado com a manufatura de produtos (BECK E GOSIK, 2015; ANDERSSON et al., 2014).

Essa facilidade de disseminação e diversificação apresentada pela metodologia ocorre, essencialmente, devido ao fato de ter sido desenvolvida na sua origem como uma metodologia para análise e solução de problemas (MASP) e pela sua capacidade de impactar indicadores

tangíveis. Em função do perfil flexível apresentado pela metodologia, se faz necessário investigar novas formas de ampliar os impactos apresentado pela metodologia LSS e compreender sua abrangência, verificando como a mesma pode auxiliar no alcance de objetivos estratégicos de uma organização, principalmente os que envolvem processos externos ao chão de fábrica.

Tendo em vista o cenário de expansão apresentado pela metodologia LSS, mostrou-se necessário entender como sua implantação pode impactar na sustentabilidade organizacional, perspectiva que apresenta uma visão mais abrangente dos resultados alcançados pelas organizações e consequentemente seu impacto nas dimensões financeira, social e ambiental.



1.2. QUESTÃO DE PESQUISA

Com isso, uma problemática se apresenta como motivadora central da presente pesquisa: a metodologia LSS possui potencial para ampliar os resultados alcançados pelas demais áreas das organizações além dos seus processos principais. Dessa forma, a seguinte questão de pesquisa é apresentada: **Qual a influência da LSS no alcance de uma gestão mais sustentável para as organizações?**

Neste mesmo trabalho, as seguintes questões secundárias são também respondidas:

- Quais os impactos percebidos na utilização do Lean Seis Sigma, reportados na literatura científica?
- Quais os impactos do LSS mais citados pelos autores de artigos científicos?
- Quais impactos do LSS possuem maior influência sobre a sustentabilidade organizacional, segundo especialistas?
- Qual o resultado da comparação entre os impactos mais citados pelos autores e os indicados pelos especialistas, como os que mais influenciam positivamente a sustentabilidade organizacional?

1.3. OBJETIVOS DA PESQUISA

O presente trabalho busca entender como uma instituição pode alcançar a sustentabilidade organizacional através do Lean e do Seis Sigma (SS), identificando e avaliando seus impactos. Nesse contexto foram estruturados os seguintes objetivos de pesquisa para servirem de direcionadores para o estudo realizado:

- Identificar os impactos percebidos na utilização do Lean Seis Sigma;
- Identificar os impactos do LSS mais citados pelos autores;
- Mapear a opinião dos especialistas quanto à influência dos impactos levantados sobre a sustentabilidade organizacional, através da avaliação dos três pilares do TBL (Ambiental Financeiro e Social);
- Verificar se os impactos mais citados pelos autores são os que os especialistas julgam ter maior influência positiva sobre a sustentabilidade organizacional.

1.4. DELIMITAÇÃO DE PESQUISA

Para realização da pesquisa bibliográfica foram selecionados registros relacionados ao tema de pesquisa na base SCOPUS a fim de possibilitar o levantamento dos impactos do LSS apresentados pelos respectivos autores em suas pesquisas.

O intuito desta dissertação é identificar como as organizações poderão alcançar uma gestão mais sustentável através da utilização da metodologia LSS para criação de uma cultura de melhoria contínua, sendo identificada então a relação existente entre os impactos do LSS e os diversos aspectos da sustentabilidade organizacional.

Entretanto, não foram identificados os impactos percebidos na execução de projetos LSS em áreas específicas nas organizações, tendo em vista isso, foram levantados impactos de diversos tipos de projetos independentemente do mercado onde as empresas atuam ou o processo a ser melhorado. A relação existente entre os impactos levantados também não foi trabalhada nesta pesquisa, sendo os mesmos avaliados de forma individualizada.

1.5. SÍNTESE DAS ETAPAS DA PESQUISA

Para alcance dos objetivos definidos, o estudo foi estruturado a partir de uma ótica qualitativa, baseado no modelo de pesquisa de levantamento, com coleta de dados realizada através de pesquisa bibliográfica e aplicação de questionário. Para execução da pesquisa foram estruturadas as etapas abaixo:

- **Etapa 1) Revisão bibliográfica:** Consiste no levantamento na literatura científica dos impactos gerados pela aplicação da metodologia LSS. Para realização da pesquisa bibliográfica foi utilizado o modelo de garimpagem de texto na web, *webibliomining*, desenvolvido por Costa (2010).
- **Etapa 2) Elaboração do instrumento de pesquisa:** Desenvolvimento de um questionário com perguntas fechadas utilizado na etapa de levantamento de dados.
- **Etapa 3) Levantamento de dados:** Aplicação de questionário junto a especialistas em LSS ao redor do mundo.
- **Etapa 4) Análise dos impactos:** Análise dos dados coletados através de métodos qualitativos e análises estatísticas descritivas com o intuito de responder às questões de pesquisa apresentadas pelo trabalho.

A Figura 1 apresenta as etapas definidas para elaboração da pesquisa de forma sintetizada sinalizando a sua interação.

Figura 1 – Desenho de Pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

1.6. IMPORTÂNCIA E JUSTIFICATIVA DO ESTUDO

O presente estudo se justifica ao verificar os resultados que a metodologia LSS é capaz de gerar nas organizações de uma forma global, principalmente através do levantamento dos seus impactos na base de conhecimento disponível, além de verificar qual a sua influência sobre a sustentabilidade organizacional em seus diversos aspectos.

A relevância deste trabalho também se apresenta ao buscar ampliar os conhecimentos sobre a utilização da metodologia LSS em outras áreas além da operação de fábrica, proporcionando uma visão mais profunda dos seus impactos e estimulando a expansão da sua aplicação em outras áreas do conhecimento.

A revisão sistemática da literatura também colabora com a relevância do estudo, pois fornece uma compilação da literatura disponível sobre o LSS e seus impactos para as organizações, aspecto da metodologia ainda pouco explorado nos estudos disponíveis.

1.7. ESTRUTURA DO ESTUDO

Este estudo foi estruturado em cinco capítulos apresentados abaixo:

- **Capítulo 1:** Introdução do tema central da pesquisa como sua justificativa, as questões de pesquisa, os objetivos da pesquisa, as etapas utilizadas na sua elaboração e sua estrutura.
- **Capítulo 2:** Apresenta os fundamentos teóricos relacionados ao tema e que servirão de base para o desenvolvimento da pesquisa, expondo a revisão bibliográfica realizada em registros publicados em revistas internacionais indexadas, obtidos através de pesquisas à base SCOPUS, e que servirão de arcabouço teórico para criação do instrumento de pesquisa utilizado no levantamento de dados, além de abordar os conceitos gerais da sustentabilidade organizacional e mecanismos para sua medição.
- **Capítulo 3:** Caracteriza a metodologia de pesquisa utilizada, detalhando as etapas realizadas para desenvolvimento da pesquisa, descrevendo a criação do instrumento de

pesquisa, realização da coleta de dados em pesquisa de campo, análise dos dados obtidos e avaliação dos resultados alcançados com a análise.

- **Capítulo 4:** Apresenta os resultados alcançados com a pesquisa, detalhando os passos executados em cada etapa e suas implicações, a análise executada sobre os dados e a discussão dos resultados obtidos.
- **Capítulo 5:** Apresenta as conclusões obtidas através da realização deste estudo, com base nos objetivos traçados, procurando responder às perguntas de pesquisa identificadas através dos dados levantados ao longo do seu desenvolvimento.

Além dos capítulos apresentados, fazem parte deste trabalho as referências bibliográficas utilizadas e apêndices.

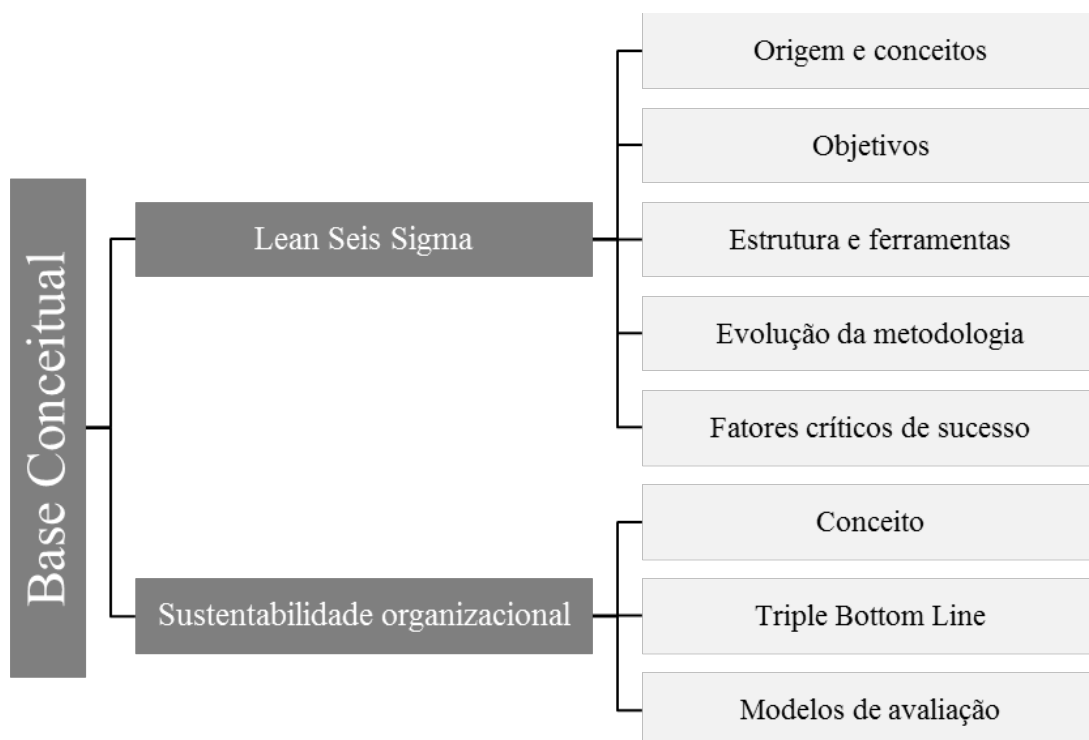
2. BASE CONCEITUAL

Este capítulo se subdivide em dois tópicos: (1) Base conceitual e (2) Mapeamento do estado da arte. Neles são apresentados os conceitos base relacionados com os temas LSS e Sustentabilidade Organizacional com o intuito de facilitar a compreensão dos resultados apresentados por esta pesquisa, além de expor a revisão bibliográfica que serviu de base para estruturação desta dissertação.

2.1. BASE CONCEITUAL

Os principais conceitos relacionados com o LSS e a Sustentabilidade Organizacional são expostos ao longo desta seção, a fim de estruturar o arcabouço teórico que servirá de base para compreensão dos resultados alcançados por esta pesquisa, tendo sido estruturado em tópicos conforme apresentado na Figura 2.

Figura 2 – Base conceitual



Fonte: Elaboração própria.

2.1.1. Lean Seis Sigma

Pepper e Spedding (2010) definem o LSS como uma metodologia estruturada e sistemática para melhoria de processos através da realização de análises estatísticas com o intuito de reduzir a incidência de defeitos nos produtos finais ao nível de 3,4 defeitos por milhão de itens produzidos e eliminar desperdícios no processo produtivo. Os conceitos fundamentais referentes ao tema LSS são apresentados na próxima seção.

2.1.1.1. Evolução da metodologia

O LM foi originalmente desenvolvido pelo executivo da Toyota Taiichi Ohno como um dos pilares do Sistema Toyota de Produção, que teve seu desenvolvimento iniciado em 1950, e possuía como foco principal a produção enxuta, porém foi em 1990 que o sistema desenvolvido ficou mundialmente conhecido devido ao lançamento do livro “A Máquina que Mudou o Mundo” que foi baseado em um estudo realizado sobre o desempenho das empresas automobilísticas na década de 80 (WERKEMA, 2012).

A metodologia Seis Sigma foi desenvolvida na Motorola em 15 de Janeiro de 1987, com o objetivo de preparar a companhia para o ambiente competitivo na qual a mesma operava principalmente em função dos produtos de melhor qualidade e custo que estavam sendo fabricados pelos concorrentes (BREYFOGLE III, CUPELLO E MEADOWS, 2000).

Após a conquista do Prêmio Nacional da Qualidade Malcolm Baldrige pela Motorola em 1988, o SS começou a chamar a atenção de grandes corporações, como por exemplo, GE, Sony, Asea Brown Boveri e AlliedSignal que desejavam alcançar a melhora de resultados e qualidade apresentada pela Motorola, que entre o final da década de 80 e início da década de 90 havia divulgado um ganho total de 2,2 bilhões com o programa (HARRY, 1998). Segundo Harry (1998):

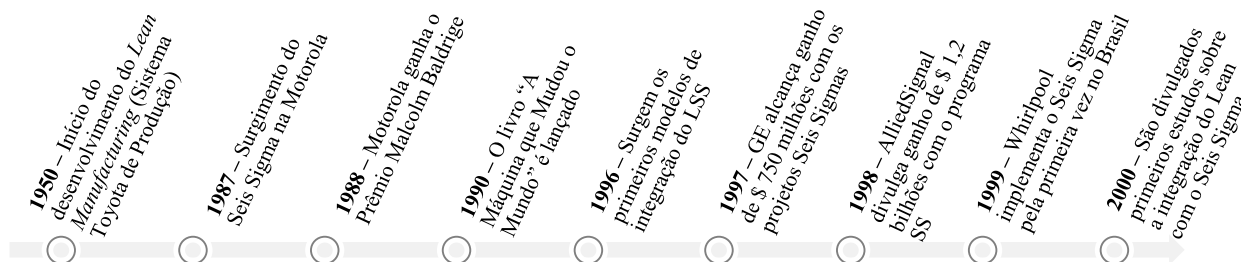
“De modo diferente dos programas de qualidade anteriormente adotados pela AlliedSignal, o Seis Sigma permitiu que o foco da empresa, fosse, simultaneamente, no aumento da lucratividade e na redução de defeitos. Na AlliedSignal, a priorização do aumento da lucratividade permitiu que a empresa fabricasse produtos de melhor qualidade e custos mais baixos.”

Outro caso de sucesso da metodologia é o da GE, que conseguiu alcançar um patamar de ganho com a implantação da metodologia na casa dos 750 milhões de dólares no ano de 1997, tendo sido investidos 450 milhões de dólares com o treinamento de 65 mil funcionários, o que representava cerca de 30 % do seu quadro de pessoal. Jack Welch (1999), CEO da GE e responsável pela implantação e sucesso do programa, afirmou que os resultados financeiros alcançados se deram devido ao aumento do *market share* apresentado pela companhia e que foi causado devido aos benefícios percebidos pelos clientes em relação aos resultados do LSS.

Apesar do seu visível sucesso no exterior, a metodologia LSS demorou mais de dez anos para chegar ao Brasil, tendo sido utilizada pela primeira vez em 1999 pela Whirlpool que obteve com o programa um retorno de 20 milhões de reais, auxiliando na sua divulgação no país e início da expansão pelo território nacional, sendo hoje amplamente utilizada por diversas organizações (WERKEMA, 2012).

Segundo Werkema (2012) os resultados que as empresas que utilizam o programa vêm apresentando supera as expectativas, alcançando a proporção entre o ganho gerado e o valor investido de quinze reais de ganho por real investido, sendo possível encontrar projetos cujo retorno alcança o patamar de cinco milhões de reais por ano.

Figura 9 – Evolução do Lean Seis Sigma



Fonte: Elaboração própria.

Atualmente é possível identificar que a metodologia LSS deixou de ser utilizada somente na fábrica e na melhoria de processos produtivos, sendo possível verificar também sua ampla utilização da área médica (BECK E GOSIK, 2015; BUCCI E MUSITANO, 2010; FISCHMAN, 2010), recursos humanos (LAUREANI E ANTONY, 2010) e serviços (LAUREANI, ANTONY E DOUGLAS, 2010; ANDERSSON et al., 2014) o que mostra que a metodologia está em processo de expansão e adaptação para outras áreas de conhecimento.

2.1.1.2. Origem e conceitos

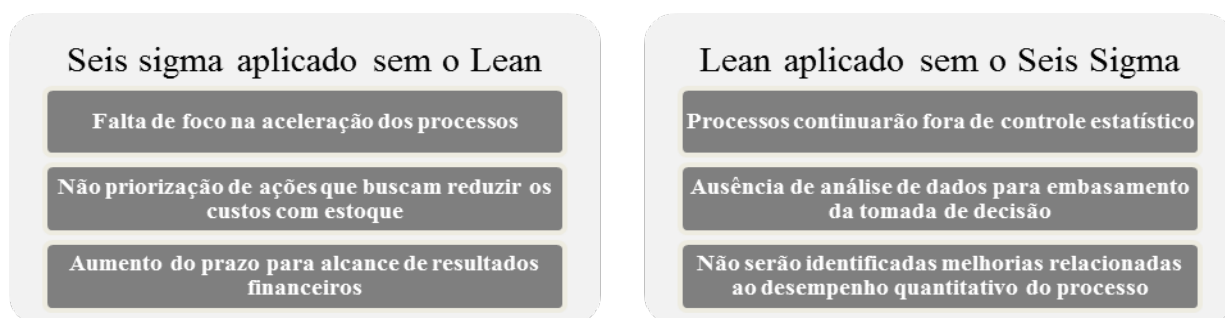
A metodologia LSS teve seu desenvolvimento iniciado após a Segunda Guerra Mundial junto com diversas metodologias voltadas para aumento da qualidade nas organizações como o 5S, Total Quality Management, Controle Estatístico de Processos, Ferramentas da Qualidade, etc. O *Lean Manufacturing* (LM) e a metodologia Seis Sigma foram originalmente desenvolvidos de forma segregada e posteriormente integrados formando o que conhecemos atualmente como LSS.

O pensamento Lean surgiu inicialmente junto com o desenvolvimento do Sistema Toyota de Produção, que foi estruturado por Taiichi Ohno e associados para auxiliar a Toyota a sobreviver a um cenário de restrições de capital e recursos do pós-guerra. A metodologia Seis Sigma foi desenvolvida por uma equipe de engenheiros da Motorola, liderada por Bill Smith, em meados dos anos 80 com o intuito de melhorar o desempenho do processo produtivo, porém a metodologia foi amplamente disseminada pelo CEO da GE Jack Welch (PEPPER E SPEDDING, 2010).

A utilização do LM e da metodologia Seis Sigma de forma integrada foi realizada inicialmente em 1996, porém o termo *Lean Six Sigma* foi introduzindo na literatura a partir do ano 2000 (SHERIDAN, 2000) sendo definida por Snee (2010) como uma metodologia de gestão e estratégia organizacional que melhora a performance dos processos, satisfação do cliente e resultados organizacionais.

Atmaca e Girenes (2013) sinalizam que a implantação das metodologias Lean e Seis Sigma de forma destacada poderá ocasionar o não alcance de importantes características da metodologia quando executada de forma integrada (Figura 3).

Figura 3 – Características não alcançadas pela falta de integração



Fonte: Elaboração própria com base no trabalho de Atmaca e Girenes (2011)

Salah, Rahim e, Carretero (2010) em seus trabalhos identificaram três principais modelos de integração do LSS. O primeiro modelo apresenta o Lean como uma metodologia abrangente que utiliza o Seis Sigma como uma ferramenta dentro de suas etapas. O segundo modelo apresenta o Seis Sigma como metodologia principal, introduzindo algumas das ferramentas do Lean na estrutura DMAIC. No último modelo identificado o Lean e o Seis Sigma são utilizados de forma segregada conforme objetivo principal do projeto a ser executado.

O modelo mais comum de integração entre as duas metodologias utiliza a metodologia de projetos do Seis Sigma (DMAIC) com a inclusão das ferramentas do LM nas suas etapas, integrando o que há de melhora entre as duas metodologias e ampliando a diversidade de ferramentas que poderão ser utilizadas ao longo do projeto de melhoria.

Os estudos disponíveis sobre a integração do LM com o Seis Sigma apontam que ainda não foi encontrado um modelo de integração efetivo para as duas metodologias. Bendell (2006) avalia os modelos apresentados como ineficientes, pois os mesmos consideram uma das duas metodologias de forma dominante e a outra como subordinada, ignorando o fato de cada uma possuir características e benefícios únicos.

LSS pode ser definido como uma metodologia de redução de desperdícios e variabilidade dos processos, que utiliza a estrutura DMAIC na execução dos projetos de melhoria, alcançando maior satisfação dos clientes com redução de custos, tempo de processamento e aumento da qualidade. Para Arnheiter e Maleyeff (2005) o Seis Sigma vai além de um programa gerencial para melhoria da qualidade, tornando-se uma fonte de tomada de decisão organizacional a longo prazo, aumentando a lucratividade e crescimento do negócio.

Segundo Habidin e Yusof (2012), o LSS pode ser considerado como a técnica para melhoria da eficiência mais efetiva no alcance de um processo contínuo de melhoria nas organizações. Verifica-se que o LSS consiste em uma metodologia que vai além de puramente melhorar os processos e produtos oferecidos por uma organização, alcançando resultados em diversos aspectos, desde o aumento da satisfação dos clientes até o alcance de uma mudança de patamar dos seus resultados globais, consistindo em um processo de mudança que afeta a organização como um todo.

2.1.1.3. Objetivos do Lean Seis Sigma

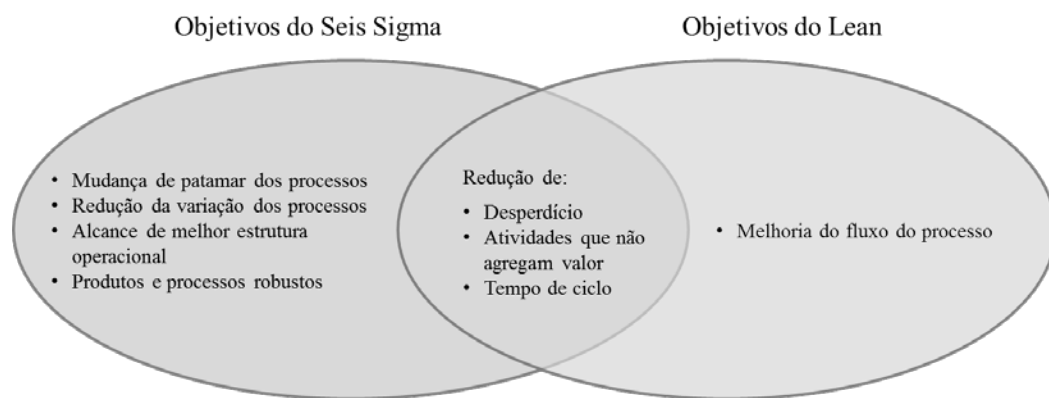
A fim de aprofundar os conceitos e conhecimentos referentes ao LSS, foram pesquisados na literatura disponível os objetivos a serem alcançados pelas organizações que utilizam a metodologia na melhoria dos seus resultados.

Em pesquisa realizada junto a empresas que utilizam a metodologia LSS, Drohomerski et al. (2014) identificou que a mesmas alcançaram performance superior em relação às prioridades competitivas das organizações como, velocidade, qualidade e segurança, mostrando que as mesmas também se beneficiaram com o alcance destas estratégias competitivas ao obterem melhores resultados na dimensão de custos.

Para Pepper e Spedding (2010) o objetivo central do LSS é alcançar a satisfação dos clientes através da melhoria do produto final, do serviço oferecido, do processo de produção executado e do treinamento da equipe de trabalho, mudanças que deverão ser realizadas pela organização através da utilização do método a fim de garantir que a oferta de valor ideal seja entregue ao cliente.

Snee (2010) descreve os objetivos do LSS pela ótica da melhoria do desempenho organizacional (Figura 4) sinalizando os benefícios apresentados por cada uma das metodologias e os benefícios alcançados através de sua integração:

Figura 4 – Objetivos do Lean Seis Sigma



Fonte: Snee (2010)

A integração do LSS como metodologia de melhoria do desempenho dos processos possibilita diversos benefícios para as organizações que a utilizam:

- Redução de desperdícios e de atividades que não agregam valor aos clientes;
- Utilização da voz do cliente para tomada de decisão;
- Aumento da qualidade do produto final;
- Aceleração dos processos de produção e entrega dos produtos.

A eliminação do nível de desperdício, também chamado de *muda*, do processo a ser melhorado consiste em um dos principais objetivos do *LM*, pois sua visão principal está focada na melhoria da qualidade de cada peça produzida através da avaliação do fluxo de valor. Womack, Jones e Roos (1990) sinalizam sete tipos de desperdícios que poderão ser eliminados:

- Excesso de produção;
- Produtos defeituosos;
- Estoques desnecessários;
- Processamento incorreto;
- Excesso de transporte;
- Espera;
- Movimentação desnecessária.

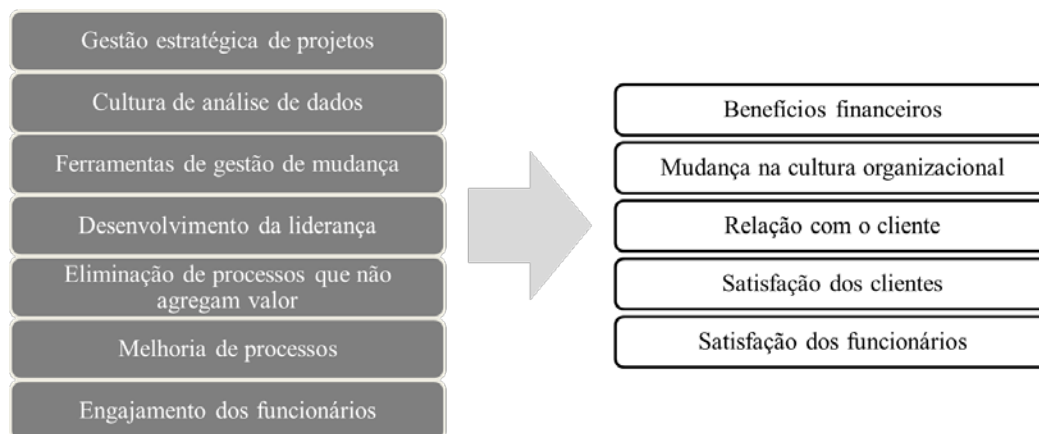
Para Laureani e Antony (2010) o pensamento Lean complementa o Seis Sigma, pois enquanto o primeiro está diretamente focado no aumento de velocidade e eficiência dos processos o segundo busca alcançar precisão, desta forma é possível afirmar que o Lean garante que os recursos estejam sendo processados pelas atividades corretas e o Seis Sigma garante que as atividades sejam executadas corretamente da primeira vez.

Apesar de ser essencialmente conhecida pelo seu caráter de melhoria contínua em processos com foco no alcance de melhores resultados nas empresas de manufatura com alto volume de produção, a metodologia LSS também vem sendo descrita como uma fonte de inovação nas organizações, principalmente nas áreas de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos ou serviços (PANAT et al., 2014).

Lertwattanapongchai e Swierczek (2014) vislumbram em seus trabalhos que a metodologia LSS possui potencial para, através de ações direcionadas com foco na geração de

mudança nas organizações, alcançar resultados mais estratégicos para as mesmas, gerando uma relação de causa e efeito consistente (Figura 5).

Figura 5 – Relação de causa e efeito do LSS



Fonte: Lertwattanapongchai e Swierczek (2014)

2.1.1.4. Estrutura e ferramentas

A metodologia LSS busca contribuir com a redução da variabilidade e do desperdício dos processos, a partir da utilização de uma estrutura padrão para desenvolvimento dos projetos dividida em cinco fases: Define, Measure, Analyze, Improve e Control (DMAIC) que conta com ferramentas estatísticas para realização de análise dos dados e tomada de decisão (BARNES E WALKER, 2010).

- **Define:** Definir o processo a ser melhorado, quais os *stakeholders* afetados, verificar as características do produto que mais interessam a eles e identificar de forma realista a situação atual do processo com suas entradas, saídas e etapas;
- **Measure:** Medir as características do processo que mais afetam a satisfação dos clientes e definir métricas objetivas que servirão para medição da performance do processo;
- **Analyze:** Analisar as causas raiz que influenciam no insucesso no atendimento às especificações do cliente e definir ações para solução dos problemas identificados;

- **Improve:** Melhorar o processo com base nas ações mapeadas nas etapas anteriores e estruturar método para manutenção dos resultados alcançados;
- **Control:** Controlar os resultados do processo identificando possíveis barreiras para melhoria contínua e como removê-las.

Prasanna e Vinodh (2013) estruturaram em seu trabalho um modelo conceitual do LSS que conta com uma gama de ferramentas e técnicas de gestão (Figura 6).

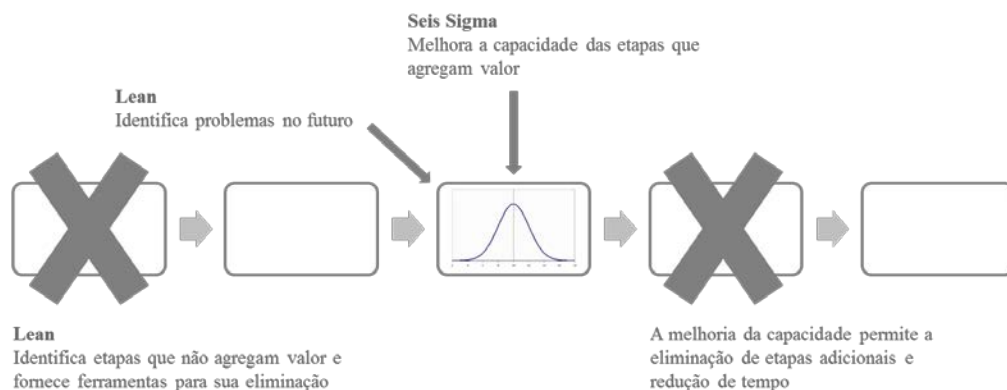
Figura 6 – Ferramentas do Lean e do Seis Sigma

Ferramentas do Seis Sigma	Ferramentas do Lean
<ul style="list-style-type: none"> • DMAIC • Controle Estatístico de Processos • Análise de Capacidade do Processo • Estrutura de Belts • Estatística Descritiva • Realização de Experimentos • FMEA • Gestão de Projetos • Análise de variância • Análise de Regressão 	<ul style="list-style-type: none"> • Mapa de Valor do Processo • Diagrama de Causa e Efeito • Gestão da Mudança • Análise de Pareto • Carta de Controle

Fonte: Prasanna e Vinodh (2013)

Apesar das semelhanças existentes entre as duas metodologias, a integração entre elas se torna complexa, pois é preciso garantir a equidade entre as duas metodologias e suas ferramentas. Bertels e Strongs (2003) propõe um modelo como o Lean e o Seis Sigma poderão contribuir para melhoria de desempenho do processo (Figura 7).

