

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ – CAMPUS DE ITABIRA
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

RODRIGO AUGUSTO DE FIGUEIREDO

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DOS CONCEITOS DO LEAN PUBLIC
SERVICE NO PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS
CONTINUADOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR**

ITABIRA

2020

RODRIGO AUGUSTO DE FIGUEIREDO

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DOS CONCEITOS DO LEAN PUBLIC
SERVICE NO PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS
CONTINUADOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção – Mestrado Profissional.

Área de concentração: Engenharia de Produção

Orientadora: Prof. Dr^a. Ana Carolina Oliveira Santos

ITABIRA

2020

RODRIGO AUGUSTO DE FIGUEIREDO

**PROPOSTA DE IMPLANTAÇÃO DOS CONCEITOS DO LEAN PUBLIC
SERVICE NO PLANEJAMENTO DA CONTRATAÇÃO DE SERVIÇOS
CONTINUADOS DE UMA INSTITUIÇÃO FEDERAL DE ENSINO SUPERIOR**

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá – Campus de Itabira, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção – Mestrado Profissional.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr^a. Ana Carolina Oliveira Santos

Universidade Federal de Itajubá

Prof. Dr^a. Isabela Maganha

Universidade Federal de Itajubá

Prof. Dr. João Ederson Corrêa

Universidade Federal de Itajubá

RESUMO

A gestão de serviços, com o objetivo de melhorar sua eficiência e qualidade, encontra na abordagem do *Lean* uma possível solução para reduzir os desperdícios e agregar valor para os clientes. Dentro deste processo, a avaliação de ferramentas possíveis de serem implementadas e que possam ser aplicadas na prática para melhorar o desenvolvimento das atividades se torna um diferencial para a profissionalização do trabalho dos órgãos da Administração Pública Federal. Neste sentido, o presente trabalho tem como objetivo a proposição de um plano para implementação de melhorias e agregação de valor no processo de elaboração dos documentos obrigatórios para realização de licitação para contratação de serviços continuados na Unifei Campus Itabira, por meio da aplicação dos princípios do *Lean Public Service*. A escolha do tema se justificou pelas taxas de sucesso da implementação da metodologia *Lean* destacadas na literatura, frente à necessidade evidente da Administração Pública em melhorar os seus processos com a consequente redução de custos, considerando principalmente a redução no orçamento de custeio de todas as Instituições Federais de Ensino Superior no país (IFES). Como metodologia, foi realizada uma pesquisa descritiva de caráter aplicado por meio da condução das etapas da *Design Science Research* que inclui uma Revisão Sistemática da Literatura para identificação das ferramentas e uma priorização de ordem de importância através da técnica *Analytic Hierarchy Process* (AHP), com base nos critérios BOCR (benefícios, oportunidades, custos e riscos) e consequente elaboração do Mapeamento do Fluxo de Valor. Em termos de resultados a pesquisa concluiu-se que a aplicação dos princípios e ferramentas do *Lean*, pode ser considerada uma oportunidade para que as IFES reduzam significativamente seus custos nestes processos se mostrando uma solução satisfatória de melhoria da qualidade no planejamento da contratação de serviços continuados da Unifei Campus Itabira.

Palavras-chave: Ferramentas *Lean*, Redução de Desperdícios, *Lean Public Service*, *Design Science Research*

ABSTRACT

Service management, with the objective of improving its efficiency and quality, finds in the Lean approach a possible solution to reduce waste and add value to customers. Within this process, the evaluation of tools that can be implemented and that can be applied in practice to improve the development of activities becomes a differential for the professionalization of the work of the Federal Public Administration bodies. In this sense, the present work aims to propose a plan to implement improvements and add value in the process of preparing the mandatory documents for bidding for the contracting of continuing services at Unifei Campus Itabira, through the application of the principles of Lean Public Service. The choice of the theme was justified by the success rates of the implementation of the Lean methodology highlighted in the literature, in view of the evident need of the Public Administration to improve its processes with the consequent reduction of costs, considering mainly the reduction in the costing budget of all Institutions Federal Higher Education Institutions in the country (IFES). As a methodology, a descriptive applied character research was carried out by conducting the stages of Design Science Research that includes a Systematic Literature Review to identify the tools and a prioritization of order of importance through the Analytic Hierarchy Process (AHP) technique, with based on the BOCR criteria (benefits, opportunities, costs and risks) and the consequent elaboration of the Value Stream Mapping. In terms of results, the research concluded that the application of Lean, principles and tools can be considered an opportunity for IFES to significantly reduce their costs in these processes, proving to be a satisfactory solution for quality improvement in the planning of contracting continuous services. from Unifei Campus Itabira.