Figura 7 – Contribuição entre Lean e Seis Sigma



Fonte: Bertels e Strongs (2003)

Com o objetivo de integrar as duas metodologias, Prasanna (2013) desenvolveu em seus trabalhos um modelo integrado para o LSS que utiliza a estrutura do DMAIC pertencente ao SS como base estrutural, incorporando o arcabouço do Lean que consiste em cinco objetivos:

- Identificar valor;
- Medir fluxo de valor;
- Analisar fluxo de valor;
- Identificar propostas de melhoria;
- Desenvolver novo fluxo de valor
- Alcançar a perfeição.

O LSS conta ainda como uma estrutura hierarquia definida para equipe envolvida no projeto que visa auxiliar na sua estruturação e no processo de mentoria e transmissão de conhecimento. Desde seu treinamento e formação, a equipe é estruturada em sete níveis, chamados de “*Belts*”, conforme sua atuação e responsabilidades no projeto (Figura 8).

Figura 8 – Hierarquia do Lean Seis Sigma



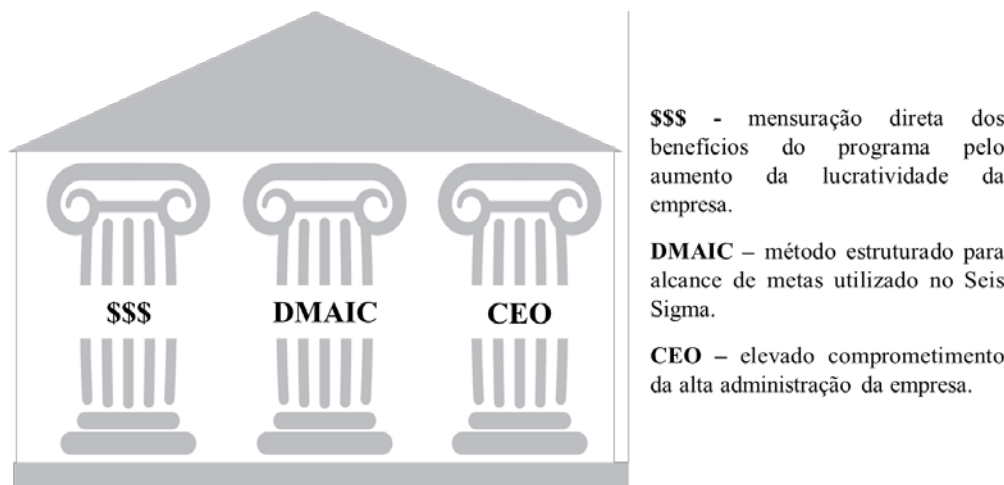
Fonte: Werkema (2012)

2.1.1.5. Fatores críticos de sucesso

Para Werkema (2012), apesar das fermentas utilizadas pelo LSS serem antigas e amplamente utilizadas, aparentando não trazer nada de novo para as organizações, sua

abordagem estruturada em três pilares se tornou o fator principal para a garantia de sucesso do programa (Figura 10).

Figura 10 – Três pilares de sucesso do LSS



Fonte: Werkema (2012)

Pedersen e Huniche (2011) verificaram que 70% das companhias que tentam implantar o LSS como estratégia falham na sua realização. Segundo Albliwi (2014) existem 5 principais fatores de fracasso da implantação do LSS que justificam este índice elevado de insucessos:

1. Falta de atitude, comprometimento e envolvimento da alta gestão;
2. Falta de treinamento;
3. Baixa qualidade na priorização dos projetos;
4. Falta de recursos;
5. Baixa integração entre projetos de melhoria contínua e a estratégia da organização.

Diversos fatores críticos de sucesso (FCS) do LSS foram levantadas em pesquisas realizadas sobre o tema (JEYARAMAN E TEO, 2010; JAYARAMAN, KEE E SOH 2012; GRIMA et al., 2014). Em seu trabalho de pesquisa Ho, Chang e Wang (2008) levantaram treze fatores críticos para garantir o sucesso do programa LSS nas organizações:

- Comprometimento da alta gestão;
- Estratégia baseada na demanda do cliente;

- Definição de modelo para o programa;
- Acompanhamento periódico de resultados;
- Disponibilidade de recursos;
- Estruturação de modelo de mentoria e treinamento da equipe;
- Disponibilidade de dados;
- Metas de curto e médio prazo;
- Utilização de sistema de gestão do conhecimento;
- Projetos alinhados à estratégia da organização;
- Modelo de coordenação e comunicação estruturado;
- Utilização das ferramentas LSS.

2.1.2. Sustentabilidade Organizacional

Na próxima seção os conceitos relacionados com o tema Sustentabilidade Organizacional são abordados com o intuito de embasar a compreensão dos resultados alcançados pela presente pesquisa.

2.1.2.1. Conceito

A Sustentabilidade se tornou nos últimos anos um dos principais objetivos das organizações, muito em função das mudanças culturais sofridas pela nossa sociedade que começou a preocupar-se mais com os impactos gerados pelas atividades econômicas, fazendo com que as empresas precisassem demonstrar maior preocupação com o meio ambiente e a sociedade em suas ações (NORMAN E MACDONALD, 2004).

A sustentabilidade organizacional surge da necessidade de garantir a capacidade de sobrevivência do planeta a longo prazo. Desta forma é preciso reverter os impactos gerados pelas diversas criações e emissões realizadas, regenerando os impactos causados a fim de garantir a longevidade do planeta e das formas vivas que nele habitam (SRIDHAR, 2010).

Segundo Hubbard (2009) a preocupação crescente da sociedade com os impactos ambientais e sociais causados pelas organizações ao redor do mundo criou um senso comum de

que as empresas eram responsáveis por fatores que iam muito além do valor gerado pela mesma, fazendo com que o *Triple Bottom Line* (TBL) emergisse como a nova ferramenta para medição da performance organizacional.

Para Matos e Hall (2007), nas últimas décadas o conceito de sustentabilidade vem gerando diversos debates, porém alguns dilemas sobre o tema ainda persistem. Um desses dilemas é como transformar os conceitos de sustentabilidade em práticas. Segundo o autor ainda não existe um consenso em relação ao que sustentabilidade significa e como desenvolvê-la.

2.1.2.2. Modelos de avaliação da Sustentabilidade Organizacional

Diversos modelos para avaliação da sustentabilidade organizacional vêm sendo estudados e desenvolvidos nos últimos anos, porém não existe um modelo padronizado e utilizado de forma ampla pelas organizações ao redor do mundo.

Um dos modelos para avaliação da sustentabilidade organizacional mais popular entre as empresas é o GRI (*Global Reporting Initiative*) que fornece orientações e estrutura de indicadores a ser adotado pelas empresas na divulgação de suas ações, resultados e estratégias futuras com foco na sustentabilidade organizacional nos três pilares do TBL (GLOBAL REPORTING INITIATIVE, 2015).

O Global Reporting Iniciativa possui 11 princípios base para o processo de medição dos indicadores utilizados:

- Transparência;
- Inclusão;
- Contexto;
- Relevância;
- Completude;
- Naturalidade;
- Comparabilidade;
- Precisão;
- Clareza;
- Temporalidade;
- Auditabilidade.

Wood e Garnett (2010) defendem que um agrupamento de indicadores padrão para medição da sustentabilidade organizacional possui complexidade de desenvolvimento elevada devido ao caráter subjetivo apresentado pela medição dos impactos gerados nas áreas social, ambiental e financeira, além das dificuldades apresentadas pelo levantamento de dados e medição dos indicadores. Os autores propõem uma seleção de 10 indicadores a serem calculados pelos países para avaliação do seu grau de sustentabilidade agrupados nas perspectivas ambiental, social e econômica:

Figura 11- Indicadores de medição da sustentabilidade



Fonte: Wood e Garnett (2010)

Apesar das dificuldades apresentadas para criação de um modelo de avaliação, Singh et al. (2009) buscou em seu trabalho levantar indicadores que pudessem auxiliar na medição e avaliação da sustentabilidade nas organizações, tendo sido levantados um total de 143 indicadores agrupados em 68 índices de avaliação.

Devido ao seu caráter subjetivo e de difícil implantação nas organizações, a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) brasileiras vêm buscando desenvolver normas específicas que auxiliem na implantação de sistemas de gestão voltados para a sustentabilidade nas organizações. A série de normas pertencentes à família ISO 14000, busca melhorar o desempenho ambiental das organizações, através da avaliação dos produtos gerados e de seu processo produtivo. A Norma ISO 26000 possui foco no desenvolvimento de um sistema de gestão socialmente responsável nas organizações, tendo como diretrizes (ABNT, 2010):

- Direitos humanos;
- Práticas de trabalho;
- Governança;

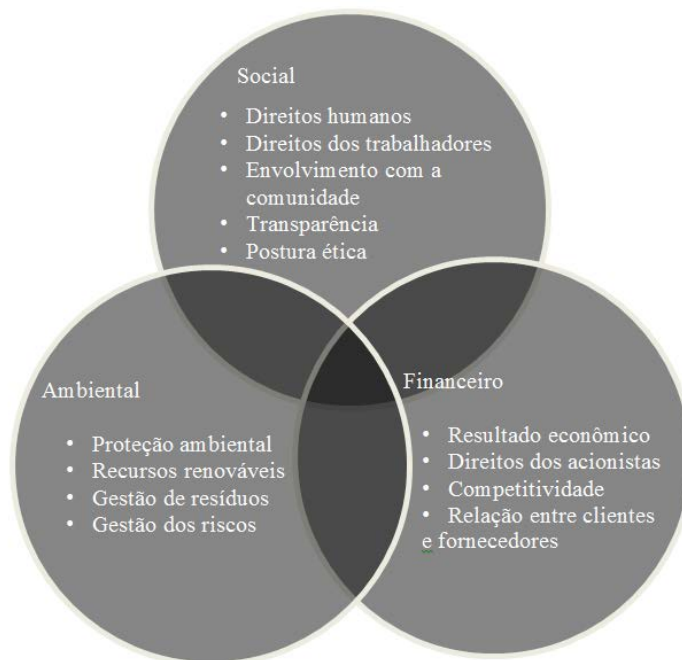
- Envolvimento comunitário e desenvolvimento;
- Meio ambiente;
- Questões de consumidores;
- Práticas justas de operação.

Apesar a existências da Norma ISO 26000, o atendimento aos seus requisitos não garante que a organização é socialmente responsável, mas que ela possui um sistema da gestão voltado especificamente para a responsabilidade social, mantendo desta forma a necessidade de desenvolvimento de modelos padronizados mundialmente para alcance e medição assertiva da sustentabilidade nas organizações.

2.1.2.3. Triple Bottom Line

O alcance de um ambiente mais sustentável ao redor do mundo vem sendo almejado por diversas instituições nos últimos anos, porém sua execução no ambiente organizacional se mostra complexa devido ao conflito existente entre os objetivos das organizações e as mudanças necessárias para alcance de uma gestão mais sustentável. Segundo Christen et al. (2006) um modelo de atuação direcionado para sustentabilidade somente poderá favorecer as organizações caso haja integração entre as suas iniciativas e a estrutura de tomada de decisão já existente na organização, não havendo a exigência de realização de alterações radicais ou grande transformações.

Elkington (1994) desenvolveu um modelo para medição do desempenho organizacional com foco na sustentabilidade denominado *Triple Bottom Line* (TBL). O modelo desenvolvido pretendia avaliar as organizações americanas de forma mais ampla, levando em consideração não somente indicadores financeiros como também indicadores sociais e ambientais. O intuito desse novo modelo é garantir que as organizações busquem o equilíbrio entre três critérios (Figura 12): eficiência econômica, prudência ecológica e equidade social (KRAEMER, 2012).

Figura 12- *Triple Bottom Line*

Fonte: Kraemer (2012)

O modelo de sustentabilidade baseado no TBL se beneficia por avaliar as organizações de forma holística, levando em consideração seus resultados, valores, estratégia e ações. Coral (2002) apresenta em seu trabalho os três pilares da sustentabilidade organizacional como base para um modelo de avaliação das organizações (Figura 13).

Figura 13 - Modelo de avaliação baseado no *Triple Bottom Line*

Sustentabilidade Social	Sustentabilidade Ambiental	Sustentabilidade Econômica
<ul style="list-style-type: none"> • Assumir responsabilidade social • Suporte no crescimento da comunidade • Compromisso com o desenvolvimento dos RH • Promoção e participação em projetos de cunho social 	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologias limpas • Reciclagem • Utilização sustentável de recursos naturais • Atendimento a legislação • Tratamento de efluentes e resíduos • Produtos ecologicamente corretos • Impactos ambientais 	<ul style="list-style-type: none"> • Vantagem competitiva • Qualidade e custos • Foco • Mercado • Resultado • Estratégia de negócios

Fonte: Coral (2002)

A criação de relatórios para divulgação dos resultados baseados no TBL teve seu conceito estruturado inicialmente em 1997 por John Elkington, sendo concebido com o objetivo principal de incorporar métricas relacionadas aos impactos gerados na sociedade, no meio ambiente e o desempenho financeiro da organização, criando um processo contínuo de gestão, medição e divulgação dos resultados alcançados (CHAPMAN E MILNE, 2003).

Segundo Christen et al. (2006) o TBL fornece não somente um modelo para avaliação da sustentabilidade organizacional, mas também um sistema para contabilização, auditoria e divulgação dos resultados alcançados pela organização de uma forma mais completa e sistêmica.

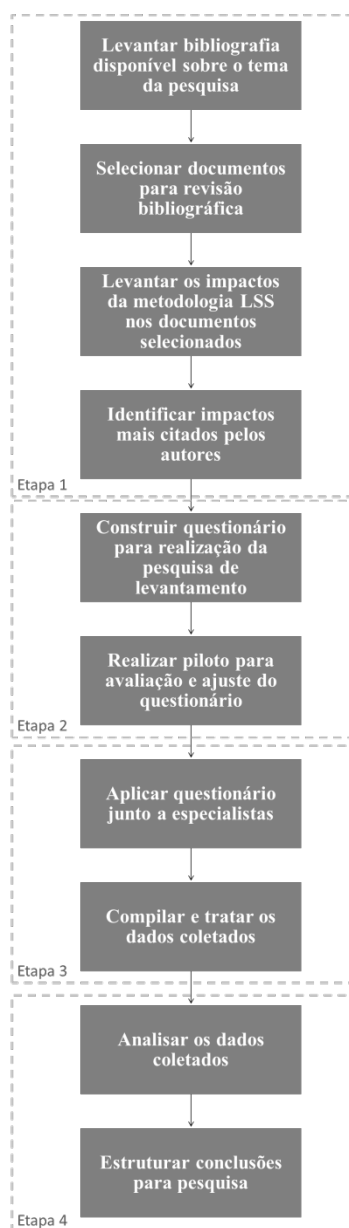
Para Sridhar (2010) os conceitos do TBL desencadearam a necessidade de mudança nas organizações, fazendo com que as mesmas se preocupassem com a sustentabilidade de suas ações, porém o modelo de avaliação do TBL ainda possui limitações. Segundo o autor a avaliação da sustentabilidade organizacional com base no TBL está fundamentada em um modelo quantitativo de avaliação que não considera a integração entre os pilares e uma visão sistêmica para quanto aos problemas.

3. METODOLOGIA DE PESQUISA

Neste capítulo é detalhada a metodologia utilizada para realização desta pesquisa, sendo descritas as etapas necessárias para levantamento dos impactos do LSS e seu processo de avaliação a partir dos três pilares da sustentabilidade organizacional.

Com o intuito de expor as atividades executadas em cada etapa da metodologia, o desenho de pesquisa foi ilustrado na Figura 14.

Figura 14 – Etapas da metodologia de pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

As etapas estruturadas para o desenvolvimento desta pesquisa foram delimitadas conforme descrito abaixo com o intuito de alcançar os objetivos traçados para a mesma.

- **Etapa 1) Revisão bibliográfica:** Essa etapa consiste no levantamento na literatura científica dos impactos gerados pela aplicação da metodologia LSS para ampliação da sustentabilidade organizacional, tendo sido estruturada em quatro passos: (i) levantar bibliografia disponível sobre o tema da pesquisa, (ii) selecionar documentos para revisão bibliográfica, (iii) levantar os impactos da metodologia LSS nos documentos selecionados e (iv) identificar impactos mais citados pelos autores.
- **Etapa 2) Elaboração do instrumento de pesquisa:** Nessa etapa foi desenvolvido um questionário conciso com perguntas fechadas utilizado na etapa de levantamento de dados. Essa etapa foi desenvolvida em dois passos: (i) construir questionário para realização da pesquisa de levantamento e (ii) realizar piloto para avaliação e ajuste do questionário.
- **Etapa 3) Levantamento de dados:** A aplicação de questionário junto aos especialistas em LSS é realizada nesta etapa através dos seguintes passos: (i) aplicar questionário junto a especialistas e (ii) compilar e tratar os dados coletados.
- **Etapa 4) Análise dos impactos:** A análise dos dados coletados através de métodos qualitativos e estatística descritiva foi realizada com o intuito de responder às questões de pesquisa apresentadas pelo trabalho, tendo sido desenvolvida em dois passos: (i) analisar os dados coletados e (ii) estruturar conclusões para pesquisa.

A revisão sistematizada da bibliográfica, que serviu de base para o levantamento dos impactos do LSS e desenvolvimento da pesquisa, foi realizada com base no modelo de garimpagem de texto na web, *webibliomining*, desenvolvido por Costa (2010). O *webibliomining* busca dar suporte ao processo de sistematização da pesquisa bibliográfica através da definição de etapas estruturadas para garimpagem de publicações na literatura disponível. O modelo se baseia em conceitos de bibliometria, webmetria, informetria e mineração bibliográfica e se estrutura em quatro principais etapas: (i) definição da amostra de pesquisa, (ii) utilização de palavras-chave para refinamento da pesquisa, (iii) análise de indicadores bibliométricos e (iv) seleção de publicações para formação da base bibliográfica, considerando os documentos mais relevantes

para o tema. Costa (2010) ainda sugere a realização das análises abaixo para triagem a partir dos dados bibliográficos:

- Periódicos com maior número de publicações;
- Autores com maior número de publicações;
- Mapeamento da cronologia das publicações.

As etapas de revisão da literatura, elaboração do instrumento de pesquisa, levantamento de dados e análise dos impactos definidas para metodologia, são apresentadas nos próximos capítulos a fim de expor os passos executados para o desenvolvimento e finalização da pesquisa.

O presente trabalho foi classificado em sua base metodológica como uma pesquisa descritiva, devido ao seu caráter de compreensão das características apresentadas por uma determinada população a partir da identificação de sua opinião sobre o tema e avaliação da relação entre variáveis, (SEKARAN, 2003). Para desenvolvimento deste estudo foram utilizadas as seguintes ferramentas de coletas de dados: (1) pesquisa bibliográfica e (2) pesquisa de levantamento (*survey*). Gil (2002) classifica a pesquisa de levantamento como uma ferramenta para solicitação de informações a um grupo de pessoas cuja opinião se deseja conhecer, para posteriormente realizar análise dos dados coletados e obter as respostas desejadas pela pesquisa.

4. MAPEAMENTO DO ESTADO DA ARTE

Nesse capítulo o mapeamento do estado da arte desenvolvido a partir da revisão sistematizada da literatura será apresentado.

Muitas pesquisas vêm sendo realizadas nos últimos anos com foco na ampliação do conhecimento sobre a utilização da metodologia LSS, sendo possível encontrar na literatura trabalhos que apresentam exemplos práticos da utilização da metodologia (ROTH E FRANCHETTI, 2010; LEE E WEI, 2010; FAUSS et al., 2013), definição de modelos conceituais para implantação do LSS (THOMAS, BARTON E CHUKE-OKAFOR, 2008; KONING et al., 2006; SHAHIN E ALINAVAZ, 2008) e levantamento de fatores para sucesso e fracasso da sua implantação (JEYARAMAN E TEO, 2010; JAYARAMAN, KEE E SOH 2012; GRIMA et al., 2014).

A pesquisa bibliográfica sistematizada da literatura desenvolvida com o intuito de embasar a realização do presente trabalho, foi apresentada na próxima seção.

4.1.1. Pesquisa na base SCOPUS

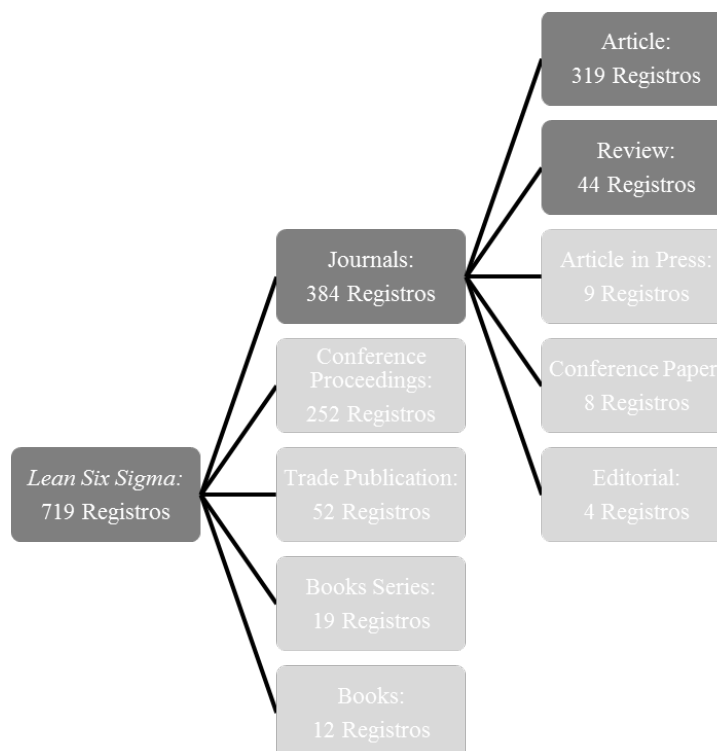
Na etapa inicial da pesquisa, foi realizado um levantamento de registros publicados em revistas internacionais indexadas através de pesquisa realizada na base SCOPUS, por meio do portal Periódicos Capes que serviram de estrutura documental para realização da pesquisa. A busca foi realizada em Junho de 2015 utilizando a palavra-chave *Lean Six Sigma* para pesquisa em títulos, resumos, e palavras-chave dos registros e foram encontrados 719 registros.

O objetivo geral da busca executada foi identificar e analisar a base de conhecimento existente sobre o tema central da presente pesquisa, além de viabilizar um levantamento sistematizado dos registros a serem utilizados como arcabouço bibliográfico e a identificação dos impactos alcançados pelo LSS.

Devido ao volume e variedade de registros identificados, verificou-se a necessidade de realizar um refinamento da pesquisa com o intuito de selecionar registros que possuísem maior alinhamento com o tema central da pesquisa. A base inicial de registros foi refinada utilizando Document Type (Article e Review) e Source Type (Journals) como filtros de pesquisa, tendo sido

selecionados 363 registros para triagem via leitura do resumo (Figura 15). Ao final da etapa de leitura dos resumos foram selecionados registros para leitura integral. Os demais registros levantados foram desconsiderados na realização da pesquisa devido à baixa aderência dos mesmos ao tema central do presente estudo.

Figura 15 – Refinamento da pesquisa



Fonte: Elaboração própria.

4.1.2. Estatística da pesquisa

Foi verificado que aproximadamente 20% dos artigos voltados para estudo do LSS foram realizados com base em revisão bibliográfica da literatura existente, sendo que muitos deles estão voltados para identificação de fatores críticos de sucesso e fracasso (JEYARAMAN E TEO, 2010; ALBLIWI et al., 2014), criação de modelos conceituais (SOUTH, 2005; ANTONY, 2012; SALAH, RAHIM E CARRETERO, 2010; SHAHIN E ALINAVAZ, 2008) ou avaliação do processo de implantação (PRASANNA E VINODH, 2013; AHMED, MANAF E ISLAM, 2013).

Na revisão bibliográfica realizada não foram identificados estudos voltados para o levantamento dos impactos alcançados com a metodologia ou artigos que trabalham esse tema com foco na sustentabilidade. O presente trabalho se diferencia das revisões bibliográficas existentes ao buscar verificar os impactos apresentados pela metodologia LSS nas organizações e buscar entender como esses impactos poderão se relacionar com a sustentabilidade organizacional.

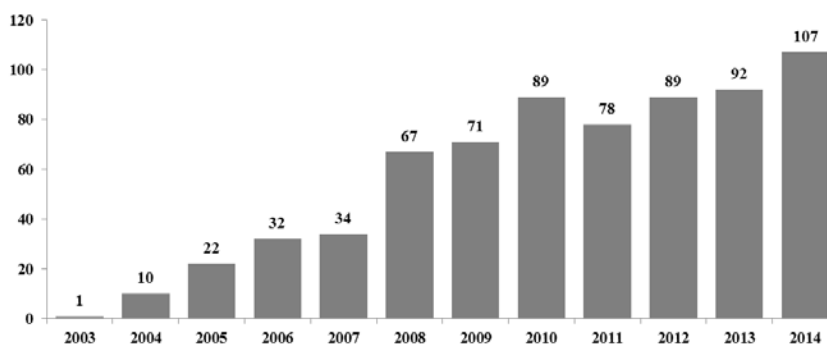
Nessa seção, os dados bibliográficos referentes aos 719 registros encontrados na pesquisa documental foram analisados, com o intuito de verificar a evolução da produção científica relacionada ao tema LSS. Para realização desta análise foram utilizados os seguintes indicadores:

- Distribuição de registros por ano de publicação;
- Distribuição de registros por tipo de publicação;
- Autores com maior número de publicações;
- Periódicos com maior número de publicações.

a) Distribuição de registros por ano de publicação

Na Figura 16 podemos observar a quantidade de registros publicados sobre o tema LSS distribuídos por ano de publicação, mostrando um aumento crescente no número de publicações realizadas sobre este tema, tendo alcançado seu maior volume no ano de 2014 com 107 registros publicados. Nos últimos cinco anos o tema pesquisado apresentou uma média de 88,6 artigos publicados por ano.

Figura 16 - Número de registros por ano de publicação



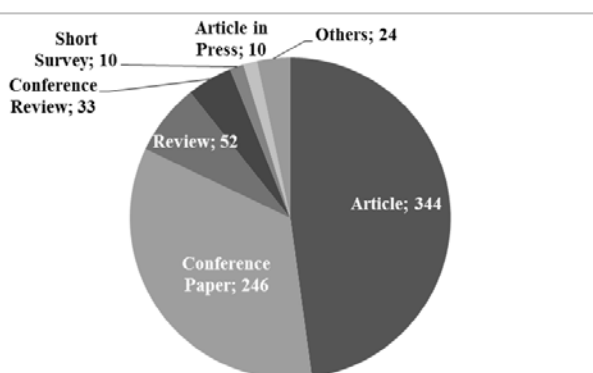
Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa na base SCOPUS no mês de Junho de 2015

Este movimento ascendente no número de publicações pode ser explicado pela ótica da disponibilidade do conhecimento que foi ampliado através da utilização de novas tecnologias e canais para distribuição de publicações, livros, etc. O fenômeno também poderá ser explicado em função do crescente interesse das organizações no tema citado em função de sua busca contínua por uma melhor performance organizacional e maior lucratividade para seu negócio.

b) Distribuição de registros por tipo de publicação

Verifica-se uma predominância na publicação de artigos científicos e trabalhos publicados em congresso nos materiais analisados, com número de 344 e 246 registros publicados respectivamente (Figura 17).

Figura 17 - Número de registros por tipo de publicação



Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa na base SCOPUS no mês de Junho de 2015

c) Autores com maior número de publicações

Através da análise realizada foi possível perceber uma grande dispersão dos registros encontrados entre os 155 autores identificados, tendo sido verificado que 80% dos autores publicaram três registros ou menos. Dos 719 registros levantados 10% foram publicados pelos cinco autores com maior número de publicações com 73 registros publicados (Tabela 1).

Tabela 1 - Cinco autores com maior número de publicações

Autor	Registros
Does, R.J.M.M.	27
Antony, J.	22
Kemper, B.P.H.	9
Hernandez-Luna, A.A.	8
Devadasan, S.R.	7

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa na base SCOPUS no mês de Junho de 2015

d) Periódicos com maior número de publicações

É possível perceber que dos cinco primeiros periódicos com maior número de publicações quatro estão diretamente relacionados aos temas de Qualidade, Seis Sigma e Gestão de performance (Tabela 2), sendo a *International Journal of Lean Six Sigma* o periódico com maior número de publicações com 40 publicações no total.

Tabela 2 - Cinco periódicos com maior número de publicações

Periódico	Registros
International Journal of Lean Six Sigma	40
Industrial Engineer	24
Quality Engineering	22
International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage	19
Total Quality Management and Business Excellence	12

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa na base SCOPUS no mês de Junho de 2015

4.1.3. Artigos selecionados

Após realização do levantamento inicial de registros relacionados como o tema central da pesquisa, os 363 registros identificados foram avaliados através da leitura de seus títulos, resumos e palavras-chave, tendo sido então selecionados 48 artigos para leitura integral. Os demais registros levantados foram desconsiderados na realização da pesquisa devido à baixa aderência dos mesmos ao tema central do presente estudo.

No Quadro 1 são apresentados os 48 artigos que foram selecionados, através da avaliação de títulos, resumos e palavras-chave, e que serviram de base para levantamento dos impactos do LSS.

Quadro 1 - Artigos que compõe a base de referência para pesquisa bibliográfica (Continua)

Autor	Título	Ano	Fonte
Ahmed, S; Manaf, N H A e Islam, R	Effects of Lean Six Sigma application in healthcare services: A literature review	2013	Reviews on Environmental Health
Albliwi, S; Antony, J; Lim, S A H e Van der Wiele, T	Critical failure factors of lean Six Sigma: A systematic literature review	2014	International Journal of Quality and Reliability Management
Anderson, N C e Kovach, J V	Reducing welding defects in turnaround projects: A lean six sigma case study	2014	Quality Engineering
Andersson, R; Hilletofth, P; Manfredsson, P e Hilmola, O.-P.	Lean Six Sigma strategy in telecom manufacturing	2014	Industrial Management and Data Systems
Antony, J; Krishan, N; Cullen, D e Kumar, M	Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs): Challenges, barriers, success factors, tools/techniques	2012	International Journal of Productivity and Performance Management
Arnheiter, E D e Maleyeff, J	The integration of lean management and Six Sigma	2005	TQM Magazine
Atmaca, E e Girenes, S S	Lean Six Sigma methodology and application	2013	Quality and Quantity
Barnes, C e Walker, R	Improving corporate communications: Lean six sigma science has broad reach	2010	Journal of Business Strategy
Beck, M J e Gosik, K	Redesigning an inpatient pediatric service using Lean to improve throughput efficiency	2005	Journal of Hospital Medicine
Bhat, S e Jnanesh, N A	Application of Lean Six Sigma methodology to reduce the cycle time of out-patient department service in a rural hospital	2014	International Journal of Healthcare Technology and Management
Bhat, S; Gijo, E V e Jnanesh, N A	Application of Lean Six Sigma methodology in the registration process of a hospital	2014	International Journal of Productivity and Performance Management
Bucci, R V e Musitano, A	A Lean Six Sigma journey in radiology	2011	Radiology management
Buell, R S e Turnipseed, S P	Application of lean six sigma in oilfield operations	2004	SPE Production and Facilities
Byrne, G; Lubowe, D e Blitz, A	Using a Lean Six Sigma approach to drive innovation	2007	Strategy and Leadership
Campos, L M S	Lean manufacturing and Six Sigma based on Brazilian model "PNQ" an integrated management tool	2013	International Journal of Lean Six Sigma
Cheng, C.-Y. e Chang, P.-Y.	Implementation of the Lean Six Sigma framework in non-profit organisations: A case study	2012	Total Quality Management and Business Excellence
Corbett, L.M.	Lean Six Sigma: The contribution to business excellence	2011	International Journal of Lean Six Sigma
Drohomeretski, E; Gouvea Da Costa, S E; Pinheiro De Lima, E e Garbuio, P.A.D.R.	Lean, six sigma and lean six sigma: An analysis based on operations strategy	2014	International Journal of Production Research

Quadro 1 - Artigos que compõe a base de referência para pesquisa bibliográfica (Continuação)

Autor	Título	Ano	Fonte
Fauss, B; Munukutla, L V; Main, L; Polesky, G e Kannan, A M	Optimizing The DSSC Fabrication Process Using Lean Six Sigma	2013	Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom
Fischman, D	Applying lean six sigma methodologies to improve efficiency, timeliness of care, and quality of care in an internal medicine residency clinic	2010	Quality Management in Health Care
Geier, J	Embedding Lean Six Sigma into everyday use ensures sustainable culture change at Xerox	2011	Global Business and Organizational Excellence
Gibbons, P M	Improving overall equipment efficiency using a Lean Six Sigma approach	2006	International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage
Gošnik, D; Beker, I e Kavčič, K	Lean six sigma in Slovenian and serbian manufacturing companies	2014	International Journal of Industrial Engineering and Management
Grima, P; Marco-Almagro, L; Santiago, S e Tort-Martorell, X	Six Sigma: Hints from practice to overcome difficulties	2014	Total Quality Management and Business Excellence
Habidin, N F e Yusof, S M	Relationship between lean six sigma, environmental management systems, and organizational performance in the Malaysian automotive industry	2012	International Journal of Automotive Technology
Jayaraman, K; Kee, T L e Soh, K L	The perceptions and perspectives of Lean Six Sigma (LSS) practitioners : An empirical study in Malaysia	2012	TQM Journal
Jeyaraman, K e Teo, L K	A conceptual framework for critical success factors of lean Six Sigma: Implementation on the performance of electronic manufacturing service industry	2010	International Journal of Lean Six Sigma
Karthi, S; Devadasan, S R e Muruges, R	Lean Six Sigma through ISO 9001 standard-based quality management system: An investigation for research	2011	International Journal of Productivity and Quality Management
Koning, H; Verver, J P; van den Heuvel, J; Bisgaard, S e Does, R J	Lean six sigma in healthcare	2006	Journal for Healthcare Quality
Laureani, A e Antony, J	Reducing employees' turnover in transactional services: A Lean Six Sigma case study	2010	International Journal of Productivity and Performance Management
Laureani, A; Antony, J e Douglas, A	Lean six sigma in a call centre: A case study	2010	International Journal of Productivity and Performance Management
Lee, K.-L. e Wei, C.-C.	Reducing mold changing time by implementing Lean Six Sigma	2010	Quality and Reliability Engineering International
Lertwattanapongchai, S e Swierczek, F W	Assessing the change process of Lean Six Sigma: A case analysis	2014	International Journal of Lean Six Sigma
Meza, D e Jeong, K.-Y.	Measuring efficiency of lean six sigma project implementation using data envelopment analysis at NASA	2013	Journal of Industrial Engineering and Management
Murphree, P; Vath, R R e Daigle, L	Sustaining Lean Six Sigma projects in health care	2011	Physician executive
Niemeijer, G C; Trip, A; De Jong, L J; Wendt, K W e Does, R.J.M.M.	Impact of 5 years of Lean Six Sigma in a University Medical Center	2012	Quality Management in Health Care
Pan, J.-N. e Cheng, M.-Y.	An empirical study for exploring the relationship between Balanced Scorecard and Six Sigma programs	2008	Asia Pacific Management Review
Panat, R; Dimitrova, V; Selvamuniandy, T S; Ishiko, K e Sun, D;	The application of Lean Six Sigma to the configuration control in Intel's manufacturing R&D environment	2014	International Journal of Lean Six Sigma

Quadro 1 - Artigos que compõe a base de referência para pesquisa bibliográfica (Conclusão)

Autor	Título	Ano	Fonte
Pepper, M P J e Spedding, T A	The evolution of lean Six Sigma	2010	International Journal of Quality and Reliability Management
Pillai, A K R; Pundir, A K e Ganapathy, L	Implementing Integrated lean six sigma for software development: A flexibility framework for managing the continuity: Change dichotomy	2012	Global Journal of Flexible Systems Management
Prasanna, M e Vinodh, S	Lean Six Sigma in SMEs: An exploration through literature review	2013	Journal of Engineering, Design and Technology
Prieto-avalos, M C; Navarro-gonzález, C R; González-angeles, A e Medina-león, S V	Reduction waste by combining lean manufacturing and six sigma in an electronics industry	2014	Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology
Roth, N e Franchetti, M	Process improvement for printing operations through the DMAIC lean six sigma approach: A case study from northwest Ohio, USA	2010	International Journal of Lean Six Sigma
Salah, S; Rahim, A e Carretero, J A	The integration of Six Sigma and lean management	2010	International Journal of Lean Six Sigma
Samarrokhi, A; Jenab, K e Weinsier, P D	The effects of lean production and Six Sigma on sustainable competitive advantage with moderation of suitable resources	2015	International Journal of Services and Operations Management
Shahin, A e Alinavaz, M	Integrative approaches and frameworks of lean Six Sigma: A literature perspective	2008	International Journal of Process Management and Benchmarking
South, S	Achieving breakthrough improvements with the application of lean six sigma tools and principles within process excellence	2005	Laboratory Medicine
Thomas, A; Barton, R e Chuke-Okafor, C	Applying lean six sigma in a small engineering company - A model for change	2009	Journal of Manufacturing Technology Management

Fonte: Elaboração própria.

Os 48 artigos estudados se diferem em seu conteúdo e forma a partir a ótica pela qual o LSS foi estudado pelos autores, tendo sido possível identificar 5 (cinco) principais assuntos abordados (Tabela 3):

Tabela 3 – Abordagens desenvolvidas pelos artigos selecionados

Abordagem	Registros
Aplicação prática da metodologia	21
Avaliação da metodologia	9
Estruturação de modelo conceitual	8
Identificação de FCS / FCF	5
Aperfeiçoamento de método e ferramentas	5

Fonte: Elaboração própria.

A partir da avaliação das abordagens trabalhadas, é possível perceber um grande volume de trabalhos selecionados que possuíam como foco a aplicação prática da metodologia em

situações reais, sendo esses documentos de grande relevância para o tema por possuírem maior potencial de identificação dos impactos gerados pelo LSS a partir da sua aplicação.

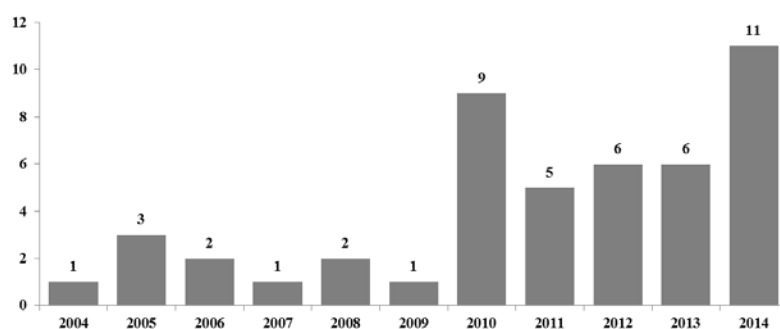
4.1.4. Estatística da pesquisa - Artigos selecionados

Os dados bibliográficos referentes aos 48 artigos selecionados também foram analisados utilizando os indicadores de Distribuição de registros por ano de publicação (i), Autores com maior número de publicações (ii) e Periódicos com maior número de publicações (iii). A análise foi realizada a fim de comparar os resultados obtidos com os indicadores gerados sobre a base total de 719 artigos e validar a seleção realizada. O indicador de número de registros por tipo de publicação não foi utilizado nesta análise, pois todos os registros selecionados consistiam em artigos científicos.

a) Distribuição de registros por ano de publicação

Na Figura 18 podemos observar que os artigos selecionados para revisão da literatura estão distribuídos ao longo dos mesmos anos que os registros pertencentes à base inicial, sendo possível encontrar registros selecionados em praticamente todos os anos, exceto o ano de 2003. Foi possível observar também que os anos que apresentaram maior número de publicação na base inicial (2010 e 2014) também apresentaram maior número de artigos entre a lista de artigos selecionados para leitura.

Figura 18 - Número de registros por ano de publicação



Fonte: Elaboração própria.

b) Autores com maior número de publicações

Após análise dos dados bibliográficos, foi possível observar que os três autores com maior número de artigos selecionados apresentaram um total de dois registros cada, tendo os demais autores apresentado somente um artigo (Tabela 4). Comparando os dados dos artigos selecionados com a base inicial de registros foi possível perceber que dois autores que pertenciam à lista inicial de autores com maior número de publicações, também aparecem na lista de autores com maior número de publicação dentre os artigos selecionados (Antony, J. e Does, R.J.M.M.).

Tabela 4 - Três autores com maior número de publicações

Autor	Registros
Antony, J.	2
Does, R.J.M.M.	2
Laureani, A.	2

Fonte: Elaboração própria.

c) Periódicos com maior número de publicações

Dos cinco periódicos com maior número de publicações na base de 48 artigos selecionados, dois também aparecem entre os periódicos com maior número de publicações na base inicial de registros (*International Journal of Lean Six Sigma* e *Total Quality Management and Business Excellence*) devido a sua forte conexão com o tema da pesquisa. Foi possível perceber também a inclusão de um periódico pertencente à área de saúde na lista de periódicos mais frequentes, devido à crescente utilização desta metodologia nas unidades de atendimento (Tabela 5).

Tabela 5 - Cinco periódicos com maior número de publicações

Periódico	Registros
International Journal of Lean Six Sigma	7
International Journal of Productivity and Performance Management	4
International Journal of Quality and Reliability Management	2
Quality Management in Health Care	2
Total Quality Management and Business Excellence	2

Fonte: Elaboração própria.

4.1.5. Impactos do LSS encontrados na literatura

Os 48 artigos selecionados foram analisados com o foco no levantamento dos impactos do LSS percebidos pelos seus autores, tendo sido avaliados os objetivos dos estudos, metodologia utilizada, contexto de aplicação e principais resultados achados. O resultado da análise realizada é apresentado nesta seção.

Ahmed, Manaf e Islam (2013) em seu trabalho de revisão bibliográfica buscaram estudar os efeitos da abordagem LSS em diferentes hospitais ao redor do mundo, bem como seus impactos sobre os serviços de saúde, tendo sido identificados indicadores otimizados através da utilização da metodologia, assim como cinco principais impactos: (1) aumento da eficiência operacional, (2) melhora na eficiência em custos, (3) aumento da qualidade dos processos, (4) redução da taxa de infecções e (5) aceleração do tempo de entrega dos remédios. Os autores também identificaram sete fatores críticos de fracasso da implantação do LSS: (1) recursos financeiros, (2) recursos humanos, (3) tempo, (4) liderança, (5) treinamento, (6) seleção de projetos e (7) resistência interna.

Albliwi et al. (2014) exploraram em seus trabalhos os Fatores Críticos de Fracasso do LSS em diferentes indústrias, identificando trinta e quatro Fatores Críticos de Fracasso inerentes à implantação da metodologia: (1) falta de atitude, comprometimento e envolvimento da alta gestão, (2) falta de treinamento, (3) baixa qualidade na priorização dos projetos, (4) falta de recursos e (5) baixa integração entre projetos de melhoria contínua e a estratégia da organização. Os autores também buscaram analisar as dificuldades de implantação do LSS levando em consideração o grau de desenvolvimento do país, natureza da indústria onde a empresa atua e o tamanho da organização.

Anderson e Kovach (2014) buscaram aplicar a metodologia LSS em uma empresa de construção civil com foco na melhoria do processo de soldagem, tendo sido executadas as cinco etapas da metodologia DMAIC: *Define, Measure, Analyze, Improve e Control*. As ações implantadas através do estudo de caso aumentaram a eficiência do processo de soldagem reduzindo o índice de defeito apresentado pelo processo estudado.

Andersson et al. (2014) buscaram verificar como o uso da metodologia LSS pode melhorar a flexibilidade, robustez e agilidade de uma empresa Sueca de Telecomunicações. O

objetivo geral do estudo foi alcançado através da utilização da metodologia, tendo sido verificado pela autora que, após a sua implantação, foi possível inserir novos produtos na linha de produção sem que houvesse impactos sobre o *lead time* do processo, porém os autores sinalizam também que melhores resultados poderiam ser alcançados através da realização de treinamentos junto à equipe, adequação da cultura organizacional e trabalho colaborativo com parceiros da cadeia de suprimentos.

Antony et al. (2012) avaliaram em seu trabalho a capacidade da metodologia LSS de gerar grande impacto sobre a eficiência e eficácia das instituições de ensino superior, identificando as barreiras e desafios inerentes à sua implantação e desenvolvendo um roteiro para sua implantação de forma bem sucedida e sustentável. Segundo avaliação dos autores, apesar da metodologia LSS ser uma metodologia poderosa para alcance da eficiência organizacional, sendo utilizada a mais de uma década ao redor do mundo, a sua aplicação nas instituições de ensino superior ainda encontra-se em fase embrionária de desenvolvimento.

Arnheiter e Maleyeff (2005) em seu trabalho estudaram a integração da metodologia LM com o SS, identificando o que as organizações que utilizam o LM podem ganhar com a utilização do SS e o que as organizações que utilizam o SS podem conquistar com a implantação do LM. Os autores levantaram os benefícios a serem obtidos com a utilização simultânea das metodologias em uma organização, verificando as limitações existentes na sua aplicação de forma isolada e porque as metodologias deveriam ser integradas.

Atmaca e Girenes (2013) aplicaram a metodologia LSS em uma empresa de fabricação de eletrodomésticos de linha branca localizada na Turquia com o objetivo de reduzir a taxa de refugo apresentada pelo processo de produção. Para realização do trabalho analisado os autores utilizaram como ferramenta o mapa do fluxo de valor, matriz de priorização, diagrama de causa e efeito, análise de Pareto, carta de controle, análise de custo x benefícios e análise de capacidade do processo. Através do estudo de caso foi possível identificar que a metodologia garante que os aspectos mais desejados com a aplicação das diversas técnicas existentes para melhoria contínua são alcançados através de ferramentas poderosas.

Barnes e Walker (2010) verificam como a utilização de técnicas provenientes do LSS possibilita o aprimoramento do processo de comunicação nas organizações através do estudo de empresas que utilizam a metodologia DMAIC com o intuito de aprimorar os processos de marketing e comunicação. Após análise dos dados coletados na pesquisa, os autores identificaram

que as organizações apresentaram uma melhora de 80% de precisão nas informações circuladas segundo percepção dos seus funcionários.

Beck e Gosik (2015) buscaram determinar em seu artigo como o Lean é capaz de alcançar a melhoria do tempo de criação e execução das ordens de alta dos pacientes em um hospital pediátrico, tendo sido percebida uma redução de 3:20 horas no tempo de criação da ordem de alta e de 1:30 horas no tempo de execução da ordem de alta sem variação no tempo de permanência ou reincidência do paciente. O estudo mostrou que a utilização das técnicas e ferramentas do Lean para melhoria dos processos de uma unidade de saúde é capaz de gerar impactos imediatos e sustentáveis sobre o atendimento aos pacientes.

Bhat e Jnanesh (2014) apresentam um estudo sobre a aplicação da metodologia LSS sobre o serviço de ambulatório de um hospital rural com o objetivo de diminuir o tempo de ciclo do processo de atendimento aos pacientes. As melhorias implantadas no estudo de caso realizado geraram a diminuição do tempo de ciclo do processo de atendimento em 2,7 minutos, reduzindo em 97% no tempo médio de espera e 91% no comprimento da fila.

Em outro estudo bastante semelhante, Bhat, Gijo e Jnanesh (2014) aplicaram a metodologia LSS em um hospital universitário localizado na Índia com foco na melhoria do processo de registro dos pacientes, tendo sido alcançada através do estudo de caso a ampliação da eficiência do processo, com redução do seu tempo de ciclo, do tempo de espera dos pacientes, comprimento da fila e utilização da carga horária dos funcionários.

Bucci e Musitano (2010) buscaram apresentar exemplos práticos de aplicação da metodologia LSS no setor de Radiologia do hospital pediátrico Akron localizado em Ohio, tendo sido identificados pela autora, através da análise dos projetos realizados, diversos impactos da aplicação da metodologia sobre os resultados do hospital, incluindo (1) redução de custos, (2) aumento da satisfação dos clientes e (3) redução da insatisfação dos funcionários. Segundo os autores a filosofia e metodologia do LSS se tornaram um estilo de vida no departamento estudado, colaborando para os resultados alcançados até o momento.

Buell e Turnipseed (2004) resumiram em seu artigo as experiências e resultados alcançados através da utilização da metodologia LSS na melhoria do desempenho organizacional em empresas de petróleo e gás localizadas na América do Norte e Ásia, demonstrando, através de exemplos reais, como o sistema de qualidade ISO é capaz de cumprir um papel de suporte ao sucesso da implantação do LSS nas organizações.

Byrne, Lubowe e Blitz (2007) avaliam em seu trabalho a metodologia LSS como mecanismo para fomento à inovação nas organizações através do estudo da sua aplicação em empresas inovadoras. Os autores identificaram que as companhias líderes de mercado que utilizam o LSS para melhoria da sua performance organizacional também estão envolvidas em um processo de inovação abrangente. No estudo realizado foram levantados os pontos de sucesso da aplicação da metodologia LSS em empresas com o intuito de definir um modelo para avaliação da capacidade das empresas de gerar inovações de grande impacto.

Em seu estudo Campos (2013) buscou expor os resultados alcançados com a implantação de uma ferramenta direcionada para medição dos elementos da metodologia LSS com base no modelo de avaliação do Prêmio Nacional da Qualidade (PNQ). A aplicação da ferramenta nas organizações estudadas mostrou que a mesma consiste em um instrumento poderoso para os gestores no processo de identificação dos elementos que precisam ser trabalhados na organização a fim de garantir o sucesso do programa LSS. Segundo os autores os constructos pertencentes ao PNQ que necessitam de maior atenção nos gestores nas organizações que possuem o objetivo de alcançar a excelência operacional são: (1) estratégia, (2) cultura e (3) clientes. Campos (2013) destaca-se como o único autor brasileiro presente na lista de artigos selecionados.

Cheng e Chang (2012) expõem em seu artigo a aplicação da metodologia LSS em uma organização sem fins lucrativos com o objetivo de aumentar a eficiência na utilização de recursos. O estudo foi estruturado com base nas etapas do DMAIC, utilizando as ferramentas do LSS para a identificação e implantação de ações de melhoria na produção de equipamentos de locomoção para pessoas com necessidades especiais. As atividades que não agregam valor ao processo foram identificadas a fim de reduzir o consumo de recursos, tendo sido eliminadas 70% das etapas pertencentes ao processo estudados. Segundo os autores a aplicação da metodologia LSS poderá trazer diversos benefícios para as associações sem fins lucrativos, assim como já vem sendo observado em diversas outras organizações.

Corbett (2011) buscou avaliar como as organizações vencedoras de prêmios internacionais de qualidade utilizam a metodologia LSS para o alcance de uma pontuação mais elevada no critério de excelência organizacional existente nos prêmios. Para realização do estudo foram analisadas duas organizações, uma localizada na Nova Zelândia e outra nos Estados Unidos da América. As organizações estudadas demonstraram que a implantação da metodologia

LSS consiste em um elemento de forte impacto sobre os resultados apresentados pelas mesmas no quesito de excelência organizacional do prêmio conquistado.

Drohomeretski et al. (2014) identificam as diferenças e complementariedades existentes entre a aplicação do *Lean Manufacturing*, Seis Sigma e Lean Seis Sigma em relação às áreas de decisão e prioridades competitivas em empresas de manufatura localizadas no sul do Brasil. Os autores identificaram as diferenças existentes entre os modelos com relação à importância das áreas de decisão e o desempenho alcançado nas prioridades competitivas. As dimensões que apresentaram melhor desempenho nas organizações estudadas foram (1) aumento da velocidade, (2) aumento da qualidade, (3) melhoria da confiabilidade e (4) redução de custo.

Fauss et al. (2013) buscou analisar a eficácia apresentada pelo processo de fabricação de células solares sensibilizadas corantes no Campus Politécnico da Universidade do Arizona através da aplicação da metodologia LSS e de suas ferramentas. Com a realização da pesquisa, foi possível observar a melhora do processo de produção, com o alcance dos seguintes impactos: (1) redução da incidência de falha, (2) redução do consumo de materiais, (3) redução do tempo de produção e (4) aumento na qualidade final do produto.

Fischman (2010) expõe em seu artigo a aplicação da metodologia LSS em diversos setores de uma clínica de residência localizada na Pensilvânia com foco na melhoria contínua do atendimento prestado. Os indicadores de tempos de atendimento, ausência dos pacientes e familiaridade entre médico e paciente foram analisados a fim de identificar o impacto das intervenções realizadas sobre a eficiência da clínica e do seu atendimento, tendo sido possível observar uma redução do tempo de espera dos pacientes e aumento do nível de conectividade entre médicos e pacientes. Segundo os autores a realização de melhorias incrementais no fluxo de processos em clínicas de residência poderá gerar impacto significativo sobre a eficiência no atendimento e na realização de consultas.

Geier (2011) realizou um estudo de caso com o intuito de avaliar a aplicação da metodologia LSS em uma empresa de grande porte e seu impacto sobre a cultura organizacional, tendo sido utilizado o caso da Xerox para realização do estudo. Para execução do artigo foi avaliado o projeto LSS realizado na empresa com foco no aumento da aderência dos funcionários ao programa LSS e inserção da metodologia na cultura organizacional. Para identificação de pontos de melhoria para o programa, os funcionários foram colocados na posição de cliente, tendo participado de uma pesquisa para verificação do seu nível de interação com o programa e

como a metodologia LSS é aplicada no dia a dia da organização. Após execução das melhorias identificadas, foi observado um aumento de 80% na utilização da metodologia em toda a organização e 50 % de aumento da recorrência de sua utilização.

Gibbons (2006) demonstrou em seu artigo como a metodologia LSS pode ser aplicada com foco na melhoria da Eficiência Geral de Equipamento em uma empresa de manufatura. As cinco etapas do DMAIC foram utilizadas com o intuito de avaliar a eficiência do processo de produção e identificar ações de melhoria a serem executadas com o intuito de reduzir a indisponibilidade e falha dos equipamentos e elevar a velocidade de produção dos itens. Os autores sugerem que a abordagem adotada foi bem sucedida, pois foi alcançada uma melhoria de quase 50 % na Eficiência Geral de Equipamento ao longo de um período de 12 semanas.

Gošnik, Beker e Kavčič (2014) buscaram apresentar os impactos, barreiras e fatores críticos de sucesso gerados através de implantação da metodologia LSS em empresas de manufatura da Eslovênia e Sérvia nos períodos 2008 a 2012. Foram levantados dados relacionados à implantação da metodologia LSS em empresas de manufatura através da aplicação de um questionário estruturado elaborado pela autora, tendo sido identificado, através da análise destes dados, um alto nível de satisfação dos gestores da Sérvia com os sistemas de qualidade existentes e também que estes sistemas somente são utilizados em função de uma maior exigência por parte dos clientes. A falta de recursos humanos nas empresas mostrou-se como principal motivador para não utilização da metodologia LSS em alguns casos.

Grima et al. (2014) exploram as dificuldades enfrentadas pelas organizações ao longo do processo de implantação do LSS. Os autores identificaram em sua pesquisa cinco principais fatores que dificultam o processo de implantação do LSS nas organizações: (1) aspectos da implantação, (2) aspectos organizacionais, (3) adesão a metodologia DMAIC, ferramentas e técnicas estatísticas, (4) implementação de melhorias e (5) encerramento do projeto, tendo sido discutidos as principais dificuldades que precisam ser levadas em consideração pelas organizações ao longo da implantação do LSS.

Habidin e Yusof (2012) buscam identificar em seu artigo a relação existente entre o LSS e a performance organizacional na indústria automotiva da Malásia, examinando os efeitos da certificação ISO 14001 como moderador. Para levantamento de dados foram entrevistados 252 gestores de nível gerencial nas empresas alvo do estudo. Os resultados indicam que a certificação

ISO 14001 não é capaz de moderar de forma significativa a relação entre a metodologia LSS e a performance organizacional na indústria pesquisada.

Jayaraman, Kee e Soh (2012) levantaram os principais FCS's para uma implantação bem sucedida do Programa LSS nas organizações, avaliando seu impacto sobre a performance organizacional. Os FCS's foram levantados através da aplicação de questionário qualitativo, tendo participado da pesquisa as seis maiores empresas multinacionais de serviços de fabricação eletrônica (SFE) da Malásia. Foram identificados quatro FCS's que apresentam maior impacto sobre a performance organizacional e operacional: (1) Engajamento e comprometimento dos gestores, (2) medição e comunicação periódica, (3) programa de treinamento e (4) estabelecimento de Dashboard para acompanhamento.

Jeyaraman, e Teo (2010) buscaram identificar em seu artigo os FCS's relacionados à implantação do LSS nas organizações e avaliar os impactos gerados pela metodologia sobre a performance organizacional em empresas multinacionais de serviços de fabricação eletrônica (SFE). Foram identificados FCS's da implantação do LSS através de uma revisão sistematizada da literatura, tendo sido selecionados os dez principais fatores para elaboração do questionário de pesquisa. Com base nos dados coletados junto aos especialistas LSS quanto aos FCS's identificados, os autores desenvolveram um guia prático para implantação da metodologia LSS e um modelo conceitual para avaliação da relação entre os FCS's e a performance operacional e organizacional.

Karthi, Devadasan e Murugesh (2011) identificaram que apesar da grande quantidade de artigos relacionados ao tema LSS, poucos trabalhos buscaram integrar esta metodologia com a Norma ISO 9001 e seu sistema padronizado de gestão da qualidade. Tendo em vista a lacuna identificada, os autores buscaram avaliar, através da realização de uma revisão da literatura, os pontos de sinergia existentes entre a Norma ISO 9001 e a metodologia LSS, tendo desenvolvido também um roteiro para implantação desta metodologia através dos critérios e direcionadores da norma.

Koning et al. (2006) apresentam em seu artigo a metodologia LSS através da exposição de exemplos ilustrativos de como os princípios do pensamento Lean e a metodologia SS podem ser combinadas a fim de desenvolver um modelo conceitual para produção de esforços inovadores na área da saúde. Os autores puderam identificar que a utilização da metodologia LSS de forma integrada nas unidades de assistência médica foi capaz de gerar os seguintes benefícios para as

organizações e seus clientes: (1) melhora do desempenho em custos, (2) aumento da qualidade e (3) fornecimento de melhores serviços.

Laureani e Antony (2010) buscaram aplicar a metodologia LSS em uma empresa multinacional de grande porte no setor de serviços com foco na redução do índice de *turnover* voluntário dos funcionários. Foram demonstradas as ações executadas em cada etapa do DMAIC, tendo sido alcançada uma redução de 10 % do turnover voluntário dos funcionários com economia de \$1,3 Milhões por ano, ilustrando a aplicabilidade da metodologia LSS nas empresas de serviços e também em áreas de suporte nas organizações.

O estudo realizado por Laureani, Antony e Douglas (2010) objetivou ilustrar um caso de aplicação da metodologia LSS na área de *call center* de uma empresa multinacional de grande porte no setor de serviços, tendo sido avaliada a aplicação da metodologia no aumento do índice de resolução de chamados no primeiro atendimento. O estudo mostrou as seguintes melhorias alcançadas com a utilização da metodologia: (1) aumento de 3% na resolução de chamados no primeiro atendimento, (2) simplificação dos processos operacionais e (3) redução de turnover da equipe. O estudo avaliado demonstrou a aplicabilidade da metodologia LSS em empresas de serviços e fora do ambiente de fabricação.

Lee e Wei (2010) defendem que a utilização do pensamento Lean com a metodologia SS nas organizações pode alcançar resultados sinérgicos que as metodologias utilizadas de forma isolada não conseguem alcançar. Através do estudo de caso, os autores apresentaram a aplicação da metodologia LSS em uma empresa de fabricação de placas de circuito impresso na China, ilustrando como as empresas poderão aplicar a metodologia de forma integrada. O processo de produção foi estudado a fim de reduzir o seu tempo de setup. Os autores observaram que, a partir da utilização das metodologias SS e LM de forma integrada, houve um aumento da eficiência do processo de setup da empresa estudada.

Lertwattanapongchai e Swierczek (2014) buscaram apresentar um modelo conceitual integrado de aplicação do LSS como projeto e como processo de mudança organizacional. Para realização da pesquisa foram levantados os FCS's da metodologia a partir de uma revisão aprofundada da literatura, tendo sido identificados quatro fatores de grande impacto sobre a efetividade do LSS: (1) Comunicação, (2) abordagem, (3) envolvimento, (4) gestão de projetos e (5) priorização. Além dos FCS's foram identificados indicadores relacionados ao LSS e ao processo de mudança que posteriormente foram utilizados para análise da efetividade de

implantação do LSS nos casos estudados. Foram analisados um total de três casos de empresas multinacionais localizadas na Tailândia.

Meza e Jeong (2013) estudaram em seu artigo a implantação da metodologia LSS no ambiente organizacional da *Johnson Space Center* da NASA através da mensuração da performance dos projetos executados e do desenvolvimento de estratégias para o alcance de uma melhor eficiência operacional. Para alcance do objetivo definido, foi estruturada uma metodologia para avaliação da performance dos projetos LSS baseada no DEA que serve de ferramenta para apoio a decisão e definição de planos estratégicos para futuros projetos.

Murphree, Vath e Daigle (2011) observaram um crescente aumento na utilização da metodologia LSS em hospitais e unidades de saúde nos últimos anos, principalmente com o objetivo de alcançar uma melhora na qualidade e eficiência operacional. Dentro do contexto apresentado, os autores procuraram identificar mecanismos capazes de auxiliar na manutenção do processo de melhoria contínua nestas unidades organizacionais, tendo sido desenvolvido um *checklist* com atividades direcionadas ao aumento do aprendizado e integração entre a equipe, a ser utilizado ao final de cada projeto de melhoria.

Niemeijer et al. (2012) buscaram ilustrar, através da realização de um estudo de caso, o processo de implantação e evolução da metodologia LSS em uma organização. Foram analisados os cinco anos de utilização da metodologia no Centro Médico da Universidade de Groningen, o segundo maior hospital na Holanda, priorizando o departamento de traumatologia, onde todos os principais processos haviam sido analisados e melhorados. A partir do estudo realizado a metodologia LSS foi identificada como fator gerador de redução de custos e melhoria da qualidade na organização estudada, auxiliando a mesma a orientar-se por processo e não por problema.

Pan e Cheng (2008) em seu estudo buscaram explorar a relação entre *Balanced Scorecard* (BSC) e os programas LSS através da análise realizada em empresas Chinesas. Para condução da pesquisa via questionário foram utilizados o método Delph e o *Analytic Hierarchy Process* (AHP), tendo sido identificado pela autora que o programa LSS atua como facilitador ao processo de implantação do BSC nas organizações, não havendo correlação entre o tempo de duração do programa LSS e a implantação bem sucedida do BSC.

Panat et al. (2014) apresentam um exemplo de aplicação da metodologia LSS na área de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de uma organização, focando na redução de desperdícios e

na melhoria dos processos com base nos dados disponíveis na organização. O caso apresentado pela autora foi o da Intel, empresa que otimizou seu processo de P&D através da aplicação do LSS, alcançando a redução de 60% do tempo e desperdício do processo com a eliminação de atividades que não agregam valor. Segundo os autores, a integração do processo de P&D com a metodologia LSS nas organizações pode gerar efeitos drásticos na redução de custo e tempo de desenvolvimento de novos produtos.

Pepper e Spedding (2010) analisam em seu artigo a integração dos princípios do Lean com a metodologia SS como uma abordagem coerente para melhoria contínua. Através de pesquisa de campo e revisão da literatura, os autores identificaram as limitações existentes na aplicação individual das metodologias e como as organizações podem se beneficiar com a sua integração. Os autores também apresentam como a integração das duas metodologias evoluiu nos últimos anos, tendo sido identificada a necessidade de desenvolvimento de modelo conceitual para aplicação integrada das duas metodologias.

Pillai, Pundir e Ganapathy (2012) procuraram refletir sobre a aplicação da metodologia LSS na indústria de software a partir da utilização de ferramentas estatísticas e não estatísticas, sistemas de engenharia de software e metodologias comuns na indústria estudada. Os autores identificaram a metodologia LSS como um poderoso mecanismo para alcance de excelência organizacional, além de fonte de inovação e de melhoria do desempenho financeiro. No trabalho também é apresentada uma análise dos FCS's para a implantação da metodologia LSS na indústria de software.

Prasanna e Vinodh (2013) buscaram, através de uma revisão sistemática da literatura, adaptar o modelo de aplicação da metodologia LSS para as empresas de pequeno e médio porte (MPE) com o intuito de determinar como a sua implantação pode ser adaptada às necessidades dessas organizações. Para desenvolvimento do modelo conceitual proposto foram identificadas as fraquezas e GAP's apresentados pela metodologia LSS, além de avaliar os modelos disponíveis na literatura e como o LSS vem sendo implantado em MPE. Com o resultado alcançado pela revisão da literatura foi possível identificar pontos de melhoria dos modelos existentes que serviram de base para desenvolvimento do modelo de implantação do LSS para MPE, tendo sido utilizado um estudo de caso hipotético para sua validação. Segundo os autores, os modelos identificados na literatura apresentam como principal ponto de melhoria a baixa integração com as bases metodológicas do pensamento Lean.

Prieto-avalos et al. (2014) avaliaram como o pensamento Lean poderá ser combinado à estrutura de projetos do SS com o objetivo de reduzir o desperdício no processo de produção em uma empresa de manufatura de produtos eletrônicos. Para realização da pesquisa os autores desenvolveram um estudo de caso, aplicando um modelo integrado do LSS para alcance dos seguintes resultados: (1) redução do desperdício, (2) aumento da eficiência do processo e (3) redução da variabilidade. Os autores observaram que a utilização conjunta do mapa do fluxo de valor do processo (VSM) e do DMAIC foi capaz de gerar uma melhora na organização, limpeza e sinalização do chão de fábrica, além de atingir o nível sigma de 4,625 (99,91% de eficiência).

Roth e Franchetti (2010) fornecem um exemplo de aplicação da metodologia LSS em uma empresa de impressão com foco no aumento de sua produtividade. Foi observado pela autora que a organização estudada não havia alcançado a meta de produção necessária para atendimento à demanda existente, identificando a necessidade de estruturação de um processo sustentável para ampliação da vantagem competitiva da organização junto aos clientes. Através da utilização da metodologia LSS, os autores mapearam a situação atual apresentada pelo caso estudado e definiram um plano de ação estruturado a fim de aumentar a sua produtividade.

Segundo Salah, Rahim e Carretero (2010), o LM e a metodologia SS são as duas mais importantes técnicas para melhoria contínua e alcance da excelência operacional nas organizações. Em função do cenário apresentado, os autores desenvolveram em seu artigo um estudo comparativo das duas metodologias, avaliando suas características e quais os benefícios apresentados pela integração das mesmas. Após a realização da revisão bibliográfica, foi definido um modelo para utilização da metodologia LSS de forma integrada nas organizações, descrevendo de forma detalhadas as suas fases e como implementá-lo.

Samarrokhi, Jenab e Weinsier (2015) examinam em seu estudo a capacidade que os recursos exclusivos de uma organização possuem de desempenhar o papel de moderador dos impactos do LSS sobre o desenvolvimento de vantagens competitivas sustentáveis, tendo sido comprovado, através do estudo de caso, que os impactos do LSS não são potencializados através da aplicação de recursos exclusivos nas organizações.

Shahin e Alinavaz (2008) fornecem uma perspectiva abrangente das abordagens e modelos integrados do LSS através da análise isolada das duas metodologias e demonstração de como as mesmas vêm sendo integradas e estruturadas nas organizações. A partir do estudo bibliográfico realizado, foi identificado pela autora que as metodologias LM e SS fornecem

ferramentas e filosofias capazes de resolver problemas nas organizações que as utilizam de forma integrada, principalmente devido a implantação de melhorias de curto prazo e a baixo custo.

South (2005) buscou identificar em seu trabalho as ferramentas e princípios do LSS capazes de gerar melhorias inovadoras na performance organizacional na área de assistência médica. Segundo o autor, as organizações médicas precisam focar seus esforços na implantação de mudanças capazes de gerar: (1) a revisão de sistemas e processos, (2) alteração do modelo de trabalho e tomada de decisão e (3) definição dos comportamentos desejáveis e recompensados. A fim de auxiliar as organizações no alcance desta missão com o apoio da metodologia LSS, foram levantadas trinta e sete ferramentas utilizadas nas cinco etapas do DMAIC, além de terem sido identificados os principais impactos gerados com a sua implantação.

Thomas, Barton e Chuke-Okafor (2009) buscaram desenvolver e implantar um modelo integrado de utilização da metodologia LSS para pequenas empresas de manufatura. Com base na execução do estudo de caso os autores puderam estruturar um modelo integrado para implantação do LSS, testando sua efetividade no alcance de resultados para refinamento do mesmo. A efetividade do modelo desenvolvido foi avaliada a partir da identificação dos benefícios alcançados com a sua implantação, principalmente através comparação dos impactos obtidos com os resultados apresentados pela organização. Os autores puderam observar que o modelo integrado foi capaz de: (1) melhorar os resultados acompanhados, (2) desenvolver uma cultura de melhoria contínua e (3) incorporar técnicas de análise à rotina organizacional.

A partir da realização do processo de análise dos artigos selecionados, conforme demonstrado nesta seção, foram levantados os impactos do LSS percebidos por seus autores, tendo sido consolidados os impactos identificados por autor no Quadro 2.

Quadro 2 – Impactos do Lean Six Sigma levantados na literatura por autor (Continua)

Autor	Impactos
Ahmed, Manaf e Islam (2013)	Aumento da qualidade dos serviços
	Redução de custos
	Redução da incidência de erro
	Aceleração do tempo de entrega
	Redução do índice de defeito
Andersson, Hilletoft, Manfredsson e Hilmola (2014)	Eliminação de desperdício
	Aceleração dos processos
	Redução do índice de defeito
	Redução da variabilidade dos processos
	Redução de custos
	Aceleração do tempo de entrega
	Aumento da flexibilidade
	Aumento da qualidade dos produtos

Quadro 2 – Impactos do Lean Six Sigma levantados na literatura por autor (Continuação)

Autor	Impactos
Arnheiter e Maleyeff (2005)	Eliminação de desperdício
	Redução da variabilidade dos processos
	Redução de custos
	Aumento da qualidade dos produtos
	Aumento da qualidade dos serviços
	Redução do tempo de ciclo
	Aceleração do tempo de entrega
Atmaca e Girenes (2003)	Redução do tempo de setup
	Aumento da eficiência do processo
	Redução do índice de perda
	Redução do nível de complexidade dos processos
	Redução da variabilidade dos processos
	Redução da incidência de erro
	Redução do consumo de recursos
	Redução de custos
	Aceleração dos processos
	Redução de estoques desnecessários
	Aumento da satisfação do cliente
	Redução do custo com estoque
	Aumento do valor entregue
Bucci e Musitano (2011)	Redução do tempo de ciclo
	Aumento da qualidade dos serviços
	Aumento da satisfação do cliente
	Aumento da satisfação dos funcionários
	Redução de custos
	Aumento da qualidade dos serviços
	Redução do tempo de espera
Byrne, Lubowe e Blitz (2007)	Aumento da eficiência do processo
	Redução do tempo de ciclo
	Fomento à inovação
	Redução de custos
	Aumento da satisfação do cliente
Campos (2013)	Aumento da qualidade dos produtos
	Redução do índice de defeito
	Eliminação de desperdício
	Redução da variabilidade dos processos
	Aumento da satisfação dos funcionários
	Aumento da satisfação do cliente
	Redução do custo com estoque
Corbett (2011)	Aumento da qualidade dos produtos
	Redução do índice de defeito
	Eliminação de desperdício
	Redução da variabilidade dos processos
	Redução do tempo de ciclo
	Redução do índice de perda
	Aumento do grau de envolvimento dos empregados
	Aumento da qualidade dos produtos
	Redução de custos
	Redução do tempo de entrega
	Redução de risco

Quadro 2 – Impactos do Lean Six Sigma levantados na literatura por autor (Continuação)

Autor	Impactos
Drohomeretski, Gouvea Da Costa, Pinheiro De Lima e Garbuio (2014)	Redução do índice de defeito
	Redução de custos
	Aumento da produtividade
	Aumento da satisfação do cliente
	Redução do tempo de ciclo
	Maior aproveitamento dos espaços
	Aceleração do tempo de entrega
	Aumento da satisfação dos funcionários
	Redução da variabilidade dos processos
Fauss, Munukutla, Main, Polesky e Kannan (2013)	Redução do turnover
	Redução do índice de defeito
	Redução de custos
	Eliminação de desperdício
Fischman (2010)	Aumento da qualidade dos produtos
	Redução do tempo de ciclo
Gošnik, Beker e Kavčič (2014)	Redução do tempo de espera
	Aumento do relacionamento Médico-paciente
	Redução da variabilidade dos processos
	Aumento do valor entregue
	Aumento da qualidade dos produtos
	Aceleração do tempo de entrega
	Redução do tempo de ciclo
Habidin e Yusof (2012)	Aumento da flexibilidade
	Aumento da satisfação dos funcionários
Jayaraman, Kee, e Soh (2012)	Redução do índice de defeito
	Redução do custo de entrega
	Redução de custos
Jeyaraman e Teo (2010)	Aumento da qualidade dos produtos
	Aumento da produtividade
	Redução de custos
	Aumento da produtividade
	Aumento da qualidade dos produtos
	Aceleração do tempo de entrega
Koning, Verver, van den Heuvel, Bisgaard, e Does (2006)	Eliminação de desperdício
	Aumento da flexibilidade
	Redução de custos
Laureani e Antony (2010)	Aumento da satisfação do cliente
	Aumento da qualidade dos serviços
	Aumento da qualidade dos produtos
	Aceleração dos processos
	Aumento da satisfação do cliente
	Redução de custos
	Redução da variabilidade dos processos
	Redução do índice de defeito
	Redução da incidência de erro
	Redução do tempo de ciclo
	Redução do turnover
	Aumento da satisfação dos funcionários
	Redução de custos
	Aumento da qualidade dos produtos
	Aceleração do tempo de entrega
	Redução da variabilidade dos processos
	Redução do índice de defeito
	Eliminação de desperdício
	Aumento da satisfação dos funcionários
	Redução do turnover

Quadro 2 – Impactos do Lean Six Sigma levantados na literatura por autor (Continuação)

Autor	Impactos
Lee, e Wei (2010)	Redução de custos
	Aumento da qualidade dos produtos
	Redução do índice de defeito
	Redução da variabilidade dos processos
	Aceleração do tempo de entrega
	Redução de estoques desnecessários
	Redução do tempo de setup
	Eliminação de desperdício
Lertwattanapongchai e Swierczek (2014)	Redução de custos
	Aceleração dos processos
	Aumento da qualidade dos produtos
	Aumento da satisfação do cliente
	Aceleração do tempo de entrega
	Eliminação de desperdício
	Aumento da satisfação dos funcionários
	Redução da variabilidade dos processos
Niemeijer, Trip, De Jong, Wendt e Does (2012)	Redução do tempo de ciclo
	Redução de custos
	Redução do tempo de espera
	Aumento da qualidade dos serviços
Panat, Dimitrova, Selvamuniandy, Ishiko e Sun (2014)	Eliminação de desperdício
	Fomento a inovação
	Redução de custos
	Aceleração dos processos
	Aumento da qualidade dos produtos
Pepper e Spedding (2010)	Redução do índice de defeito
	Eliminação de desperdício
	Redução de estoques desnecessários
	Aumento da eficiência do processo
	Aumenta a moral da equipe
	Maior aproveitamento dos espaços
	Redução de custos
	Redução da variabilidade dos processos
	Aumento da qualidade dos produtos
	Aumento do valor entregue
	Fomento ao trabalho em equipe
	Redução do nível de complexidade dos processos
Prieto-avalos, Navarro-gonzález, González-angeles e Medina-león (2014)	Eliminação de desperdício
	Aumento da eficiência do processo
	Redução da variabilidade dos processos
Salah, Rahim e Carretero (2010)	Redução da variabilidade dos processos
	Aumento da satisfação do cliente
	Aceleração do tempo de entrega
	Redução de custos
	Aumento da qualidade dos produtos
	Fomento à inovação
	Aumento da flexibilidade
	Empoderamento dos funcionários
	Redução do índice de defeito
	Redução do índice de defeito
	Aceleração do tempo de entrega
	Aumenta a moral da equipe
	Redução de estoques desnecessários

Quadro 2 – Impactos do Lean Six Sigma levantados na literatura por autor (Conclusão)

Autor	Impactos
South (2005)	Maior aproveitamento dos espaços
	Redução do tempo de ciclo
	Aumento da produtividade
	Redução de estoques desnecessários
	Redução da incidência de erro
Thomas, Barton e Chuke-Okafor (2009)	Redução de custos
	Aumento da satisfação do cliente
	Eliminação de desperdício
	Aumento da qualidade dos produtos
	Aceleração do tempo de entrega

Fonte: Elaboração própria.

4.1.6. Consolidação e análise dos impactos identificados

Após análise dos artigos selecionados, foi realizada a compilação dos impactos do LSS percebidos pelos seus autores sobre diversos aspectos nas organizações (Quadro 3), tendo sido levantados um total de 25 impactos. Alguns termos foram padronizados por semelhança a fim de viabilizar a realização de análises.

A redução de custos foi percebida como impacto de grande importância para metodologia LSS, tendo sido o mais citado pela autora nos registros analisados com um total de 21 citações. O aumento da qualidade do produto, redução da variabilidade dos processos, aceleração do tempo de entrega, eliminação do índice de defeito e eliminação de desperdício, também são impactos de incidência recorrentes nos trabalhos analisados, expondo o caráter de qualidade como forte direcionador dos projetos desenvolvidos através da metodologia LSS. Não foi identificada predominância de nenhuma das duas metodologias nos impactos levantados, sendo possível verificar impactos tradicionalmente identificados como do Lean e impactos relacionados com o Seis Sigma de forma equilibrada.

Quadro 3 – Consolidação dos impactos do LSS identificados (Continua)

Impacto	Citações	Autor
Redução de custos	21	Arnheiter e Maleyeff (2005), Atmaca e Girenes (2003), Corbett (2011), Pepper e Spedding (2010), Salah, Rahim e Carretero (2010), Laureani e Antony (2010), Lertwattanapongchai e Swierczek (2014), Panat et al. (2014), Andersson et al. (2014), Laureani, Antony e Douglas (2008), Jayaraman, Kee e Soh (2012), Jayaraman e Teo (2010), Byrne, Lubowe e Blitz (2007), Lee e Wei (2010), Thomas, Barton e Chuke-Okafor (2009), Drohomerski et al. (2014), Koning et al. (2006), Ahmed, Manaf e Islam (2013), Bucci e Musitano (2010), Fauss et al. (2013), Niemeijer et al. (2012)

Quadro 3 – Consolidação dos impactos do LSS identificados (Continuação)

Impacto	Citações	Autor
Aumento da qualidade dos produtos	17	Arnheiter e Maleyeff (2005), Corbett (2011), Pepper e Spedding (2010), Salah, Rahim e Carretero (2010), Laureani e Antony (2010), Lertwattanapongchai e Swierczek (2014), Panat et al. (2014), Andersson et al. (2014), Laureani, Antony e Douglas (2008), Campos (2013), Jayaraman, Kee e Soh (2012), Jeyaraman e Teo (2010), Byrne, Lubowe e Blitz (2007), Lee e Wei (2010), Thomas, Barton e Chuke-Okafor (2009), Gošnik, Beker e Kavčič (2014), Fauss et al. (2013)
Redução da variabilidade dos processos	14	Arnheiter e Maleyeff (2005), Atmaca e Girenes (2003), Corbett (2011), Pepper e Spedding (2010), Salah, Rahim e Carretero (2010), Laureani e Antony (2010), Lertwattanapongchai e Swierczek (2014), Andersson et al. (2014), Laureani, Antony e Douglas (2008), Campos (2013), Lee e Wei (2010), Drohomerski et al. (2014), Gošnik, Beker e Kavčič (2014), Prieto-avalos et al. (2014)
Aceleração do tempo de entrega	13	Arnheiter e Maleyeff (2005), Salah, Rahim e Carretero (2010), Salah, Rahim e Carretero (2010), Lertwattanapongchai e Swierczek (2014), Andersson et al. (2014), Laureani, Antony e Douglas (2008), Jeyaraman e Teo (2010), Lee e Wei (2010), Thomas, Barton e Chuke-Okafor (2009), Drohomerski et al. (2014), Ahmed, Manaf e Islam (2013), Corbett (2011), Gošnik, Beker e Kavčič (2014)
Redução do índice de defeito	13	Andersson et al. (2014), Habidin e Yusof (2012), Laureani e Antony (2010), Pepper e Spedding (2010), Salah, Rahim e Carretero (2010), Salah, Rahim e Carretero (2010), Laureani, Antony e Douglas (2008), Campos (2013), Byrne, Lubowe e Blitz (2007), Lee e Wei (2010), Drohomerski et al. (2014), Ahmed, Manaf e Islam (2013), Fauss et al. (2013)
Eliminação de desperdício	13	Arnheiter e Maleyeff (2005), Corbett (2011), Pepper e Spedding (2010), Lertwattanapongchai e Swierczek (2014), Panat et al. (2014), Andersson et al. (2014), Laureani, Antony e Douglas (2008), Campos (2013), Jeyaraman e Teo (2010), Lee e Wei (2010), Thomas, Barton e Chuke-Okafor (2009), Fauss et al. (2013), Prieto-avalos et al. (2014)
Aumento da satisfação do cliente	10	Atmaca e Girenes (2003), Salah, Rahim e Carretero (2010), Laureani e Antony (2010), Lertwattanapongchai e Swierczek (2014), Campos (2013), Byrne, Lubowe e Blitz (2007), Thomas, Barton e Chuke-Okafor (2009), Drohomerski et al. (2014), Koning et al. (2006), Bucci e Musitano (2010)
Redução do tempo de ciclo	10	Arnheiter e Maleyeff (2005), Atmaca e Girenes (2003), Corbett (2011), South (2005), Laureani e Antony (2010), Lertwattanapongchai e Swierczek (2014), Drohomerski et al. (2014), Gošnik, Beker e Kavčič (2014), Bucci e Musitano (2010), Fauss et al. (2013)
Aumento da satisfação dos funcionários	7	Laureani e Antony (2010), Lertwattanapongchai e Swierczek (2014), Laureani, Antony e Douglas (2008), Campos (2013), Drohomerski et al. (2014), Gošnik, Beker e Kavčič (2014), Bucci e Musitano (2010)
Aumento da qualidade dos serviços	6	Arnheiter e Maleyeff (2005), Atmaca e Girenes (2003), Koning et al. (2006), Ahmed, Manaf e Islam (2013), Bucci e Musitano (2010), Niemeijer et al. (2012)
Aceleração dos processos	5	Atmaca e Girenes (2003), Laureani e Antony (2010), Lertwattanapongchai e Swierczek (2014), Panat et al. (2014), Andersson et al. (2014)
Redução do tempo de espera	5	Bucci e Musitano (2010), Fischman (2010), Niemeijer et al. (2012), Arnheiter e Maleyeff (2005), Lee e Wei (2010)
Redução de estoques desnecessários	5	Atmaca e Girenes (2003), Pepper e Spedding (2010), Salah, Rahim e Carretero (2010), South (2005), Lee e Wei (2010)
Aumento da eficiência do processo	4	Atmaca e Girenes (2003), Pepper e Spedding (2010), Bucci e Musitano (2010), Prieto-avalos et al. (2014)
Aumento da flexibilidade	4	Salah, Rahim e Carretero (2010), Andersson et al. (2014), Jeyaraman e Teo (2010), Gošnik, Beker e Kavčič (2014)
Aumento da produtividade	4	South (2005), Jayaraman, Kee e Soh (2012), Jeyaraman e Teo (2010), Drohomerski et al. (2014)
Aumento do valor entregue	4	Arnheiter e Maleyeff (2005), Atmaca e Girenes (2003), Pepper e Spedding (2010), Gošnik, Beker e Kavčič (2014)
Redução da incidência de erro	4	Atmaca e Girenes (2003), South (2005), Laureani e Antony (2010), Ahmed, Manaf e Islam (2013)

Quadro 3 – Consolidação dos impactos do LSS identificados (Conclusão)

Impacto	Citações	Autor
Fomento a inovação	3	Salah, Rahim e Carretero (2010), Panat et al. (2014), Byrne, Lubowe e Blitz (2007)
Melhor aproveitamento dos espaços	3	Pepper e Spedding (2010), South (2005), Drohomeretski et al. (2014)
Redução do turnover	3	Laureani e Antony (2010), Laureani, Antony e Douglas (2008), Drohomeretski et al. (2014)
Redução do custo com estoque	2	Atmaca e Girenes (2003), Campos (2013)
Aumentar moral da equipe	2	Pepper e Spedding (2010), Salah, Rahim e Carretero (2010)
Redução do índice de perda	2	Atmaca e Girenes (2003), Corbett (2011)
Simplificação dos processos	2	Atmaca e Girenes (2003), Pepper e Spedding (2010)
Aumentar moral da equipe	2	Pepper e Spedding (2010), Salah, Rahim e Carretero (2010)
Redução do índice de perda	2	Atmaca e Girenes (2003), Corbett (2011)
Simplificação dos processos	2	Atmaca e Girenes (2003), Pepper e Spedding (2010)

Fonte: Elaboração própria.

5. COLETA E ANÁLISE DE DADOS

Nesse capítulo os resultados obtidos com o desenvolvimento das etapas de pesquisa definidas para este estudo são apresentados, tendo sido estruturado em quatro tópicos: (i) desenvolvimento do instrumento de pesquisa, (ii) coleta de dados e (iii) análise dos dados coletados.

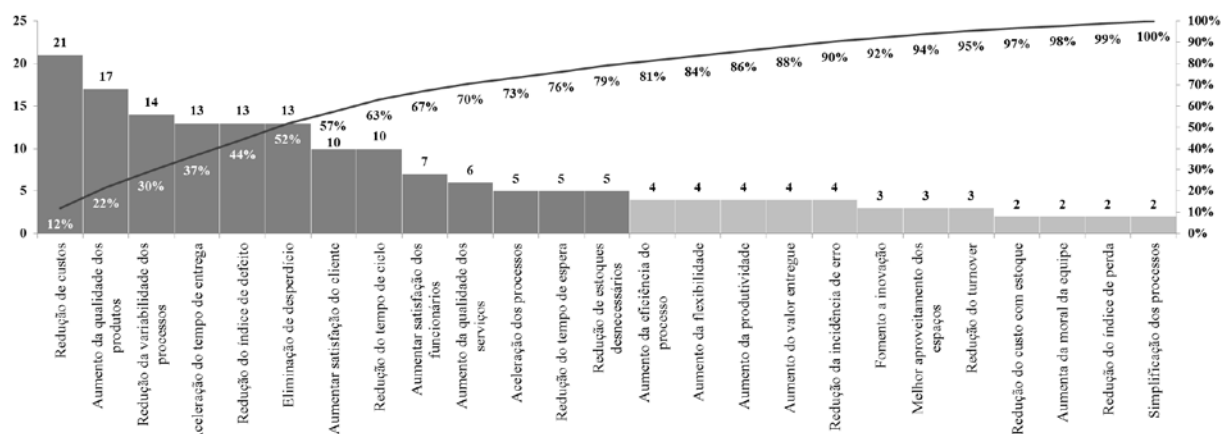
5.1. DESENVOLVIMENTO DO INSTRUMENTO DE PESQUISA

O instrumento de pesquisa desenvolvido para realização da coleta de dados deste estudo foi estruturado com base nos impactos identificados através da revisão sistematizada da literatura. A fim de auxiliar na construção do instrumento de pesquisa os impactos identificados foram agrupados em três dimensões:

- **Custos:** Impactos relacionados com a eliminação de desperdício, custo e aceleração de etapas que não agregam valor ao cliente;
- **Qualidade:** Impactos relacionados com a qualidade percebida sobre produtos e serviços e de seu processo produtivo;
- **Satisfação dos clientes:** Impactos relacionados com a satisfação dos clientes finais e atendimento aos seus requisitos.

Através da Análise de Pareto realizada com base na frequência de citação dos impactos nos trabalhos científicos, foi identificado que 13 impactos representavam 80% do total de citações, (Figura 19) sendo que cinco destes estão diretamente relacionados à dimensão de custos, três estão relacionados à melhoria da qualidade e cinco à satisfação dos clientes (Quadro 4), mostrando uma grande preocupação das empresas com o aumento da receita através da melhoria de seus produtos e serviços aliado à satisfação dos seus clientes e um processo constante de busca por melhor posicionamento em custos.

Figura 19 – Pareto dos impactos identificados com base na revisão bibliográfica



Fonte: Elaboração própria.

Quadro 4 – Treze impactos mais frequentes por dimensão

Custos	Qualidade	Satisfação dos clientes
Redução de custos	Aumento da qualidade dos produtos	Aceleração do tempo de entrega
Redução do índice de defeito	Redução da variabilidade dos processos	Aumento da satisfação do cliente
Eliminação de desperdício	Aumento da qualidade dos serviços	Aumento da satisfação dos funcionários
Aceleração do tempo de espera		Aceleração dos processos
Redução de estoques desnecessários		Redução do tempo de ciclo

Fonte: Elaboração própria.

Os 13 impactos priorizados através da Análise de Pareto foram utilizados na construção do instrumento de pesquisa devido a sua relevância para o tema. O Quadro 5 apresenta os impactos do LSS selecionados para estruturação de Questionário a ser aplicado na avaliação pelos especialistas, assim como respectivos códigos de identificação, dimensão e descrição.

Quadro 5 – Impactos do LSS selecionados para avaliação pelos especialistas (Continua)

Código	Dimensão	Impactos	Citações	Descrição do impacto
IPC-01	Custos	Redução de custos	21	Compreende o alcance de melhores resultados em custos através de ações focadas na redução do tempo de processo, desperdício e consumo de recursos. Por se configurar como consequência de diversos outros impactos, a redução de custos possui grande relevância para o tema, sendo também os impactos mais citados pelos autores. Drohomeretski et al. (2014) sinaliza em seu trabalho que o foco da redução de custo está no alcance de desempenho melhor do que o apresentado pelos concorrentes de uma organização.

Quadro 5 – Impactos do LSS selecionados para avaliação pelos especialistas (Continua)

Código	Dimensão	Impactos	Citações	Descrição do impacto
IPC-02	Qualidade	Aumento da qualidade dos produtos	17	O aumento da qualidade do produto final está relacionado ao atendimento aos requisitos funcionais apresentados pelos clientes e o atendimento às suas necessidades com a menor incidência de falhas. O LSS auxilia as organizações a garantir com que os produtos estejam conforme com o que seus clientes precisam em função principalmente da utilização da Voz do Cliente (LAUREANI E ANTONY, 2010).
IPC-03	Qualidade	Redução da variabilidade dos processos	14	Envolve a redução da amplitude de variação entre os resultados de um processo e o seu desempenho ideal, consistindo em um fator importante para garantir maior controle. Ao reduzir a variabilidade dos processos através de ferramentas estatísticas, o LSS permite com que os gestores possam prever o produto final que será gerado pelo processo com maior precisão (CORBETT, 2011).
IPC-04	Satisfação dos clientes	Aceleração do tempo de entrega	13	Engloba a redução do tempo de entrega do produto ao cliente desde a sua aquisição até a confirmação de recebimento no local desejado. Para Laureani e Antony (2010) é essencial entregar o produto correto no local correto e, acima de tudo, no tempo certo a fim de satisfazer os clientes.
IPC-05	Custos	Redução do índice de defeito	13	Consiste na redução do percentual de produtos finais e em processo que apresentam defeito de fabricação por unidade produzida, assim como o número de atendimentos que apresentaram não conformidades em relação a todos os serviços prestados. Defeito pode ser definido como qualquer aspecto que não atende as necessidades e expectativas dos clientes (PEPPER E SPEDDING, 2010).
IPC-06	Custos	Eliminação de desperdício	13	Consiste na eliminação das diversas formas de desperdícios no processo de produção, como: defeitos, processamento em excesso, espera, movimentações desnecessárias, etc. Para Arnheiter e Maleyeff (2005), as diversas ferramentas utilizadas na metodologia LSS, como <i>kaizen</i> e mapa do fluxo de valor, possuem o potencial de reduzir os desperdícios em todas as áreas da organização podendo gerar grandes benefícios com a sua utilização.
IPC-07	Satisfação dos clientes	Aumento da satisfação do cliente	10	Atendimento aos requisitos funcionais dos clientes, qualidade dos produtos/serviços e tempo de entrega adequado, são requisitos importantes para sua satisfação. Salah, Rahim e Carretero (2010) afirmam que o LSS é uma estratégia corporativa que permite o alcance de vantagens competitivas com o atendimento às necessidades dos clientes e funcionários.
IPC-08	Satisfação dos clientes	Redução do tempo de ciclo	10	Compreende a redução do tempo de ciclo do produto desde sua entrada no processo até o encerramento da produção, sendo considerado o tempo necessário para se produzir um item. O LSS busca desenvolver soluções utilizando a quantidade mínima de recursos e fazendo com que o produto chegue ao cliente no tempo correto (ATMACA e GIRENES, 2003).
IPC-09	Satisfação dos clientes	Aumento da satisfação dos funcionários	7	Aumento da moral e motivação da equipe, além do alcance de seu bem estar no ambiente de trabalho, poderão ser alcançados pelo LSS, gerando do aumento da satisfação dos funcionários. Com base em seus princípios, o LSS busca atingir uma maior satisfação de clientes e funcionários, principalmente através da redução da variabilidade dos processos (CAMPOS, 2013).

Quadro 5 – Impactos do LSS selecionados para avaliação pelos especialistas (Continua)

Código	Dimensão	Impactos	Citações	Descrição do impacto
IPC-10	Qualidade	Aumento da qualidade dos serviços	6	Engloba a adequação da percepções dos clientes quanto ao serviço prestado em comparação com o esperado, considerando o atendimento e a consumação do serviço. Lertwattanapongchai e Swierczek (2014) defendem que o LSS é uma metodologia estruturada e disciplinada que permite com que as pessoas possam avaliar os produtos e serviços de toda cadeia de valor através da perspectiva dos clientes.
IPC-11	Satisfação dos clientes	Aceleração dos processos	5	Redução do tempo gasto nas atividade executadas ao longo do processo e que acelera o tempo total de comercialização, produção e entrega dos produtos e serviços. O LSS apresenta ênfase no alcance de processos mais rápidos, com custo reduzido e maior qualidade, aumentando a competitividade de uma organização (LERTWATTANAPONGCHAI E SWIERCZEK, 2014).
IPC-12	Custos	Redução do tempo de espera	5	Envolve o tempo total em que o produto não está sendo trabalhado ou transportado ao longo do processo de produção. O tempo de espera poderá ser causado em função principalmente de falhas de planejamento, falhas nos equipamento e necessidade de <i>setup</i> . Corbett (2011) afirma que quanto menos o produto permanecer em processo, menor a chance de defeito, quebra e obsolescência.
IPC-13	Custos	Redução de estoques desnecessários	5	Consiste na aquisição do volume de estoque adequado à demanda esperada, evitando o acúmulo de matéria prima e de estoque em produção ao longo do processo. O excesso de estoque não é necessário para o sucesso de um processo, sendo tradicionalmente utilizado como uma rede de segurança para amortecer o nervosismo do sistema, se tornando um tipo comum de desperdício (PEPPER E SPEDDING, 2010).

Fonte: Elaboração própria.

A fim de avaliar a percepção que os especialistas têm da influência que o LSS exerce sobre os três pilares do TBL (financeiro, social e ambiental), foi desenvolvida uma escala baseada na Escala de Likert para estruturação do modelo de avaliação a ser utilizado no preenchimento do questionário:

- **Muito positiva:** O impacto possui forte correlação positiva com os resultados do pilar analisado
- **Positiva:** O impacto possui correlação positiva moderada com os resultados do pilar analisado
- **Sem correlação:** O impacto não possui correlação com os resultados do pilar analisado

- **Negativa:** O impacto possui correlação negativa moderada com os resultados do pilar analisado
- **Muito negativa:** O impacto possui forte correlação negativa com os resultados do pilar analisado

A primeira pergunta do instrumento de pesquisa foi estruturada em forma de matriz através da inclusão dos impactos em linhas e estruturação de três colunas paralelas para avaliação dos pilares financeiro, social e ambiental (Figura 20). A estrutura em forma de matriz foi selecionada devido a facilidade de preenchimento e possibilidade de comparação entre os três impacto no momento da avaliação. Os impactos foram organizados de forma randômicas na ferramenta de pesquisa a fim de evitar possíveis tendências nas respostas em função de sua ordenação. Para facilitar o entendimento da primeira etapa de preenchimento do questionário, foi desenvolvida a seguinte pergunta: **Como você classificaria a correlação entre os impactos Lean Seis Sigma listados abaixo e o três pilares da sustentabilidade organizacional?**

Figura 20 – Estrutura base para ferramenta de pesquisa

	Financeiro	Social	Ambiental
Impacto 1			
Impacto 2			
Impacto 3			
Impacto 4			

Fonte: Elaboração própria.

Foram introduzidas duas perguntas ao final do questionário referentes à identificação do perfil apresentado pelo universo de respondentes à pesquisa. A segunda pergunta inserida ao questionário verificou: **Em qual nível você geralmente atua nos projetos Lean Seis Sigma?** Para seguinte questão foram disponibilizadas sete opções de resposta: (i) *White Belt* (ii) *Yellow Belt*, (iii) *Green Belt*, (iv) *Black Belt*, (v) *Master Black Belt*, (vi) *Champions* e (vii) *Outro*. A questão inserida buscou identificar o grau de certificação do especialista participante e possibilitar uma posterior validação dos questionários e limpeza da base de dados.

A terceira questão de pesquisa buscou identificar: **Qual é o seu país de nascimento?**, tendo sido disponibilizadas 16 opções de países para resposta acrescidas da opção “Outros” para os especialistas pertencentes a países não disponíveis na lista apresentada.

O piloto do questionário foi aplicado junto a 5 especialistas em LSS entre os dias 16 de Novembro de 2015 e 20 Novembro de 2015 a fim de verificar a necessidade de ajuste do instrumento de pesquisa desenvolvido, tendo sido então finalizada a elaboração do mesmo conforme modelo proposto. Com o intuito de viabilizar a aplicação da pesquisa em escala global, o questionário foi desenvolvido em duas versões: Português (Apêndice A) e Inglês (Apêndice B).

5.2. COLETA DE DADOS

As versões em Português e em Inglês do instrumento de coleta de dados foram desenvolvidas na ferramenta de pesquisa *online*, *Survey Monkey*, e posteriormente aplicadas junto a especialistas LSS a partir do link disponibilizado pela mesma.

Os especialistas LSS selecionados para pesquisa foram identificados através de grupos profissionais existentes na ferramenta *LinkedIn*. No dia 17 de Novembro de 2015 foi realizada busca na plataforma *LinkedIn*, utilizando a palavra “*Lean Six Sigma*” na base de “Grupos” existente, tendo sido identificados três grupos com maior número de integrantes (Tabela 6).

Tabela 6 – Três grupos com maior número de especialistas no *LinkedIn*

Periódico	Registros
Lean Six Sigma	392.813
Continuous Improvement, Six Sigma, & Lean Group	98.127
Lean Six Sigma Worldwide	36.029

Fonte: Elaboração própria com base em pesquisa realizada no dia 18 de Novembro de 2015

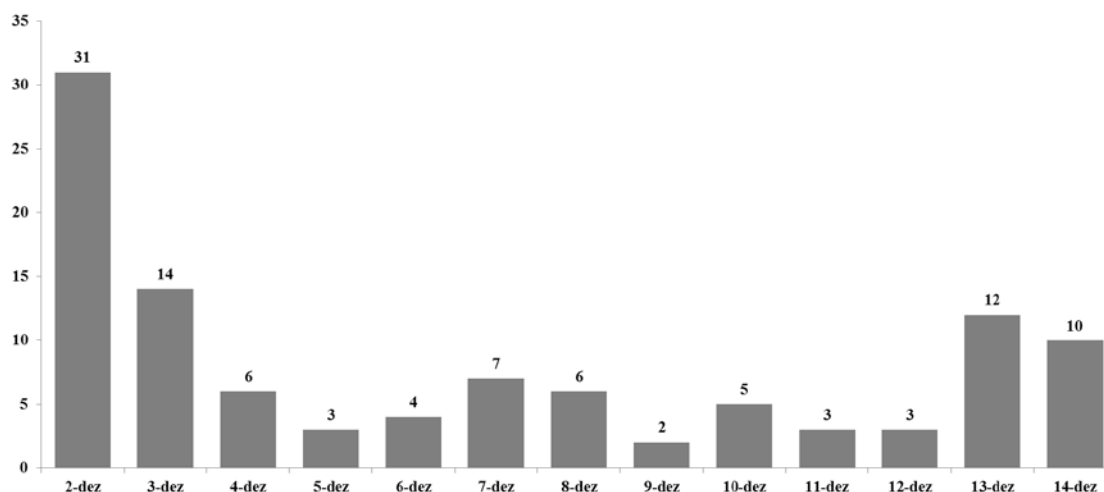
Para identificação de especialistas LSS foi realizada uma seleção dentro dos três grupos identificados utilizando a palavra “Black Belt” no campo de pesquisa dos integrantes do grupo, com o intuito de identificar os especialistas com certificação LSS e maior tempo de experiência na área para participação na pesquisa.

Foram convidados para participação na pesquisa um total de 520 especialistas certificados em LSS identificados nos grupos identificados. Dos especialistas convidados, 251 aceitaram

participar da pesquisa de levantamento, representando um total de 49% do total inicial. O link para preenchimento da pesquisa foi também divulgado na página dos grupos anteriormente mencionados, tendo sido coletadas 8 respostas provenientes desta fonte.

A aplicação do questionário junto aos especialistas identificados foi realizada no período de 01 de Dezembro de 2015 a 14 de Dezembro de 2015 (Figura 21). Os resultados alcançados com a coleta de dados foram acompanhados diariamente através dos *dashboards* de gerenciamento fornecidos pela plataforma *online*.

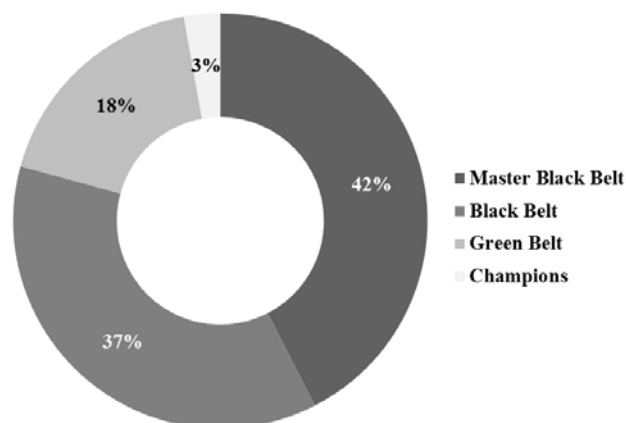
Figura 21 – Quantidade de respostas recebidas por dia



Fonte: Elaboração própria.

Dos 251 especialistas que receberam o questionário de pesquisa para avaliação, um total de 106 responderam ao mesmo, representando 42% de taxa de retorno na coleta de dados. Todas as respostas foram consideradas como válidas em função do seu preenchimento ter sido realizado somente por *Green Belt*, *Black Belt*, *Master Black Belt* e *Champions*.

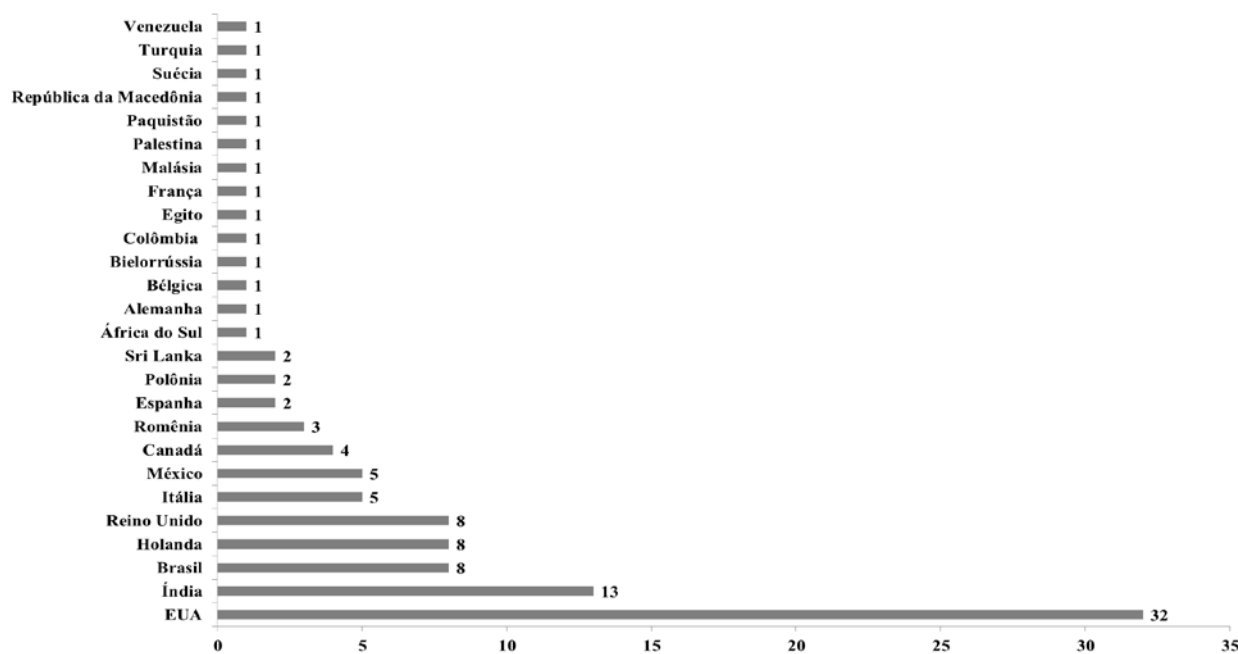
Figura 22 – Distribuição de especialistas respondentes por nível hierárquico



Fonte: Elaboração própria.

Sobre a distribuição por nacionalidade (Figura 23), o instrumento de pesquisa foi respondido por especialistas LSS de 26 países localizados ao redor do mundo. Os cinco países com maior quantidade de respondentes foram: (i) Estados Unidos (EUA), (ii) Índia, (iii) Brasil, (iv) Holanda e (v) Reino Unido, representando respectivamente 30,19%, 12,26%, 7,55%, 7,55% e 7,55% do total de especialistas.

Figura 23– Distribuição de especialistas respondentes por nacionalidade



Fonte: Elaboração própria.

5.3. ANÁLISE DOS DADOS COLETADOS

Os dados coletados foram analisados através de estatística descritiva e análise de frequência, tendo sido expostos em gráficos e tabelas explicativas com o intuito de auxiliar na compreensão dos resultados obtidos pela presente pesquisa.

Nessa secção é apresentada a análise de frequência das respostas coletadas junto aos especialistas em LSS composta por: (i) ranking dos impactos que possuem maior grau de influência sobre o *Triple Bottom Line* e cada um de seus pilares (Ambiental, Financeiro e Social), (ii) influência apresentada pelas dimensões de custo, qualidade e satisfação sobre o *Triple Bottom Line* e seus três pilares.

Os dados coletados a partir da avaliação dos impactos pelos especialistas em LSS participantes da pesquisa são apresentados de forma consolidada no Apêndice C e no Apêndice D com o intuito de facilitar sua visualização e interpretação.

5.3.1. Análise de frequência dos impactos do LSS avaliados

A análise de frequência dos dados coletados através da avaliação da correlação percebida entre os impactos do LSS e os três pilares do TBL realizada pelos especialistas em LSS foi apresentada nesta subsecção.

Foram expostos através de quadros e gráficos os treze impactos avaliados e a distribuição de resposta dos especialistas em cada um dos três pilares conforme escala de avaliação disponibilizada.

Quadro 6 – Distribuição de frequência absoluta dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Ambiental do TBL (Continua)

Impacto	Dimensão	Ambiental						Total
		OP-01 - Muito positiva	OP-02 - Positiva	OP-03 - Sem correlação	OP-04 - Negativa	OP-05 - Muito negativa	OP-06 - Não sei / Sem opinião	
Redução de custos	Custos	19	34	42	4	1	6	106
Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	21	47	30	1	1	6	106
Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	23	46	29	0	1	7	106

Quadro 6 – Distribuição de frequência absoluta dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Ambiental do TBL (Conclusão)

Impacto	Dimensão	Ambiental						Total
		OP-01 - Muito positiva	OP-02 - Positiva	OP-03 - Sem correlação	OP-04 - Negativa	OP-05 - Muito negativa	OP-06 - Não sei / Sem opinião	
Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	17	29	47	4	0	9	106
Redução do índice de defeito	Custos	35	47	18	0	1	5	106
Eliminação de desperdício	Custos	64	28	10	0	1	3	106
Aumento da satisfação do cliente	Satisfação	19	32	50	0	0	5	106
Redução do tempo de ciclo	Satisfação	15	32	47	3	0	9	106
Aumento da satisfação dos funcionários	Satisfação	16	24	56	1	2	7	106
Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	20	45	32	0	1	8	106
Aceleração dos processos	Satisfação	14	32	52	2	0	6	106
Redução do tempo de espera	Custos	11	27	54	3	0	11	106
Redução de estoques desnecessários	Custos	28	51	21	0	0	6	106

Fonte: Elaboração própria.

Na avaliação do pilar ambiental, os especialistas destacaram a Eliminação de desperdício como impacto de influência positiva elevada sobre o pilar, sendo classificada por 64 especialistas com correlação “Muito Positiva” sobre o mesmo, o que representa 60,4% das respostas.

O impacto de Aumento da satisfação dos funcionários destaca-se por ser avaliado pelos especialistas como aspecto que não possui correlação percebida com o pilar avaliado, apresentando 56 respostas neste ponto da escala, ou seja, 52,8% dos 106 respondentes.

Quadro 7 – Distribuição de frequência absoluta dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Financeiro do TBL

Impacto	Dimensão	Financeiro						Total
		OP-01 - Muito positiva	OP-02 - Positiva	OP-03 - Sem correlação	OP-04 – Negativa	OP-05 - Muito negativa	OP-06 - Não sei / Sem opinião	
Redução de custos	Custos	86	15	2	3	0	0	106
Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	73	25	4	2	1	1	106
Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	64	37	4	0	0	1	106
Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	61	33	8	3	0	1	106
Redução do índice de defeito	Custos	81	24	0	1	0	0	106
Eliminação de desperdício	Custos	85	20	0	1	0	0	106
Aumento da satisfação do cliente	Satisfação	74	23	7	1	1	0	106
Redução do tempo de ciclo	Satisfação	66	37	0	1	2	0	106
Aumento da satisfação dos funcionários	Satisfação	30	53	20	3	0	0	106
Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	62	35	6	3	0	0	106
Aceleração dos processos	Satisfação	52	47	6	1	0	0	106
Redução do tempo de espera	Custos	42	45	14	0	0	5	106
Redução de estoques desnecessários	Custos	79	21	6	0	0	0	106

Fonte: Elaboração própria.

No que tange ao pilar financeiro é possível identificar a Redução de custos como fator de elevada correlação positiva com o mesmo, segundo a percepção dos especialistas, tendo sido avaliada por 86 respondentes, 81,13% do total, como “Muito Positiva” para o pilar.

Segundo a avaliação dos especialistas o Aumento da satisfação dos funcionários se destaca como fator de menor influência sobre o desempenho do pilar financeiro, tendo sido avaliado como “Sem correlação” por 20 respondentes, 18,87% do total de respostas.

Quadro 8 – Distribuição de frequência absoluta dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Social do TBL

Impacto	Dimensão	Social						Total
		OP-01 - Muito positiva	OP-02 – Positiva	OP-03 - Sem correlação	OP-04 – Negativa	OP-05 - Muito negativa	OP-06 - Não sei / Sem opinião	
Redução de custos	Custos	19	39	34	8	3	3	106
Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	37	42	21	1	0	5	106
Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	22	44	35	0	1	4	106
Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	27	41	30	3	0	5	106
Redução do índice de defeito	Custos	29	52	21	1	0	3	106
Eliminação de desperdício	Custos	42	45	15	1	0	3	106
Aumento da satisfação do cliente	Satisfação	48	33	23	0	0	2	106
Redução do tempo de ciclo	Satisfação	14	49	34	2	1	6	106
Aumento da satisfação dos funcionários	Satisfação	49	38	12	2	1	4	106
Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	41	50	11	0	1	3	106
Aceleração dos processos	Satisfação	15	45	40	3	1	2	106
Redução do tempo de espera	Custos	13	46	35	3	1	8	106
Redução de estoques desnecessários	Custos	14	38	48	1	0	5	106

Fonte: Elaboração própria.

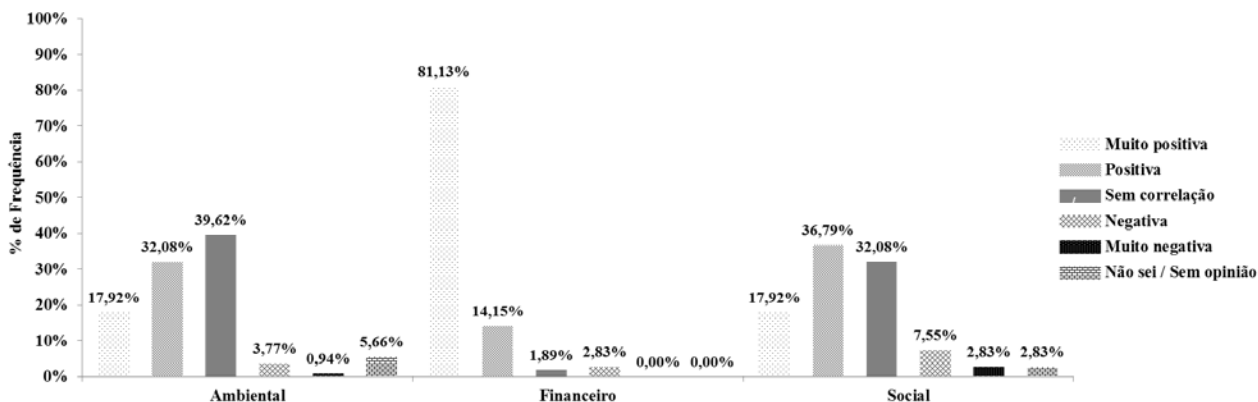
O Aumento da satisfação dos funcionários foi avaliado por 46,23% dos especialistas como impactos de correlação “Muito Positiva” com o pilar social do TBL, mostrando-se como o fator de maior influência sobre o mesmo, seguido pelo aumento da satisfação dos clientes com 1 (uma) avaliação e menos neste ponto da escala.

Os especialistas em LSS classificaram a Redução de estoques desnecessários como impacto “Sem correlação” com o pilar social do TBL, tendo recebido 48 avaliações neste ponto da escala, o que representa 45,28% do total de avaliações.

A seguir são apresentadas graficamente as frequências relativas de respostas de cada impacto avaliado nos três pilares do TBL conforme escala de avaliação utilizada pelos especialistas em LSS.

- IPC-01 - Redução de custos:

Figura 24 – Percepção da correlação do IPC-01 sobre os três pilares do TBL

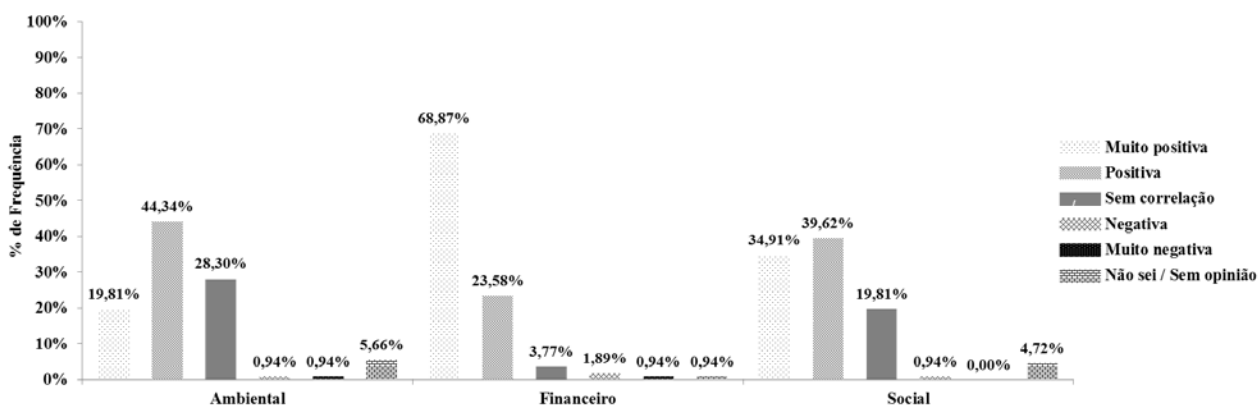


Fonte: Elaboração própria.

A Redução de custos possui maior influência positiva sobre o pilar financeiro do TBL em comparação com os demais impactos, porém o mesmo também se apresenta como fator de maior influência negativa sobre os pilares ambiental e social segundo a opinião dos especialistas, tendo apresentado respectivamente 4,72% e 10,38% de avaliações “Negativa” ou “Muito Negativa” da escala de avaliação.

- IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos:

Figura 25 – Percepção da correlação do IPC-02 sobre os três pilares do TBL

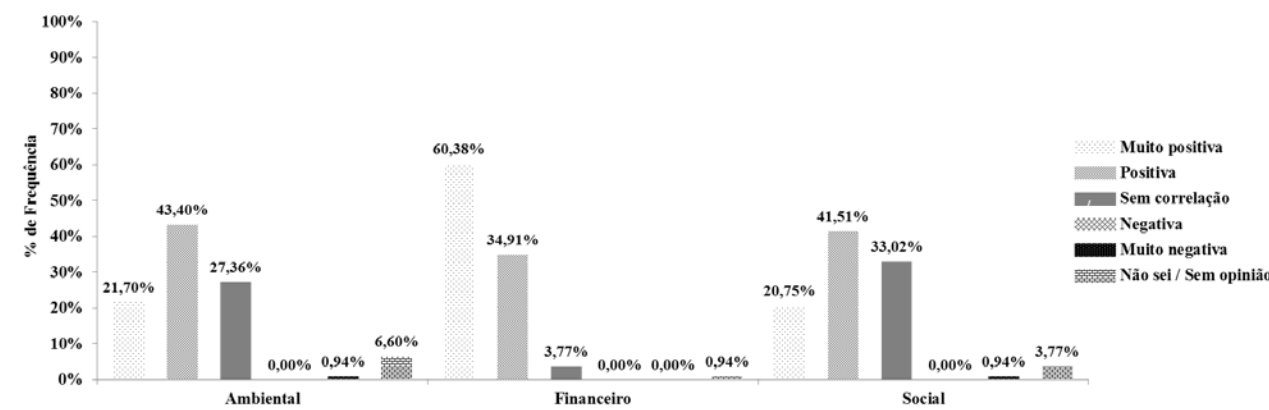


Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que este impacto foi avaliado com correlação “Muito Positiva” ou “Positiva” por mais de 60% dos especialistas nos três pilares do TBL, tendo sido avaliado com influência positiva (avaliações “Muito Positiva” ou “Positiva”) sobre o pilar financeiro por 92,45% dos especialistas em LSS, além de 64,15% no pilar ambiental e 74,53% no pilar social.

- IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos:

Figura 26 – Percepção da correlação do IPC-03 sobre os três pilares do TBL



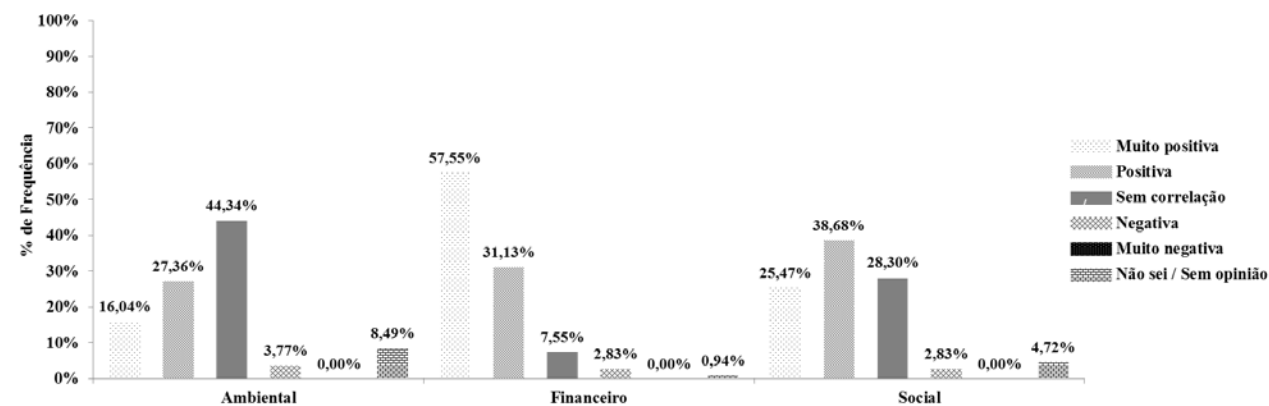
Fonte: Elaboração própria.

A Redução da variabilidade dos processos destaca-se por ter sido classificada com correlação “Muito Positiva” ou “Positiva” por 65,09% dos especialistas no pilar ambiental, 95,28% no pilar financeiro e 62,26% no pilar social, sendo que nos pilares ambiental e social o número de avaliações “Positiva” superou o volume de avaliações “Muito Positiva”.

O impacto destaca-se também por não ter sido avaliado com correlação “Muito Negativa” ou “Negativa” por nenhum especialista LSS no pilar financeiro do TBL, nota-se, porém que o mesmo apresentou elevada taxa de avaliação “Sem correlação” nos pilares ambiental e social, respectivamente 27,36% e 33,02 das avaliações.

- IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega:

Figura 27 – Percepção da correlação do IPC-04 sobre os três pilares do TBL

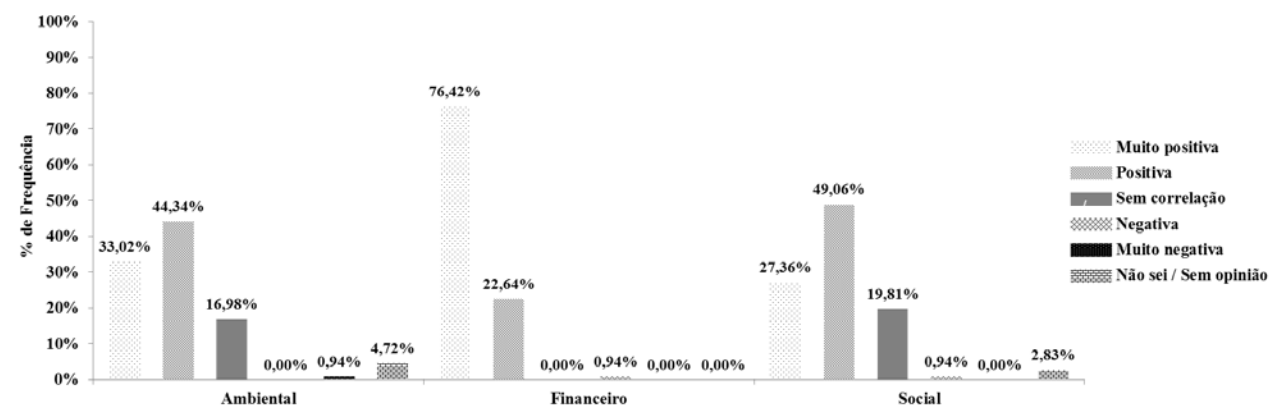


Fonte: Elaboração própria.

É possível observar que este impacto possui maior influência sobre o pilar financeiro do TBL em relação aos demais pilares, tendo sido classificado como “Muito Positiva” por 57,55% dos especialistas neste pilar. Destaca-se que no pilar ambiental este impacto foi amplamente avaliado como “Sem correlação” com o mesmo, tendo alcançado um percentual de 44,34% neste ponto da escala, valor superior ao volume de avaliações “Muito Positiva” ou “Positiva” que totalizaram 43,40% do total de respostas.

- IPC-05 - Redução do índice de defeito:

Figura 28 – Percepção da correlação do IPC-05 sobre os três pilares do TBL

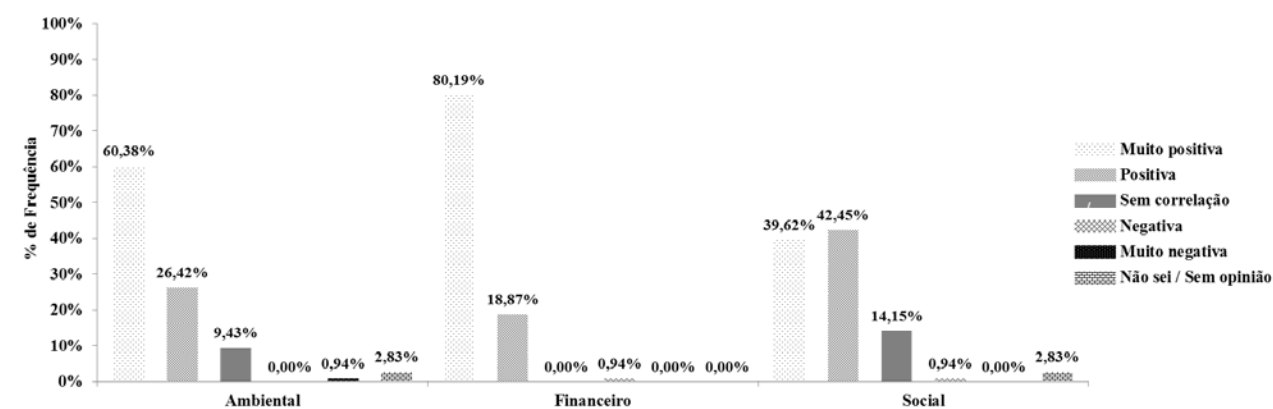


Fonte: Elaboração própria.

O impacto de Redução do índice de defeito apresentou o maior volume de avaliações “Muito Positiva” ou “Positiva” de acordo com os especialistas no pilar financeiro junto com o impacto de Eliminação de desperdício, com 99,06% da quantidade total de respostas concentrada nestes dois pontos da escala, porém este segundo impacto superou a Redução do índice de defeito no volume de avaliações “Muito Positiva”. O impacto destaca-se também por apresentar somente uma avaliação como influência negativa no pilar financeiro (0,94%).

- IPC-06 - Eliminação de desperdício:

Figura 29 – Percepção da correlação do IPC-06 sobre os três pilares do TBL

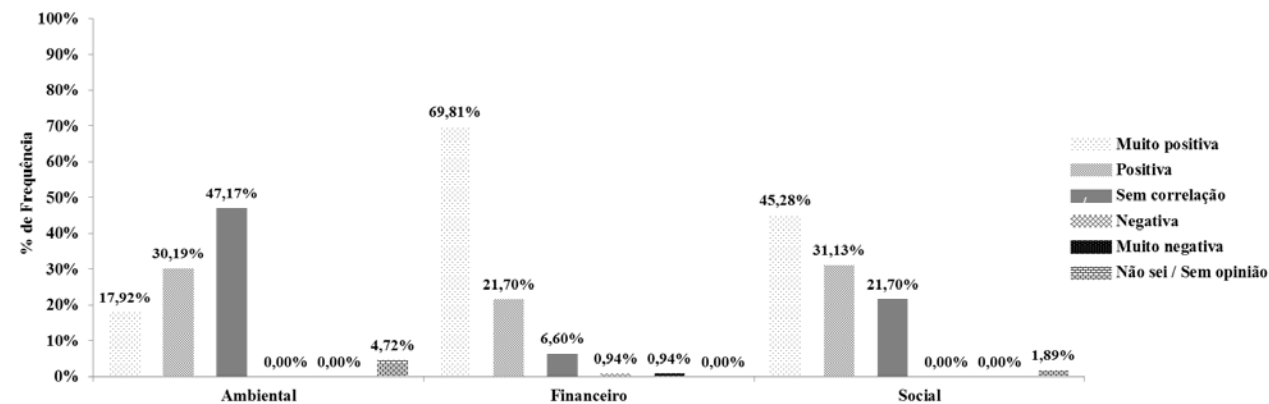


Fonte: Elaboração própria.

A Eliminação de desperdício apresentou o maior volume de avaliações “Muito Positiva” ou “Positiva” no pilar ambiental com 86,79% das respostas dos especialistas, assim como no pilar financeiro, com 99,06% das avaliações. No pilar social esse impacto também se destaca como o segundo que mais influencia positivamente (82,08%) junto com Aumento da satisfação dos funcionários.

- IPC-07 - Aumento da satisfação do cliente:

Figura 30 – Percepção da correlação do IPC-07 sobre os três pilares do TBL

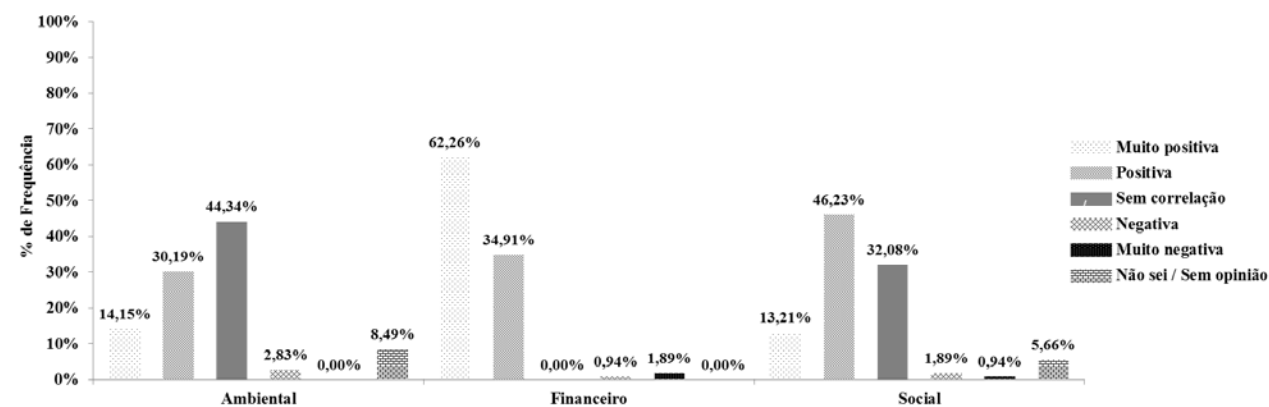


Fonte: Elaboração própria.

O impacto Aumento da satisfação do cliente destaca-se por não apresentar, segundo os especialistas em LSS, impacto negativo sobre os pilares ambiental e social, não tendo sido avaliado como “Negativo” ou “Muito negativo” por nenhum dos avaliadores. No pilar ambiental o impacto também se destaca por ser avaliado por 47,17% dos especialistas como não correlacionado com o mesmo.

- IPC-08 - Redução do tempo de ciclo:

Figura 31 – Percepção da correlação do IPC-08 sobre os três pilares do TBL

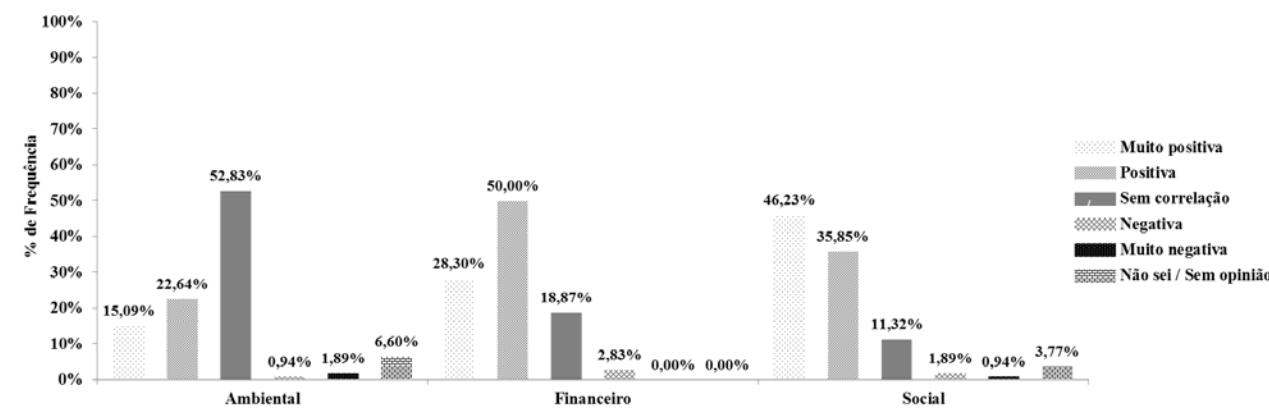


Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que o impacto de Redução do tempo de ciclo foi avaliado pelos especialistas como de forte influência positiva sobre pilar financeiro, tendo sido classificado como “Muito Positivo” ou “Positivo” por 97,17% dos especialistas. Para 44,34% dos respondentes, a Redução do tempo de ciclo não apresenta qualquer tipo de correlação percebida com o pilar ambiental.

- IPC-09 - Aumento da satisfação dos funcionários:

Figura 32 – Percepção da correlação do IPC-09 sobre os três pilares do TBL

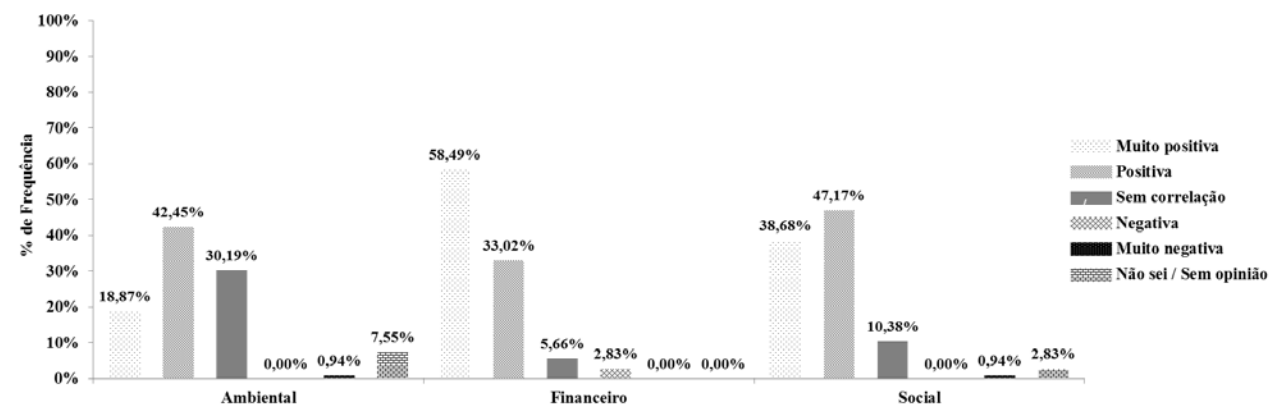


Fonte: Elaboração própria.

Com relação ao impacto de Aumento da satisfação os funcionários, o mesmo apresentou elevada influência positiva em relação ao pilar social segundo especialistas, tendo alcançado uma frequência de respostas para opção “Muito Positiva” de 46,23%. É possível observar também um elevado número de avaliações “Sem correlação” deste impacto para o pilar ambiental (52,83%) do TBL, valor superior em 15,09% ao somatório de respostas “Muito positiva e “Positiva” para este mesmo pilar.

- IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços:

Figura 33 – Percepção da correlação do IPC-10 sobre os três pilares do TBL

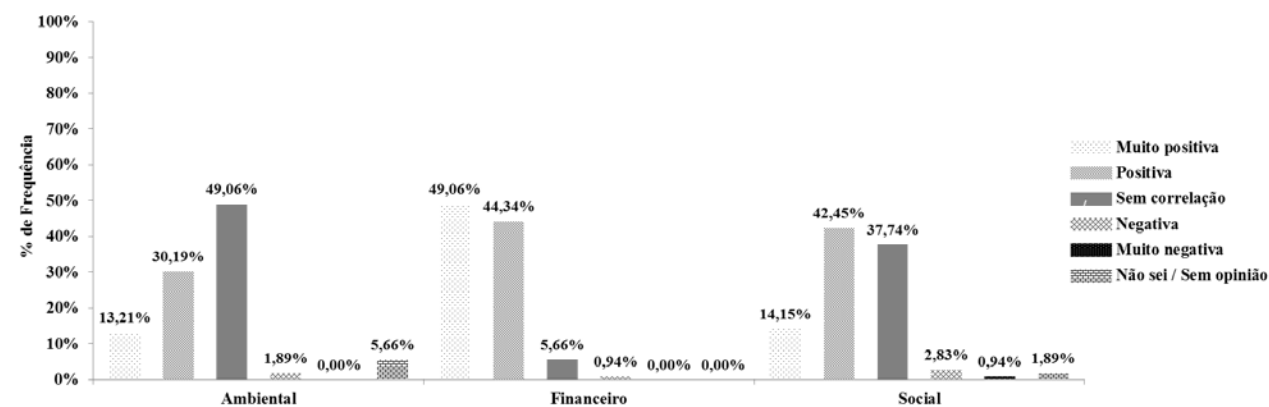


Fonte: Elaboração própria.

O impacto Aumento da qualidade dos serviços foi o que recebeu o maior número de avaliações “Muito positiva e “Positiva” para o pilar social, alcançando 85,85% do total de avaliações. O impacto apresentou também influência positiva elevada nos pilares ambiental e financeiro, com respectivamente 61,32% e 91,51% das respostas válidas nos pontos “Muito positiva e “Positiva” da escala.

- IPC-11 - Aceleração dos processos:

Figura 34 – Percepção da correlação do IPC-11 sobre os três pilares do TBL

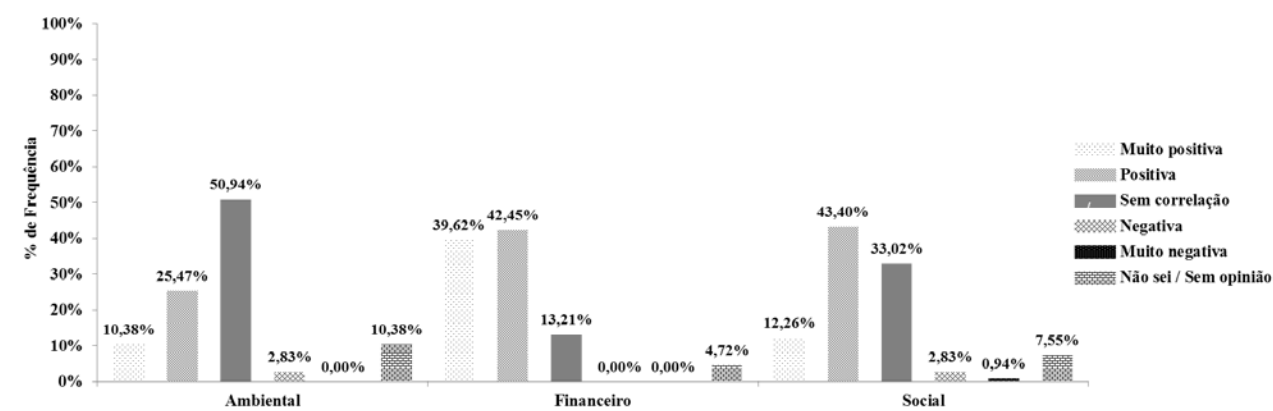


Fonte: Elaboração própria.

O impacto de Aceleração de processos foi avaliado pelos especialistas em LSS como “Sem Correlação” com o pilar ambiental do TBL em 49,06% respostas coletadas, valor superior em 5,66% ao somatório de respostas “Muito positiva e “Positiva” para este mesmo pilar, porém o mesmo mostrou possuir influência positiva forte sobre o pilar financeiro, como 93,40% das respostas “Muito positiva” e “Positiva”.

- IPC-12 - Redução do tempo de espera:

Figura 35 – Percepção da correlação do IPC-12 sobre os três pilares do TBL

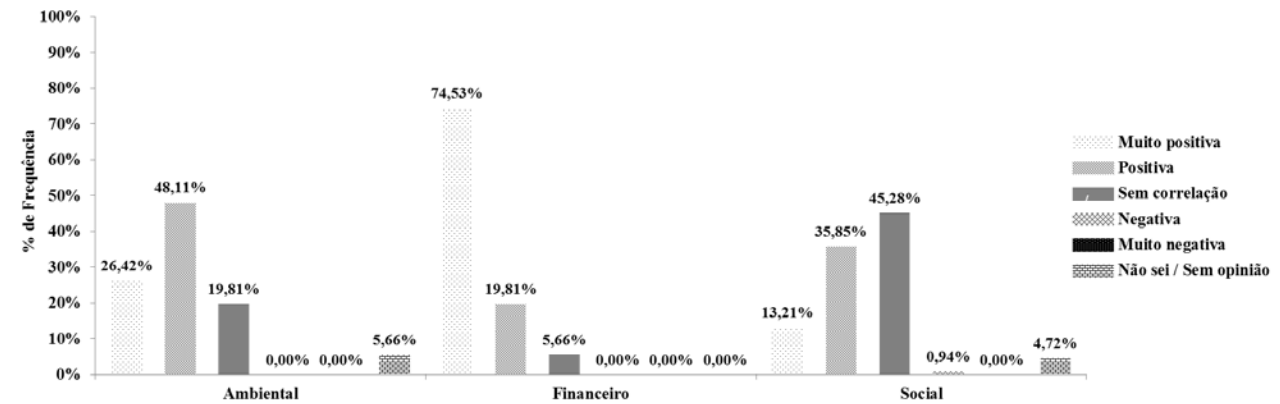


Fonte: Elaboração própria.

Observa-se que o impacto de Redução do tempo de espera apresenta elevado volume de respostas “Sem Correlação” para o pilar ambiental do TBL, sendo o impacto com maior percentual (40,94%) de respostas neste ponto da escala para o pilar avaliado, o impacto também se destaca por não apresentar nenhuma avaliação de correlação “Negativa” ou “Muito negativa” no pilar financeiro.

- IPC-13 - Redução de estoques desnecessários:

Figura 36 – Percepção da correlação do IPC-13 sobre os três pilares do TBL



Fonte: Elaboração própria.

O impacto de Redução dos estoques desnecessários destaca-se nos pilares ambiental e financeiro pela baixa influência negativa sobre os mesmos, não tendo recebido nenhuma avaliação de correlação “Negativa” ou “Muito negativa” nestes pilares. Também é possível observar que no pilar social o impacto foi avaliado como “Sem correlação” em 45,28% das respostas recebidas.

5.3.2. Ranking de influência dos impactos do LSS avaliados sobre o Triple Bottom Line

Nesta subseção são apresentados através de quadros os impactos que possuem correlação percebida como altamente positiva na escala de avaliação para cada um dos três pilares do TBL e para o conjunto dos mesmos. Para elaboração de cada ranking foi considerada a frequência de avaliação “Muito positiva” e “Positiva” segundos os especialistas.

Com o intuito de elaborar o ranking de avaliação para o TBL considerando de forma equilibrada os pilares avaliados, foi realizada uma média ponderada entre a frequência de avaliação “Muito positiva” e “Positiva” recebida por cada um dos pilares, utilizando o mesmo peso para todos os três.

Quadro 9 – Ranking de influência positiva dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Ambiental do TBL

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-01 e OP-02)	Ranking
IPC-06 - Eliminação de desperdício	Custos	86,79%	1º
IPC-05 - Redução do índice de defeito	Custos	77,36%	2º
IPC-13 - Redução de estoques desnecessários	Custos	74,53%	3º
IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	65,09%	4º
IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	64,15%	5º
IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	61,32%	6º
IPC-01 - Redução de custos	Custos	50,00%	7º
IPC-07 - Aumento da satisfação do cliente	Satisfação	48,11%	8º
IPC-08 - Redução do tempo de ciclo	Satisfação	44,34%	9º
IPC-11 - Aceleração dos processos	Satisfação	43,40%	10º
IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	43,40%	10º
IPC-09 - Aumento da satisfação dos funcionários	Satisfação	37,74%	12º
IPC-12 - Redução do tempo de espera	Custos	35,85%	13º

Fonte: Elaboração própria.

No Quadro 9 é possível observar que, entre os cinco impactos de maior influência positiva sobre o pilar ambiental do TBL, três estão relacionados com a dimensão de custo: (i) Eliminação de desperdício, (ii) Redução do índice de defeito e (iii) Redução de estoques desnecessários. A dimensão de qualidade apresentou também dois impactos entre os cinco primeiros do ranking, sendo estes: (i) Redução da variabilidade dos processos e (ii) Aumento da qualidade de produtos.

Quadro 10 – Ranking de influência positiva dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Financeiro do TBL

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-01 e OP-02)	Ranking
IPC-05 - Redução do índice de defeito	Custos	99,06%	1º
IPC-06 - Eliminação de desperdício	Custos	99,06%	1º
IPC-08 - Redução do tempo de ciclo	Satisfação	97,17%	3º
IPC-01 - Redução de custos	Custos	95,28%	4º
IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	95,28%	4º
IPC-13 - Redução de estoques desnecessários	Custos	94,34%	6º
IPC-11 - Aceleração dos processos	Satisfação	93,40%	7º
IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	92,45%	8º
IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	91,51%	9º
IPC-07 - Aumento da satisfação do cliente	Satisfação	91,51%	9º
IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	88,68%	11º
IPC-12 - Redução do tempo de espera	Custos	82,08%	12º
IPC-09 - Aumento da satisfação dos funcionários	Satisfação	78,30%	13º

Fonte: Elaboração própria.

Assim como no pilar ambiental, é possível perceber uma predominância da dimensão de custos entre os cinco impactos de maior influência positiva sobre o mesmo, sendo estes: (i) Redução do índice de defeito, (ii) Eliminação de desperdícios, (iii) Redução do tempo de ciclo, (iv) Redução de custos e (v) Redução da variabilidade dos processos. Os impactos IPC-05 e IPC-06 apresentaram empate no ranking com frequência de 99,06%, assim como os impactos IPC-01 e IPC-03 com 95,28%.

Quadro 11 – Ranking de influência positiva dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Social do TBL

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-01 e OP-02)	Ranking
IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	85,85%	1º
IPC-06 - Eliminação de desperdício	Custos	82,08%	2º
IPC-09 - Aumento da satisfação dos funcionários	Satisfação	82,08%	2º
IPC-05 - Redução do índice de defeito	Custos	76,42%	4º
IPC-07 - Aumento da satisfação do cliente	Satisfação	76,42%	4º
IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	74,53%	6º
IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	64,15%	7º
IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	62,26%	8º
IPC-08 - Redução do tempo de ciclo	Satisfação	59,43%	9º
IPC-11 - Aceleração dos processos	Satisfação	56,60%	10º
IPC-12 - Redução do tempo de espera	Custos	55,66%	11º
IPC-01 - Redução de custos	Custos	54,72%	12º
IPC-13 - Redução de estoques desnecessários	Custos	49,06%	13º

Fonte: Elaboração própria.

No pilar social, os impactos com maior influência positiva sobre o mesmo foram: (i) Aumento da qualidade dos serviços, (ii) Eliminação de desperdício, (iii) Aumento da satisfação dos funcionários, (iv) Eliminação do índice de defeito e (v) Aumento da satisfação do cliente. Os impactos IPC-06 e IPC-09 apresentaram empate no ranking com 82,08%, bem como os impactos IPC-05 e IPC-07 com 76,42%.

Quadro 12 – Ranking de influência positiva dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com os três pilares do TBL

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-01 e OP-02)	Ranking
IPC-06 - Eliminação de desperdício	Custos	89,31%	1º
IPC-05 - Redução do índice de defeito	Custos	84,28%	2º
IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	79,56%	3º
IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	77,04%	4º
IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	74,21%	5º
IPC-13 - Redução de estoques desnecessários	Custos	72,64%	6º
IPC-07 - Aumento da satisfação do cliente	Satisfação	72,01%	7º
IPC-08 - Redução do tempo de ciclo	Satisfação	66,98%	8º
IPC-01 - Redução de custos	Custos	66,67%	9º
IPC-09 - Aumento da satisfação dos funcionários	Satisfação	66,04%	10º
IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	65,41%	11º
IPC-11 - Aceleração dos processos	Satisfação	64,47%	12º
IPC-12 - Redução do tempo de espera	Custos	57,86%	13º

Fonte: Elaboração própria.

Ao avaliar a influência positiva dos 13 impactos sobre a sustentabilidade organizacional, considerando os três pilares do TBL, cinco impactos se destacam como os mais relevantes: (i) Eliminação de desperdício, (ii) Redução do índice de defeito, (iii) Aumento da qualidade dos serviços, (iv) Aumento da qualidade dos produtos e (v) Redução da variabilidade dos processos. Dentre os cinco impactos de maior influência, os dois primeiros relacionam-se com a dimensão de custos e o três demais, estão associados a dimensão de qualidade.

Para avaliação da influência negativa dos impactos estudados sobre o TBL, foram elaborados rankings de avaliação dos impactos para cada um dos pilares, considerando a frequência de avaliação “Muito negativa” e “Negativa” recebidas.

Quadro 13 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Ambiental do TBL (Continua)

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-04 e OP-05)	Ranking
IPC-01 - Redução de custos	Custos	4,72%	1º
IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	3,77%	2º
IPC-08 - Redução do tempo de ciclo	Satisfação	2,83%	3º
IPC-09 - Aumentar satisfação dos funcionários	Satisfação	2,83%	3º
IPC-12 - Redução do tempo de espera	Custos	2,83%	3º
IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	1,89%	6º
IPC-11 - Aceleração dos processos	Satisfação	1,89%	6º
IPC-06 - Eliminação de desperdício	Custos	0,94%	8º

Quadro 13 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Ambiental do TBL (Conclusão)

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-04 e OP-05)	Ranking
IPC-05 - Redução do índice de defeito	Custos	0,94%	8º
IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	0,94%	8º
IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	0,94%	8º
IPC-13 - Redução de estoques desnecessários	Custos	0,00%	12º
IPC-07 - Aumentar satisfação do cliente	Satisfação	0,00%	12º

Fonte: Elaboração própria.

No Quadro 13 observa-se que a frequência de avaliações “Muito negativa” e “Negativa” dos impactos analisados para o pilar ambiental foi consideravelmente baixa, tendo se destacado a Redução de custos como o impacto que mais interfere negativamente sobre o pilar com 4,72% das avaliações, o que representa um total de 5 avaliações.

Quadro 14 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Financeiro do TBL

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-04 e OP-05)	Ranking
IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	2,83%	1º
IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	2,83%	1º
IPC-08 - Redução do tempo de ciclo	Satisfação	2,83%	1º
IPC-01 - Redução de custos	Custos	2,83%	1º
IPC-09 - Aumentar satisfação dos funcionários	Satisfação	2,83%	1º
IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	2,83%	1º
IPC-07 - Aumentar satisfação do cliente	Satisfação	1,89%	7º
IPC-06 - Eliminação de desperdício	Custos	0,94%	8º
IPC-05 - Redução do índice de defeito	Custos	0,94%	8º
IPC-11 - Aceleração dos processos	Satisfação	0,94%	8º
IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	0,00%	11º
IPC-13 - Redução de estoques desnecessários	Custos	0,00%	11º
IPC-12 - Redução do tempo de espera	Custos	0,00%	11º

Fonte: Elaboração própria.

No pilar Financeiro é possível encontrar resultados ainda menores quanto à influência negativa dos impactos do LSS. Através da análise de frequência foi possível identificar seis impactos empatados em primeiro lugar no ranking com somente 2,83% de avaliações negativas pelos especialistas, sendo estes: (i) Aumento da qualidade dos serviços, (ii) Aumento da

qualidade dos produtos, (iii) Redução do tempo de ciclo, (iv) Redução de custos, (v) Aumentar satisfação dos funcionários e (vi) Aceleração do tempo de entrega.

Quadro 15 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com o pilar Social do TBL

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-04 e OP-05)	Ranking
IPC-01 - Redução de custos	Custos	10,38%	1º
IPC-11 - Aceleração dos processos	Satisfação	3,77%	2º
IPC-12 - Redução do tempo de espera	Custos	3,77%	2º
IPC-08 - Redução do tempo de ciclo	Satisfação	2,83%	4º
IPC-09 - Aumentar satisfação dos funcionários	Satisfação	2,83%	4º
IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	2,83%	4º
IPC-06 - Eliminação de desperdício	Custos	0,94%	7º
IPC-05 - Redução do índice de defeito	Custos	0,94%	7º
IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	0,94%	7º
IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	0,94%	7º
IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	0,94%	7º
IPC-13 - Redução de estoques desnecessários	Custos	0,94%	7º
IPC-07 - Aumentar satisfação do cliente	Satisfação	0,00%	13º

Fonte: Elaboração própria.

No pilar social é possível identificar um destaque no que tange a influência negativa da Redução de custos sobre o mesmo, possivelmente em função do cenário estressante capaz de ser gerado através do foco constante neste aspecto nas organizações, tendo alcançado o maior percentual de influência negativa dentre os três pilares com 10,38% das avaliações.

Quadro 16 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com os três pilares do TBL (Continua)

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-04 e OP-05)	Ranking
IPC-01 - Redução de custos	Custos	5,97%	1º
IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	3,14%	2º
IPC-08 - Redução do tempo de ciclo	Satisfação	2,83%	3º
IPC-09 - Aumentar satisfação dos funcionários	Satisfação	2,83%	3º
IPC-11 - Aceleração dos processos	Satisfação	2,20%	5º
IPC-12 - Redução do tempo de espera	Custos	2,20%	5º
IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	1,89%	7º
IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	1,57%	8º
IPC-05 - Redução do índice de defeito	Custos	0,94%	9º
IPC-06 - Eliminação de desperdício	Custos	0,94%	9º
IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	0,63%	11º

Quadro 16 – Ranking de influência negativa dos impactos do LSS avaliados quanto à percepção de correlação com os três pilares do TBL (Conclusão)

Impacto	Dimensão	% de respostas (OP-04 e OP-05)	Ranking
IPC-07 - Aumentar satisfação do cliente	Satisfação	0,63%	11°
IPC-13 - Redução de estoques desnecessários	Custos	0,31%	13°

Fonte: Elaboração própria.

Ao avaliar a influência negativa dos 13 impactos sobre a sustentabilidade organizacional, considerando os três pilares do TBL, seis impactos se destacam como os mais influentes: (i) Redução de custos, (ii) Aceleração do tempo de entrega, (iii) Redução do tempo de ciclo, (iv) Aumentar satisfação dos funcionários, (v) Aceleração dos processos e (vi) Redução do tempo de espera, sendo que todos apresentaram percentual de frequência inferior a 6%.

5.3.3. Avaliação de influência das dimensões sobre o Triple Bottom Line

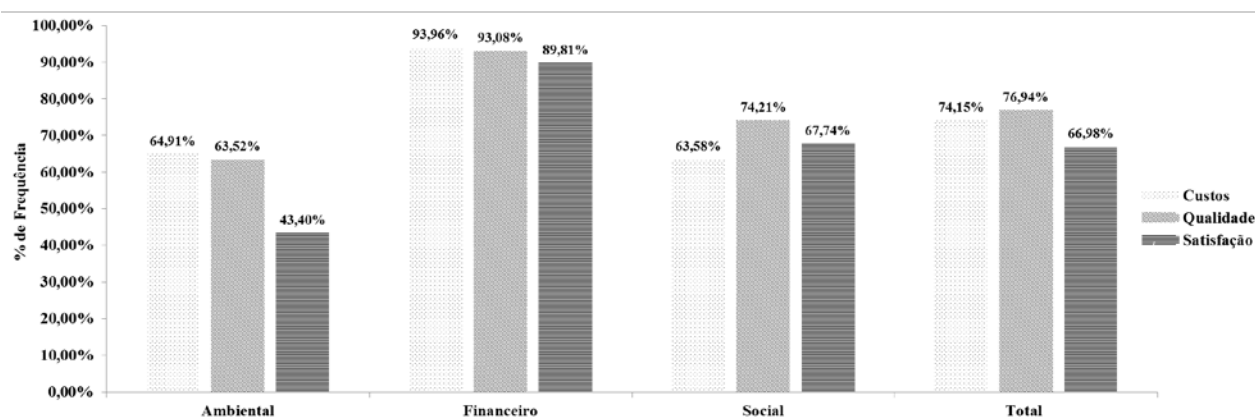
Nesta subsecção as dimensões de Custos, Qualidade e Satisfação são avaliadas para cada um dos pilares do TBL com base no volume de avaliações “Muito positiva” e “Positiva” recebido pelos impactos aos quais estão associados. Para identificação da dimensão que possui maior influência positiva sobre o TBL, considerando seu três pilares de forma conjunta, foi realizada uma média ponderada das avaliações recebidas cada um dos pilares, utilizando o mesmo peso para todos os três.

Quadro 17 – Ranking de influência das dimensões avaliadas quanto à percepção de correlação com os três pilares do TBL

Dimensão	Ambiental		Financeiro		Social		Total	
	% de respostas (OP-01+OP-02)	Ranking	% de respostas (OP-01+OP-02)	Ranking	% de respostas (OP-01+OP-02)	Ranking	% de respostas (OP-01+OP-02)	Ranking
Custos	64,91%	1°	93,96%	1°	63,58%	3°	74,15%	2°
Qualidade	63,52%	2°	93,08%	2°	74,21%	1°	76,94%	1°
Satisfação	43,40%	3°	89,81%	3°	67,74%	2°	66,98%	3°

Fonte: Elaboração própria.

Figura 37 – Influência das dimensões avaliadas quanto à percepção de correlação com os três pilares do TBL



Fonte: Elaboração própria.

No que tange o desempenho das três dimensões avaliadas, é possível perceber que as dimensões de custos e qualidade se destacam em relação à sustentabilidade organizacional, no que tange impacto positivo sobre a mesma, tendo sido verificado uma predominância de avaliações positivas dos impactos relacionados com a dimensão de custos nos pilares ambiental e financeiro do TBL, com respectivamente 64,91% e 93,96% de avaliações “Positiva” ou “Muito Positiva”.

A dimensão de qualidade apresenta a primeira posição no ranking do pilar social, tendo alcançado uma frequência de 74,21% de respostas válidas nos impactos aos quais está relacionado.

No que tange a sustentabilidade organizacional, avaliada neste trabalho através dos três pilares do TBL, a dimensão de qualidade mostrou ser a que possui maior influência positiva sobre a mesma, com 76,94% de frequência nas avaliações, seguida pela dimensão de custos com 74,15% e satisfação com 66,98%.

5.3.4. Avaliação dos impactos mais citados pelos autores

O quadro 18 apresenta os 13 impactos mais citados pelos autores, com respectiva participação no total de citações, assim como a frequência de avaliações “Positiva” e “Muito Positiva” apresentada pelos mesmos e posicionamento do ranking no TBL.

Quadro 18 – Impactos por número de citações e posicionamento no ranking dos especialistas LSS

Impacto	Dimensão	Citações		Avaliação de especialistas	
		% de citações	Ranking de citações	% de respostas (OP-01 e OP-02)	Ranking de influência
IPC-01 - Redução de custos	Custos	15%	1	66,67%	9
IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos	Qualidade	12%	2	77,04%	4
IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos	Qualidade	10%	3	74,21%	5
IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega	Satisfação	9%	4	65,41%	11
IPC-05 - Redução do índice de defeito	Custos	9%	4	84,28%	2
IPC-06 - Eliminação de desperdício	Custos	9%	4	89,31%	1
IPC-07 - Aumento da satisfação do cliente	Satisfação	7%	7	72,01%	7
IPC-08 - Redução do tempo de ciclo	Satisfação	7%	7	66,98%	8
IPC-09 - Aumento da satisfação dos funcionários	Satisfação	5%	9	66,04%	10
IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços	Qualidade	4%	10	79,56%	3
IPC-11 - Aceleração dos processos	Satisfação	4%	11	64,47%	12
IPC-12 - Redução do tempo de espera	Custos	4%	11	57,86%	13
IPC-13 - Redução de estoques desnecessários	Custos	4%	11	72,64%	6

Fonte: Elaboração própria.

É possível observar que entre os seis impactos mais citados pelos autores quatro também compõem o ranking dos cinco impactos com maior influência positiva sobre o TBL, sendo estes (i) Aumento da qualidade dos produtos, que ocupa o segundo lugar no ranking de número de citações e quarto lugar segundo avaliação dos especialistas LSS, (ii) Redução da variabilidade dos processos, terceiro impacto mais citado e quinto na avaliações dos especialistas, (iii) Redução do índice de defeito, quarto impacto mais citados pelos autores e segundo no que tange a influência positiva sobre o TBL, e (iv) Eliminação de desperdício, quarto impacto mais citado pelos autores e o mais influente positivamente em relação ao TBL segundos especialistas.

O impacto de Aumento da qualidade dos serviços, 3º lugar no ranking de influência positiva sobre o TBL, não aparece dentre os seis impactos mais citados pelos autores, tendo este alcançado o 10º lugar no ranking de número de citações.

Os impactos de (i) Redução de custos e (ii) Aceleração do tempo de entrega se destacam por, apesar do grande volume de citações do mesmo nos trabalhos científicos avaliados, não apresentar influência positiva elevada sobre a sustentabilidade organizacional, tendo os mesmos alcançado respectivamente a posição 9º e 11º do ranking de influência.

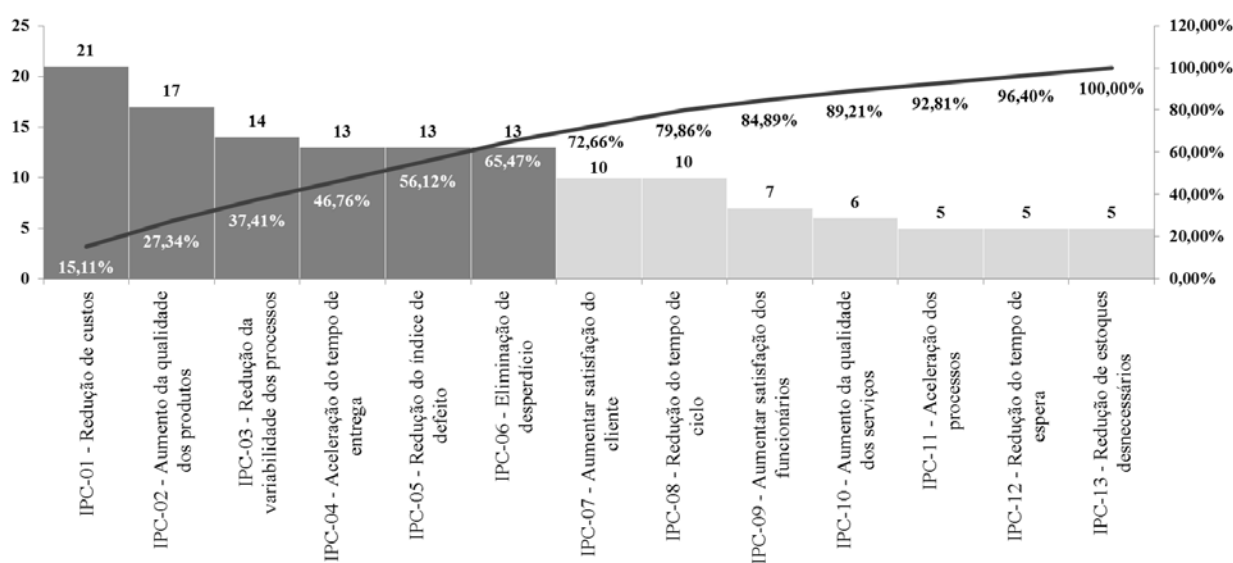
Tabela 7 – Correlação entre número de citações na literatura científica e a influência positiva sobre o TBL

Variável X	Variável Y	Correlação
% de citações	% de respostas (OP-01 e OP-02)	0,28
Ranking de citações	Ranking de influência	0,39

Fonte: Elaboração própria.

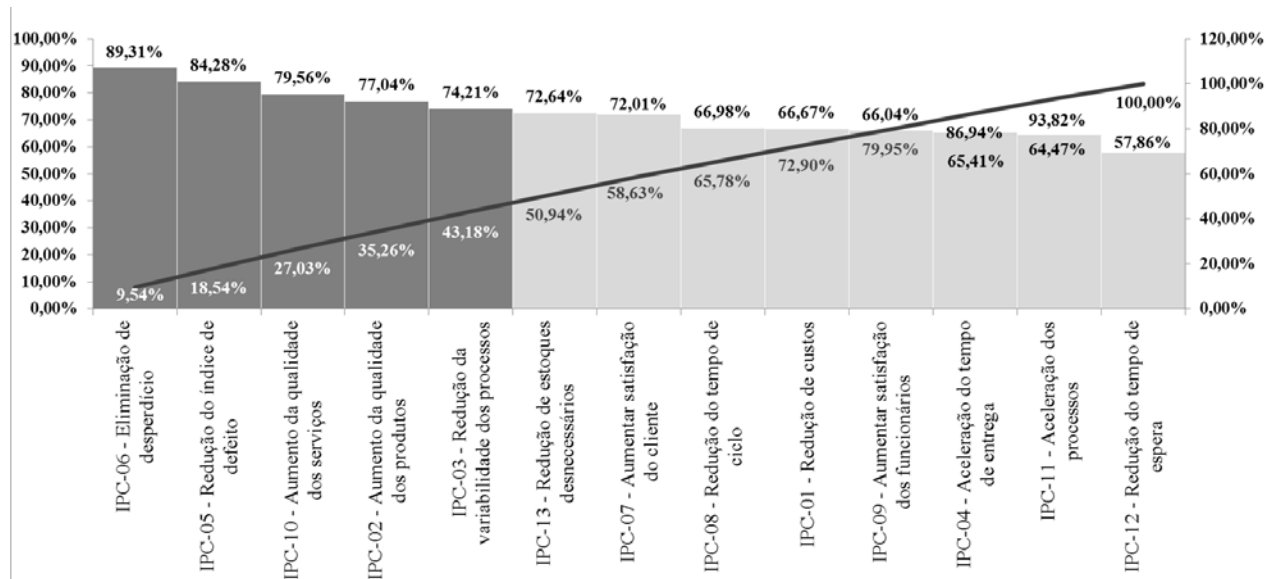
Apesar de ser possível identificar semelhanças entre os impactos que aparecem nas primeiras posições dos dois rankings elaborados, ao avaliar a correlação existente entre o número de citações dos impactos do LSS na literatura científica e a influência positiva destes mesmos impactos sobre o TBL, foi possível identificar uma baixa correlação entre as duas variáveis, tanto considerando seus valores percentuais, que apresentaram correlação de 0,28, quanto ao analisar o posicionamento de cada impacto no ranking, análise que alcançou uma correlação de 0,39.

Figura 38 – Pareto dos impactos avaliados por número de citações



Fonte: Elaboração própria.

Figura 39 – Pareto dos impactos avaliados por influência positiva sobre o TBL



Fonte: Elaboração própria.

Através da Análise de Pareto do número de citações na literatura científica (Figura 38) e da influência positiva sobre o TBL (Figura 39), é possível perceber um equilíbrio entre os impactos avaliados. No que tange o volume de citações, mesmo a variação entre o impacto mais citado e o que possui menor número de citações sendo de 16 citações de diferença, os seis impactos mais citados representaram 65,47% do total de citações e o patamar de 80% somente é alcançado após o oitavo impacto.

Ao avaliar o grau de influência positiva dos impactos do LSS sobre o TBL, segundo especialistas, o equilíbrio se mostra mais forte, tendo sido alcançada uma variação de 31,45% entre o impacto de maior influência e o de menos influência. Os cinco impactos mais influentes representam juntos 43,18% da influência total dos 13 impactos e o ponto de 80% da análise de Pareto somente é alcançado após o 10º impactos de maior influência.

6. CONCLUSÕES

Através da revisão bibliográfica realizada neste trabalho foi possível identificar um total de 25 impactos causados pela utilização da metodologia Lean Seis Sigma nas organizações assim como a frequência que os mesmos foram citados pelos autores estudados. Considerando uma faixa de 80% na análise de Pareto, os impactos mais citados pelos autores foram identificados:

- IPC-01 - Redução de custos;
- IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos;
- IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos;
- IPC-04 - Aceleração do tempo de entrega;
- IPC-05 - Redução do índice de defeito;
- IPC-06 - Eliminação de desperdício;
- IPC-07 - Aumento da satisfação do cliente;
- IPC-08 - Redução do tempo de ciclo;
- IPC-09 - Aumento da satisfação dos funcionários;
- IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços;
- IPC-11 - Aceleração dos processos;
- IPC-12 - Redução do tempo de espera;
- IPC-13 - Redução de estoques desnecessários.

O instrumento de coleta de dados foi elaborado com base nos 13 impactos mais citados pelos autores e estruturado em forma de matriz conforme aos três pilares do TBL (ambiental, financeiro e social) a serem avaliados por impacto. A pergunta inicial do questionário buscou identificar a percepção dos especialistas em LSS quanto à correlação entre os impactos do LSS selecionados e a sustentabilidade organizacional. As duas últimas perguntas do questionário foram introduzidas a fim de verificar a grau de certificação dos especialistas respondentes e sua nacionalidade.

Dos 520 especialistas certificados em LSS convidados para participação na pesquisa, 251 aceitaram o convite, representando um total de 49% do total inicial. Após envio do link para

preenchimento do questionário, foram recebidas 106 respostas totalizando uma taxa de retorno de 42% em relação aos 251 especialistas participantes.

A maioria das respostas coletadas junto aos especialistas LSS concentrou-se nos pontos da escala “Muito positiva” e “Positiva” (72,0%), mostrando o potencial de impacto da metodologia LSS sobre a sustentabilidade organizacional. Os demais pontos da escala apresentaram baixa representatividade em relação ao total de respostas recebidas: “Sem correlação” (22,4%), “Muito negativo” e “Negativo” (22,4%) e “Não sei / Sem opinião” (3,6%).

Em comparação com os demais impactos avaliados, a Eliminação de desperdício se destaca como o impacto com maior influência positiva sobre os três pilares do TBL, com 89,31% de avaliações “Muito positiva” ou “Positiva”, segundo os especialistas participantes.

Cinco impactos se apresentaram como os que, segundo especialistas, possuem menor correlação percebida com os três pilares do TBL, tendo sido avaliados como “Sem correlação” por um volume representativo dos especialistas LSS participantes: (i) Redução do tempo de espera (32,39%), (ii) Aceleração dos processos (27,67%), (iii) Aumento da satisfação dos funcionários (27,67%), (iv) Aceleração do tempo de entrega (26,73%) e (v) Redução do tempo de ciclo (25,47%).

Redução de custos foi o impacto avaliado como o de maior influência negativa sobre os três pilares do TBL, segundos os especialistas participantes, tendo alcançado 5,97% do total de avaliações nos pontos da escala “Muito negativo” e “Negativo”, percentual relativamente baixo quando comparado com o percentual de avaliações de influência positiva recebida por este mesmo impacto (66,67%)

A partir da avaliação dos três dimensões de impacto (custos, qualidade e satisfação), há indícios de que a dimensão de qualidade possui maior influência positiva sobre o TBL, tendo recebido uma média total de 76,94% de avaliações “Muito positiva” e “Positiva”, em seguida se destaca a dimensão de custos, com 74,15%, e satisfação, com 66,98% do total das avaliações.

Segundo avaliação dos especialistas LSS, os cinco impactos que possuem maior influência positiva sobre os três pilares do TBL, considerando uma média ponderada de pesos equivalentes, são apresentados na lista a seguir:

- **1ª Posição:** IPC-06 - Eliminação de desperdício

A eliminação de desperdício foi avaliada pelos especialistas como o impacto de maior influência positiva sobre o TBL, tendo se destacado tanto no pilar financeiro (89,31%), quanto no pilar ambiental (86,79%) e social (82,08%), mostrando a importância deste impacto para o TBL.

- **2ª Posição:** IPC-05 - Redução do índice de defeito

A Redução do índice de defeito alcançou a segunda posição do ranking de influência positiva sobre o TBL, porém não apresentou o mesmo equilíbrio entre os pilares identificado no impacto anterior, tendo alcançado a 2ª posição de pilar ambiental, 1ª posição do pilar financeiro, empatando com a Eliminação de desperdício, e 4ª posição do pilar social.

- **3ª Posição:** IPC-10 - Aumento da qualidade dos serviços

Apesar da baixa quantidade de citações deste impacto na literatura científica avaliada, o mesmo se mostrou relevante para a sustentabilidade organizacional, tendo alcançado a 3ª posição no ranking de influência dos impactos do LSS sobre o TBL.

- **4ª Posição:** IPC-02 - Aumento da qualidade dos produtos

Este impacto aparece como um dos seis mais citados na literatura científica e também na lista de impactos de maior influência sobre o TBL, tendo alcançado a 5ª posição no pilar ambiental, 8ª no pilar financeiro e 6ª no pilar social.

- **5ª Posição:** IPC-03 - Redução da variabilidade dos processos

Apesar do destaque obtido por este impacto nos pilares ambiental e financeiro, onde alcançou a 4ª posição entre os impactos de maior influência positiva, o mesmo alcançou somente a 8ª posição no pilar social, apresentando 62,26% de avaliações “Muito positiva” e “Positiva” e 33,02% de avaliações “Sem correlação”.

No que tange o quarto objetivo de pesquisa, onde se buscou identificar se os impactos mais citados pelos autores são os que apresentam maior influência positiva sobre a sustentabilidade organizacional, segundo especialistas. Foi possível identificar que dentre os seis impactos mais citados pelos autores quatro também estavam presentes entre os cinco mais influentes positivamente, com exceção do Aumento da qualidade dos serviços, que alcançou somente o 10º lugar no ranking de número de citações. Apesar da semelhança entre os impactos que alcançaram as primeiras colocações em cada um dos rankings, a correlação entre a posição dos mesmos foi baixa (0,39).

Apesar de ter sido possível identificar uma elevada influência positiva do LSS sobre a sustentabilidade organizacional, com 72% de avaliações “Muito positiva” e “Positiva” em relação ao total de avaliações, ainda é possível notar um desequilíbrio de influência dos impactos avaliados sobre os três pilares do TBL.

Segundos os especialistas, o LSS influencia de forma mais positiva o pilar financeiro da sustentabilidade organizacional, que alcançou 92,2% das avaliações positivas. Através da comparação entre a influência apresentada pelo pilar financeiro e pelo pilar social do TBL, que alcançou o segundo lugar na avaliação de influência (67,6%), foi possível verificar uma diferença na frequência de avaliações positivas de 24,5%, mostrando a existência de desequilíbrio entre os três pilares avaliados. Com 56,3% das avaliações positivas, o pilar ambiental se destaca como o menos influenciado pelo LSS.

Outro fator importante identificado a partir da pesquisa realizada foi a importância da qualidade percebida pelo cliente para sustentabilidade organizacional. Apesar dos impactos de maior influência estar relacionado com a dimensão de custos, a qualidade se destacou como a dimensão de maior influência positiva sobre o TBL, com 76,94% de avaliações positivas em relação ao total de respostas coletadas.

Não foram encontrados trabalhos semelhantes ao elaborado sobre o tema LSS, eliminando a possibilidade de comparação dos resultados encontrados com pesquisas anteriores.

Através da realização deste trabalho foi possível perceber um baixo volume de pesquisas científicas que buscam avaliar os impactos do LSS através de uma visão mais generalista e não financeira, principalmente considerando seus impactos indiretos. Diversas lacunas ainda se mantêm dentro deste tema de pesquisa, desde a avaliação dos impactos alcançados por projetos

reais sobre a sustentabilidade organizacional, até a proposição de modelos para redução do desequilíbrio de influência do LSS sobre os três pilares do TBL. Em função do cenário identificado, recomenda-se como sugestão para trabalhos futuros:

- Avaliar diferenças na percepção da correlação através da realização de teste de hipótese;
- Identificar as diferenças de percepção da correlação entre os respondentes de cada país e posição na hierarquia do LSS;
- Utilização de análise multicritério para exploração dos dados deste estudo;
- Identificação de mecanismo para aumento do impacto do LSS sobre a Sustentabilidade Organizacional;
- Realização da pesquisa junto a grupos de especialistas em sustentabilidade para comparação da percepção dos mesmos com a dos especialistas em LSS;
- Desenvolvimento de modelo para medição de resultado dos projetos LSS, com foco na sustentabilidade organizacional e na identificação dos impactos reais sobre os três pilares do TBL.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABNT NBR ISO 26000, **Diretrizes sobre Responsabilidade Social**. ABNT 2010.

AHMED, S.; MANAF, N.; ISLAM, R. **Effects of Lean Six Sigma application in healthcare services: a literature review**. Reviews on environmental health, v. 28, n. 4, p. 189-194, 2013.

ALBLIWI, S. et al. **Critical failure factors of Lean Six Sigma: a systematic literature review**. International Journal of Quality & Reliability Management, v. 31, n. 9, p. 1012-1030, 2014.

ANDERSON, N. C.; KOVACH, J. V. **Reducing welding defects in turnaround projects: a Lean Six Sigma case study**. Quality Engineering, v. 26, n. 2, p. 168-181, 2014.

ANDERSSON, R. et al. **Lean Six Sigma strategy in telecom manufacturing**. Industrial Management & Data Systems, v. 114, n. 6, p. 904-921, 2014.

ANTONY, J. et al. **Lean Six Sigma for higher education institutions (HEIs) Challenges, barriers, success factors, tools/techniques**. International Journal of Productivity and Performance Management, v. 61, n. 8, p. 940-948, 2012.

ARNHEITER, E. D.; MALEYEFF, J. **The integration of lean management and Six Sigma**. The TQM magazine, v. 17, n. 1, p. 5-18, 2005.

ATMACA, E.; GIRENES, S. S. **Lean Six Sigma methodology and application**. Quality & quantity, v. 47, n. 4, p. 2107-2127, 2013.

BARNES, C.; WALKER, R. **Improving corporate communications: Lean Six Sigma science has broad reach**. Journal of Business Strategy, v. 31, n. 1, p. 23-36, 2010.

BECK, M. J.; GOSIK, K. **Redesigning an inpatient pediatric service using Lean to improve throughput efficiency**. Journal of hospital medicine, v. 10, n. 4, p. 220-227, 2015.

BENDELL, T. **A review and comparison of six sigma and the lean organisations**. The TQM magazine, v. 18, n. 3, p. 255-262, 2006.

BERTELS, T.; STRONGS, R. **Six Sigma leadership handbook**. 2003.

BHAT, S.; JNANESH, N. A. **Application of Lean Six Sigma methodology to reduce the cycle time of out-patient department service in a rural hospital.** International Journal of Healthcare Technology and Management, v. 14, n. 3, p. 222-237, 2014.

BHAT, S.; GIJO, E. V.; JNANESH, N. A. **Application of Lean Six Sigma methodology in the registration process of a hospital.** International Journal of Productivity and Performance Management, v. 63, n. 5, p. 613-643, 2014.

BUCCI, R. V.; MUSITANO, A. **A Lean Six Sigma journey in radiology.** Radiology management, v. 33, n. 3, p. 27-33; quiz 34-5, 2010.

BUELL, R. S. et al. **Application of Lean Six Sigma in Oilfield Operations.** SPE Production & Facilities, v. 19, n. 04, p. 201-208, 2004.

BREYFOGLE III, F. W.; CUPELLO, J. M.; MEADOWS, B. **Managing Six Sigma: a practical guide to understanding, assessing, and implementing the strategy that yields bottom-line success.** John Wiley & Sons, 2000.

BYRNE, G.; LUBOWE, D.; BLITZ, A. **Using a Lean Six Sigma approach to drive innovation.** Strategy & Leadership, v. 35, n. 2, p. 5-10, 2007.

CAMPOS, L. **Lean manufacturing and Six Sigma based on Brazilian model “PNQ” An integrated management tool.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 4, n. 4, p. 355-369, 2013.

CHAPMAN, R.; MILNE, M. J. **The triple bottom line: How New Zealand companies measure up.** International Journal of Sustainable Business, v. 11, n. 2, p. 37-48, 2003.

CHENG, C.; CHANG, P. **Implementation of the Lean Six Sigma framework in non-profit organisations: A case study.** Total Quality Management & Business Excellence, v. 23, n. 3-4, p. 431-447, 2012.

CHRISTEN, E. W. et al. **Triple bottom line reporting to promote sustainability of irrigation in Australia.** Irrigation and Drainage Systems, v. 20, n. 4, p. 329-343, 2006.

CORAL, Eliza et al. **Modelo de planejamento estratégico para a sustentabilidade empresarial.** 2002.

CORBETT, L. M. **Lean Six Sigma: the contribution to business excellence.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 2, n. 2, p. 118-131, 2011.

COSTA, H. G. **Modelo para Webibliomining: proposta e caso de aplicação.** Revista da FAE, v. 13, p. 115-125, 2010.

DROHOMERETSKI, E. et al. **Lean, Six Sigma and Lean Six Sigma: an analysis based on operations strategy.** International Journal of Production Research, v. 52, n. 3, p. 804-824, 2014.

ELKINGTON, J. **Towards the sustainable corporation: Win-win-win business strategies for sustainable development.** California management review, v. 36, n. 2, p. 90, 1994.

FAUSS, B. et al. **Optimizing The DSSC Fabrication Process Using Lean Six Sigma.** MRS Online Proceedings Library, v. 1537, p. mrss13-1537-b11-63, 2013.

FISCHMAN, D. **Applying lean six sigma methodologies to improve efficiency, timeliness of care, and quality of care in an internal medicine residency clinic.** Quality Management in Healthcare, v. 19, n. 3, p. 201-210, 2010.

GEIER, J. **Embedding Lean Six Sigma into everyday use ensures sustainable culture change at Xerox.** Global Business and Organizational Excellence, v. 30, n. 6, p. 17-26, 2011.

GIBBONS, P. M. **Improving overall equipment efficiency using a Lean Six Sigma approach.** International Journal of Six Sigma and Competitive Advantage, v. 2, n. 2, p. 207-232, 2006.

GIL, A. C. **Como classificar as pesquisas.** Como elaborar projetos de pesquisa, v. 4, p. 41-56, 2002.

GLOBAL REPORTING INICIATIVE. **G4 Sustainability Reporting Guidelines.** 2015

GOŠNIK, D.; BEKER, I.; KAVČIČ, K. **Lean Six Sigma in Slovenian and Serbian manufacturing companies.** International Journal of Industrial Engineering and Management, v. 5, n. 3, p. 123-130, 2014.

GRIMA, P. et al. **Six Sigma: hints from practice to overcome difficulties.** Total Quality Management & Business Excellence, v. 25, n. 3-4, p. 198-208, 2014.

HO, Y.; CHANG, O.; WANG, W. An empirical study of key success factors for Six Sigma Green Belt projects at an Asian MRO company. Journal of Air Transport Management, v. 14, n. 5, p. 263-269, 2008.

HUBBARD, G. **Measuring organizational performance: beyond the triple bottom line.** Business Strategy and the Environment, v. 18, n. 3, p. 177-191, 2009.

HABIDIN, N. F.; YUSOF, S. M. **Relationship between lean six sigma, environmental management systems, and organizational performance in the Malaysian automotive industry.** International Journal of Automotive Technology, v. 13, n. 7, p. 1119-1125, 2012.

HARRY, M. J. **Six Sigma: a breakthrough strategy for profitability.** Quality progress, v. 31, n. 5, p. 60, 1998.

JAYARAMAN, K.; KEE TEO, L. LIN SOH, K. **The perceptions and perspectives of Lean Six Sigma (LSS) practitioners: An empirical study in Malaysia.** The TQM Journal, v. 24, n. 5, p. 433-446, 2012.

JEYARAMAN, K.; KEE TEO, L. **A conceptual framework for critical success factors of lean Six Sigma: Implementation on the performance of electronic manufacturing service industry.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 1, n. 3, p. 191-215, 2010.

KARTHI, S.; DEVADASAN, S. R.; MURUGESH, R. **Lean Six Sigma through ISO 9001 standard-based quality management system: an investigation for research.** International Journal of Productivity and Quality Management, v. 8, n. 2, p. 180-204, 2011.

KONING, H. et al. **Lean six sigma in healthcare.** Journal for Healthcare Quality, v. 28, n. 2, p. 4, 2006.

KRAEMER, M. E. P. **Contabilidade rumo á pós-modernidade: um futuro sustentável, responsável e transparente.** IX Convenção de Contabilidade do Rio Grande do Sul-13 a, v. 15, 2012.

LAUREANI, A.; ANTONY, J.; DOUGLAS, A. **Lean six sigma in a call centre: a case study.** International journal of productivity and performance management, v. 59, n. 8, p. 757-768, 2010.

LAUREANI, A.; ANTONY, J. **Reducing employees' turnover in transactional services: a Lean Six Sigma case study.** International Journal of Productivity and Performance Management, v. 59, n. 7, p. 688-700, 2010.

LEE, K.; WEI, C. **Reducing mold changing time by implementing Lean Six Sigma.** Quality and Reliability Engineering International, v. 26, n. 4, p. 387-395, 2010.

LERTWATTANAPONGCHAI, S.; SWIERCZEK, F. **Assessing the change process of Lean Six Sigma: a case analysis.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 5, n. 4, p. 423-443, 2014.

LIKERT, R. **A technique for the measurement of attitudes.** Archives of psychology, 1932.

MATOS, S.; HALL, J. **Integrating sustainable development in the supply chain: the case of life cycle assessment in oil and gas and agricultural biotechnology.** Journal of Operations Management, v. 25, n. 6, p. 1083-1102, 2007.

MEZA, D.; JEONG, K. **Measuring efficiency of lean six sigma project implementation using data envelopment analysis at NASA.** Journal of Industrial Engineering and Management, v. 6, n. 2, p. 401-422, 2013.

MURPHREE, P.; DAIGLE, L. **Sustaining Lean Six Sigma projects in health care.** Physician executive, v. 37, n. 1, p. 44, 2011.

NIEMEIJER, G. C. et al. **Impact of 5 years of lean six sigma in a University Medical Center.** Quality Management in Healthcare, v. 21, n. 4, p. 262-268, 2012.

NORMAN, W.; MACDONALD, C. **Getting to the bottom of “triple bottom line”.** Business Ethics Quarterly, v. 14, n. 02, p. 243-262, 2004.

PAN, J.; CHENG, M. **An empirical study for exploring the relationship between balanced scorecard and Six Sigma programs.** Asia Pacific Management Review, v. 13, n. 2, p. 481-496, 2008.

PANAT, R. et al. **The application of Lean Six Sigma to the configuration control in Intel's manufacturing R&D environment.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 5, n. 4, p. 444-459, 2014.

PEDERSEN, E.; HUNICHE, M. **Determinants of lean success and failure in the Danish public sector: a negotiated order perspective.** International Journal of Public Sector Management, v. 24, n. 5, p. 403-420, 2011.

PEPPER, M. P. J.; SPEDDING, T. A. **The evolution of lean Six Sigma.** International Journal of Quality & Reliability Management, v. 27, n. 2, p. 138-155, 2010.

PILLAI, A. K. R.; PUNDIR, A. K.; GANAPATHY, L. **Implementing integrated lean Six Sigma for software development: A flexibility framework for managing the continuity: change dichotomy.** Global Journal of Flexible Systems Management, v. 13, n. 2, p. 107-116, 2012.

PRASANNA, M.; VINODH, S. **Lean Six Sigma in SMEs: an exploration through literature review.** Journal of Engineering, Design and Technology, v. 11, n. 3, p. 224-250, 2013.

PRIETO-AVALOS, M. C. et al. **Reduction waste by combining lean manufacturing and six sigma in an electronics industry.** Research Journal of Applied Sciences, Engineering and Technology. 2014.

ROTH, N.; FRANCHETTI, M. **Process improvement for printing operations through the DMAIC Lean Six Sigma approach: A case study from Northwest Ohio, USA.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 1, n. 2, p. 119-133, 2010.

SALAH, S.; RAHIM, A.; CARRETERO, J. A. **The integration of Six Sigma and lean management.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 1, n. 3, p. 249-274, 2010.

SAMARROKHI, A.; JENAB, K.; WEINSIER, P. D. **The effects of lean production and Six Sigma on sustainable competitive advantage with moderation of suitable resources.** International Journal of Services and Operations Management, v. 21, n. 1, p. 112-125, 2015.

SEKARAN, U. Business Research Methods-A Skill Building Approach, 4ª edição. 2003.

SHAHIN, A.; ALINAVAZ, M. **Integrative approaches and frameworks of lean Six Sigma: a literature perspective.** International Journal of Process Management and Benchmarking, v. 2, n. 4, p. 323-337, 2008.

SHERIDAN, J. H. **Lean sigma synergy.** Industry Week, v. 249, n. 17, p. 81-82, 2000.

SINGH, R. K. et al. **An overview of sustainability assessment methodologies.** Ecological indicators, v. 9, n. 2, p. 189-212, 2009.

SLACK, N. **The manufacturing advantage: achieving competitive manufacturing operations.** Mercury Books, 1991.

SNEE, R. D. **Lean Six Sigma-getting better all the time.** International Journal of Lean Six Sigma, v. 1, n. 1, p. 9-29, 2010.

SOUTH, S. F. **Achieving breakthrough improvements with the application of lean six sigma tools and principles within process excellence.** Lab Medicine, v. 36, n. 4, p. 240-242, 2005.

SRIDHAR, K. **A multi-dimensional criticism of the Triple Bottom Line reporting approach.** International Journal of Business Governance and Ethics, v. 6, n. 1, p. 49-67, 2010.

THOMAS, A.; BARTON, R.; CHUKE-OKAFOR, C. **Applying lean six sigma in a small engineering company-a model for change.** Journal of Manufacturing Technology Management, v. 20, n. 1, p. 113-129, 2008.

WELCH, J. **A company to be proud of.** In: General Electric Company 1999 Annual Meeting. 1999.

WERKEMA, C. **Criando a Cultura Lean Seis Sigma.** Elsevier Brasil, 2012.

WOOD, R.; GARNETT, S. **Regional sustainability in Northern Australia—A quantitative assessment of social, economic and environmental impacts.** Ecological Economics, v. 69, n. 9, p. 1877-1882, 2010.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. **Machine that changed the world.** Simon and Schuster, 1990.

APÊNDICE A – Questionário para avaliação dos impactos do Lean Seis Sigma sobre a sustentabilidade organizacional

Questionário para avaliação dos impactos do Lean Seis Sigma sobre a sustentabilidade organizacional

Impactos do Lean Seis Sigma

Em primeiro lugar agradeço a sua gentileza em responder este questionário. Para ajudar nossa pesquisa, basta avaliar os impactos do Lean Seis Sigma (LSS) apresentados conforme orientações abaixo:

1 - Avalie cada impacto quanto a sua correlação com os três pilares da sustentabilidade organizacional: **Financeiro, Social e Ambiental**. As opções de resposta disponíveis serão descritas a seguir:

- Muito positiva: O impacto possui forte correlação positiva com os resultados do pilar analisado
- Positiva: O impacto possui correlação positiva moderada com os resultados do pilar analisado
- Sem correlação: O impacto não possui correlação com os resultados do pilar analisado
- Negativa: O impacto possui correlação negativa moderada com os resultados do pilar analisado
- Muito negativa: O impacto possui forte correlação negativa com os resultados do pilar analisado

Responda às perguntas abaixo com sinceridade, em caso de dúvida sobre qual opção selecionar você poderá escolher a opção: "Não sei responder/ sem opinião".

A fim de facilitar a sua análise, segue breve descrição dos três pilares da sustentabilidade organizacional:

- Financeiro: Consiste no resultado financeiro de uma organização, que deve ser gerado de forma honesta;
- Social: Considera o bem-estar humano, ressaltando que as ações da empresa devem beneficiar a sociedade;
- Ambiental: Considera os impactos das atividades empresariais sobre o meio ambiente.

*** 1. Como você classificaria a correlação entre os impactos Lean Seis Sigma listados abaixo e o três pilares da sustentabilidade organizacional?**

	Financeiro	Social	Ambiental
Redução de estoques desnecessários	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aumentar satisfação dos funcionários	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Redução do tempo de ciclo	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Redução da variabilidade dos processos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Eliminação de desperdício	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Redução de custos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aumento da qualidade dos produtos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aceleração dos processos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aceleração do tempo de entrega	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Redução do índice de defeito	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aumento da qualidade dos serviços	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Redução do tempo de espera	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Aumentar satisfação do cliente	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

*** 2. Em qual nível você geralmente atua nos projetos Lean Seis Sigma?**

☐ White Belt

☐ Black Belt

☐ Yellow Belt

☐ Master Black Belt

☐ Green Belt

☐ Champions

Outro (especifique)

3. Qual é o seu país de nascimento?

☐ Austrália

☐ Rússia

☐ Brasil

☐ Espanha

☐ Canadá

☐ Reino Unido

☐ China

☐ Estados Unidos da América

☐ França

☐ Nenhum dos anteriores

☐ Alemanha

Outro (especifique)

☐ Índia

☐ Itália

☐ Japão

☐ México

☐ Nova Zelândia

APÊNDICE B – Assessment questionnaire of Lean Six Sigma impacts over organizational sustainability

Assessment questionnaire of Lean Six Sigma impacts over organizational sustainability

Lean Six Sigma Impacts

First thank you for your kindness in responding to this questionnaire. To help our research, please assess the impacts of Lean Six Sigma (LSS) presented below as the following guidelines:

1 - Evaluate each impact as its correlation with the three pillars of organizational sustainability: Economic, Social and Environmental. The response options available are described below:

- **Very positive:** Impact has a strong positive correlation with the results of the pillar
- **Positive:** Impact has moderate positive correlation with the results of the pillar
- **Neutral:** Impact not have any correlation with the results of the pillar
- **Negative:** Impact has moderate negative correlation with the results of the pillar
- **Very negative:** Impact has a strong negative correlation with the results of the pillar

Answer sincerely the questions below, if in doubt about which option to select you can choose: "Do not know / No opinion".

In order to facilitate its analysis, below is a brief description of each of the three pillars of organizational sustainability :

- **Economic:** It consists of the interest income of an organization that should be generated honestly;
- **Social:** Considers human well -being, pointing out that the activities of a company should benefit the society;
- **Environmental:** Considers the impact of business activities on the environment.

* 1. How would you rate the correlation between the Lean Six Sigma impacts listed below and the three pillars of organizational sustainability?

	Economic	Social	Environmental
Reduce costs	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Increase customer satisfaction	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Accelerate processes	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Reduce waste	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Reduce timeout	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Reduce process variability	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Increasing the quality of services	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Accelerate delivery time	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Increase product quality	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Increase employee satisfaction	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Accelerate cycle time	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Reduce unnecessary inventory	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Reduce defect rate	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

*** 2. At what level you currently operates in Lean Six Sigma projects?**

☐ White Belt

☐ Black Belt

☐ Yellow Belt

☐ Master Black Belt

☐ Green Belt

☐ Champions

Other (specify)

*** 3. What is your country of birth?**

☐ Australia

☐ Spain

☐ Brazil

☐ United Kingdom

☐ Canada

☐ United States

☐ China

☐ None of the above

☐ France

☐ Other (please specify)

☐ Germany

☐ Brasil

☐ India

☐ Canadá

☐ Italy

☐ Japan

☐ Mexico

☐ New Zealand

APÊNDICE C – Consolidação das respostas dos especialistas em LSS quanto à percepção de correlação dos impactos do LSS sobre a sustentabilidade organizacional

Os dados coletados junto aos 106 especialistas em LSS através da ferramenta de pesquisa *online Survey Monkey* foram tabulado conforme respectivo pilar da sustentabilidade organizacional: Ambiental (Quadro 19), Financeiro (Quadro 20) e Social (Quadro 21). As opções de respostas foram codificadas a fim de facilitar a análise dos dados coletados conforme descrito abaixo:

- **OP-01:** Muito positiva
- **OP-02:** Positiva
- **OP-03:** Sem correlação
- **OP-04:** Negativa
- **OP-05:** Muito negativa
- **OP-06:** Não sei / Sem opinião

Quadro 19 - Consolidação dos dados dos especialistas quanto à correlação dos impactos do LSS sobre o pilar Ambiental

Especialista	IPC-01	IPC-02	IPC-03	IPC-04	IPC-05	IPC-06	IPC-07	IPC-08	IPC-09	IPC-10	IPC-11	IPC-12	IPC-13
1	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-01
2	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
3	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03
4	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-06	OP-03	OP-02
5	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03
6	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01
7	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
8	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02

9	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-01
10	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
11	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
12	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01
13	OP-04	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01
14	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02
15	OP-04	OP-02	OP-02	OP-04	OP-02	OP-01	OP-01	OP-06	OP-02	OP-02	OP-04	OP-04	OP-01
16	OP-03	OP-02	OP-03	OP-04	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-04	OP-03	OP-03
17	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
18	OP-02	OP-02	OP-06	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03
19	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02
20	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02
21	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
22	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
23	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
24	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-06	OP-02	OP-03	OP-03	OP-06	OP-06
25	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
26	OP-04	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-06	OP-02
27	OP-03	OP-01	OP-03	OP-04	OP-03	OP-03	OP-03	OP-06	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-06
28	OP-03	OP-03	OP-02	OP-04	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03
29	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01
30	OP-02	OP-03	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03
31	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
32	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
33	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02
34	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03	OP-01
35	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03
36	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-04	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02
37	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-06	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
38	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
39	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01
40	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-04	OP-03
41	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02
42	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02
43	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02
44	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03
45	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03

46	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-05	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02
47	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-01	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-02
48	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-04	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03
49	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-06	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
50	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02
51	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
52	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03
53	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01
54	OP-06	OP-03	OP-06	OP-03	OP-06	OP-02	OP-03	OP-02	OP-06	OP-06	OP-03	OP-03	OP-02
55	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03
56	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02
57	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03
58	OP-03	OP-01	OP-03	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-01
59	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-01	OP-03
60	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
61	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
62	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-06	OP-02
63	OP-04	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01
64	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
65	OP-03	OP-04	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-04	OP-03	OP-03	OP-03	OP-06	OP-01
66	OP-02	OP-03	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02
67	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02
68	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
69	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01
70	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01
71	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-03	OP-06	OP-02
72	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-04	OP-02
73	OP-03	OP-03	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01
74	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
75	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-06	OP-01	OP-01	OP-06
76	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02
77	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02
78	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
79	OP-03	OP-06	OP-02	OP-06	OP-02	OP-03	OP-06	OP-02	OP-02	OP-06	OP-03	OP-03	OP-03
80	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01
81	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06
82	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02

83	OP-03	OP-02	OP-03	OP-06	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-06	OP-01
84	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06
85	OP-03	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01
86	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02
87	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
88	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02
89	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02
90	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
91	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03
92	OP-06	OP-02	OP-02	OP-06	OP-01	OP-01	OP-03	OP-06	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
93	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03
94	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
95	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03
96	OP-03	OP-02	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-02	OP-06	OP-03	OP-06	OP-06	OP-06	OP-02
97	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03
98	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
99	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02
100	OP-05	OP-05	OP-05	OP-03	OP-05	OP-05	OP-03	OP-03	OP-05	OP-05	OP-03	OP-03	OP-02
101	OP-02	OP-06	OP-02	OP-03	OP-03	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
102	OP-02	OP-02	OP-01	OP-06	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02
103	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-02	OP-02	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06
104	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01
105	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03
106	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-04	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02

Quadro 20 - Consolidação dos dados dos especialistas quanto à correlação dos impactos do LSS sobre o pilar Financeiro

Especialista	IPC-01	IPC-02	IPC-03	IPC-04	IPC-05	IPC-06	IPC-07	IPC-08	IPC-09	IPC-10	IPC-11	IPC-12	IPC-13
1	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
2	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
3	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
4	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
5	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02
6	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01
7	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01
8	OP-01	OP-02	OP-02	OP-04	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02

9	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01
10	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
11	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
12	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01
13	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
14	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
15	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-06	OP-01
16	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
17	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
18	OP-01	OP-01	OP-06	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01
19	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
20	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01
21	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01
22	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01
23	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
24	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02
25	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
26	OP-04	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-06	OP-01
27	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-04	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01
28	OP-03	OP-01	OP-02	OP-04	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03
29	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-01
30	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01
31	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
32	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01
33	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02
34	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
35	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01
36	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
37	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
38	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01
39	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01
40	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01
41	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
42	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01
43	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01
44	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01
45	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01

46	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-05	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
47	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01
48	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
49	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
50	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01
51	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
52	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-05	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02
53	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-01	OP-02	OP-04	OP-03	OP-02	OP-01
54	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01
55	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02
56	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01
57	OP-01	OP-04	OP-02	OP-04	OP-02	OP-02	OP-04	OP-01	OP-04	OP-04	OP-04	OP-02	OP-01
58	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
59	OP-01	OP-05	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
60	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
61	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
62	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-06	OP-01
63	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
64	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02
65	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01
66	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01
67	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-01
68	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
69	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01
70	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
71	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-03	OP-06	OP-03
72	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
73	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01
74	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
75	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-02	OP-01	OP-03
76	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-01
77	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
78	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
79	OP-04	OP-06	OP-02	OP-06	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-06	OP-03
80	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
81	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03
82	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01

83	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
84	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
85	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01
86	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01
87	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
88	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02
89	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01
90	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
91	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02
92	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
93	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
94	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
95	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02
96	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02
97	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02
98	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02
99	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01
100	OP-04	OP-04	OP-03	OP-03	OP-04	OP-04	OP-03	OP-02	OP-04	OP-04	OP-02	OP-03	OP-02
101	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03
102	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
103	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-05	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02
104	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01
105	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01
106	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-04	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01

Quadro 21 – Consolidação dos dados dos especialistas quanto à correlação dos impactos do LSS sobre o pilar Social

Especialista	IPC-01	IPC-02	IPC-03	IPC-04	IPC-05	IPC-06	IPC-07	IPC-08	IPC-09	IPC-10	IPC-11	IPC-12	IPC-13
1	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03
2	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01
3	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03
4	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-03
5	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03
6	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03
7	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03
8	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03

9	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02
10	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
11	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
12	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01	OP-03	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02
13	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03
14	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03
15	OP-04	OP-01	OP-02	OP-04	OP-02	OP-02	OP-01	OP-06	OP-01	OP-02	OP-04	OP-04	OP-02
16	OP-03	OP-02	OP-02	OP-04	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02
17	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03
18	OP-02	OP-01	OP-06	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03
19	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03
20	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03
21	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02
22	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02
23	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03
24	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-06
25	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03
26	OP-04	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-06	OP-03
27	OP-05	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-06	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03
28	OP-03	OP-01	OP-02	OP-04	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03
29	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01
30	OP-03	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02
31	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02
32	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
33	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-03
34	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02
35	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02
36	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-03
37	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02
38	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03
39	OP-03	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03
40	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02
41	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-03	OP-02
42	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03
43	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
44	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03
45	OP-03	OP-02	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03

83	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02	OP-06	OP-02
84	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06	OP-06
85	OP-04	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-04	OP-03
86	OP-03	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02
87	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-04	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02
88	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02
89	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-03	OP-03	OP-02
90	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
91	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-03
92	OP-06	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02
93	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01
94	OP-02	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
95	OP-02	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03
96	OP-04	OP-01	OP-02	OP-06	OP-06	OP-02	OP-02	OP-06	OP-02	OP-01	OP-03	OP-02	OP-06
97	OP-01	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-01	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02
98	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-02
99	OP-03	OP-02	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-03
100	OP-05	OP-04	OP-05	OP-03	OP-04	OP-04	OP-03	OP-05	OP-05	OP-05	OP-05	OP-05	OP-03
101	OP-04	OP-06	OP-02	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-02	OP-02	OP-04	OP-03	OP-02
102	OP-02	OP-03	OP-03	OP-06	OP-03	OP-01	OP-02	OP-02	OP-02	OP-01	OP-02	OP-03	OP-01
103	OP-02	OP-06	OP-02	OP-06	OP-02	OP-06	OP-02	OP-06	OP-06	OP-06	OP-04	OP-04	OP-06
104	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-02	OP-02	OP-04	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03
105	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-03	OP-01	OP-02	OP-03	OP-03	OP-03
106	OP-03	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-02	OP-03	OP-01	OP-01	OP-02	OP-02	OP-03

APÊNDICE D – Consolidação das respostas dos especialistas em LSS quanto ao grau de certificação e nacionalidade

Quadro 22 – Consolidação dos dados dos especialistas quanto ao grau de certificação e nacionalidade

Especialista	Certificação	Nacionalidade	Especialista	Certificação	Nacionalidade	Especialista	Certificação	Nacionalidade	Especialista	Certificação	Nacionalidade	Especialista	Certificação	Nacionalidade
1	Green Belt	Holanda	26	Master Black Belt	Holanda	51	Master Black Belt	EUA	76	Black Belt	Sri Lanka	101	Black Belt	Polônia
2	Master Black Belt	EUA	27	Black Belt	Holanda	52	Black Belt	República da Macedônia	77	Master Black Belt	Itália	102	Black Belt	Índia
3	Master Black Belt	Índia	28	Black Belt	Índia	53	Black Belt	México	78	Master Black Belt	México	103	Black Belt	Sri Lanka
4	Green Belt	EUA	29	Black Belt	Holanda	54	Black Belt	Índia	79	Master Black Belt	EUA	104	Black Belt	Canadá
5	Black Belt	Canadá	30	Master Black Belt	França	55	Master Black Belt	Índia	80	Green Belt	EUA	105	Master Black Belt	Brasil
6	Master Black Belt	Reino Unido	31	Master Black Belt	África do Sul	56	Champions	Índia	81	Master Black Belt	Reino Unido	106	Master Black Belt	Brasil
7	Black Belt	Holanda	32	Black Belt	Venezuela	57	Green Belt	Egito	82	Master Black Belt	Índia			
8	Green Belt	EUA	33	Master Black Belt	Malásia	58	Green Belt	Canadá	83	Black Belt	Índia			
9	Green Belt	Brasil	34	Master Black Belt	México	59	Master Black Belt	EUA	84	Master Black Belt	EUA			
10	Green Belt	Índia	35	Master Black Belt	EUA	60	Master Black Belt	Romênia	85	Black Belt	México			
11	Green Belt	Brasil	36	Master Black Belt	Holanda	61	Master Black Belt	Suécia	86	Black Belt	Romênia			
12	Green Belt	Itália	37	Black Belt	Paquistão	62	Master Black Belt	Holanda	87	Master Black Belt	EUA			
13	Green Belt	México	38	Black Belt	Índia	63	Black Belt	EUA	88	Black Belt	Índia			

14	Green Belt	Reino Unido
15	Green Belt	Brasil
16	Green Belt	Brasil
17	Black Belt	EUA
18	Green Belt	Brasil
19	Master Black Belt	EUA
20	Champions	EUA
21	Green Belt	Índia
22	Master Black Belt	EUA
23	Black Belt	Holanda
24	Master Black Belt	Romênia
25	Champions	EUA

39	Black Belt	Itália
40	Master Black Belt	EUA
41	Master Black Belt	Palestina
42	Black Belt	Colômbia
43	Master Black Belt	EUA
44	Master Black Belt	Reino Unido
45	Master Black Belt	Reino Unido
46	Master Black Belt	EUA
47	Master Black Belt	EUA
48	Black Belt	EUA
49	Master Black Belt	EUA
50	Master Black Belt	EUA

64	Master Black Belt	Itália
65	Black Belt	Canadá
66	Master Black Belt	Bielorrússia
67	Black Belt	Índia
68	Master Black Belt	EUA
69	Green Belt	EUA
70	Green Belt	EUA
71	Master Black Belt	EUA
72	Black Belt	EUA
73	Black Belt	EUA
74	Master Black Belt	Espanha
75	Green Belt	EUA

89	Black Belt	Reino Unido
90	Black Belt	EUA
91	Black Belt	Alemanha
92	Black Belt	EUA
93	Black Belt	Brasil
94	Master Black Belt	Bélgica
95	Black Belt	Reino Unido
96	Black Belt	Polônia
97	Master Black Belt	Itália
98	Black Belt	Espanha
99	Master Black Belt	Turquia
100	Black Belt	Reino Unido