Keywords: Lean Tools, Reduce Waste, Lean Public Service, Design Science Research

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Tipos de Lean	26
Figura 2 – Estágios da Revisão Sistemática	48
Figura 3 – Estrutura de Decisão Hierárquica	51
Figura 4 – Mapeamento do Fluxo de Valor do Estado Atual	72
Figura 5 – Estrutura Hierárquica da Pesquisa	83
Figura 6 – Mapeamento do Fluxo de Valor do Estado Futuro	93
Figura 7 – Explicação das Aprendizagens	105

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Ferramentas do Lean e seus objetivos	29
Quadro 2 – Ferramentas do Lean relacionadas aos tipos de desperdício ..	31
Quadro 3 – As 11 etapas da DSR	46
Quadro 4 – Escala de importância para julgamento pelo método AHP	50
Quadro 5 – Protocolo da Revisão Sistemática	55
Quadro 6 – Objetivos do estudo dos artigos analisados	63
Quadro 7 – Classe de problemas e artefatos	80
Quadro 8 – Descrição das propostas	97

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Matriz de comparação AHP.....	51
Tabela 2 – Índice de Consistência Aleatória	52
Tabela 3 – Total de trabalhos selecionados	56
Tabela 4 – Matrizes de Decisão e Vetores de Prioridades	85
Tabela 5 – Prioridade geral dos decisores (tabela)	88
Tabela 6 – Comparativo percentual de melhoria prevista	92

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Total de publicações selecionadas por ano	57
Gráfico 2 – Número de publicações por periódico	58
Gráfico 3 – Tema de pesquisa do trabalho	59
Gráfico 4 – Método de pesquisa utilizado	60
Gráfico 5 – Setor público estudado	61
Gráfico 6 – Ferramentas do Lean utilizadas	64
Gráfico 7 – Desperdícios encontrados no processo analisado	77
Gráfico 8 – Priorização conforme critério Benefícios	86
Gráfico 9 – Priorização conforme critério Oportunidades	87
Gráfico 10 – Priorização conforme critério Custos	87
Gráfico 11 – Priorização conforme critério Riscos	88
Gráfico 12 – Prioridade geral dos decisores	88
Gráfico 13 – Entendimento a respeito do MFV futuro)	100
Gráfico 14 – Percepção de melhorias no MFV futuro.....	101
Gráfico 15 – Implementação na prática das mudanças propostas.....	101
Gráfico 16 – Análise sobre redução dos desperdícios.....	102
Gráfico 17 – Análise sobre redução de tempo de processamento.....	103
Gráfico 18 – Percepção do impacto na instituição.....	103

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas
AGU	Advocacia Geral da União
AHP	<i>Analytic Hierarchy Process</i>
AIP	Agregação Individual de Prioridades
BORC	Benefícios, Oportunidades, Custos e Riscos
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
DSR	<i>Design Science Research</i>
FD	Formalização da Demanda
GR	Gerenciamento de Risco
IC	Índice de Consistência
IFES	Instituição Federal de Ensino Superior
IN	Instrução Normativa
IR	Índice Randômico de Consistência
KPI	<i>Key Performance Indicator</i>
LM	<i>Lean Manufacturing</i>
LOA	Lei Orçamentária Anual
MEC	Ministério da Educação
MFV	Mapeamento do Fluxo de Valor
MIT	<i>Massachusetts Institute of Technology</i>
MP	Montagem do Processo
NBR	Norma Brasileira
NPM	<i>New Public Management</i>
PDCA	Plan-Do-Control-Action
PLO	Projeto de Lei Orçamentária
RCLE	Registro de Consentimento Livre e Esclarecido

RC	Razão de Consistência
RSL	Revisão Sistemática da Literatura
SMED	<i>Single Minute Exchange of Die</i>
TPM	<i>Total Productive Maintenance</i>
TPS	<i>Toyota Production System</i>
TR	Termo de Referência
UF	Universidades Federais
UNIFEI	Universidade Federal de Itajubá
VSM	<i>Value Stream Mapping</i>

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos	16
1.1.1 Objetivo Geral	16
1.1.2 Objetivos Específicos	16
1.2 Justificativa e Relevância	16
1.3 Contribuição Prática	17
1.4 Contribuição Teórica	18
1.5 Estrutura da Dissertação	18
CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	20
2.1 Lean: histórico, contexto e conceitos	20
2.2 Filosofia <i>Lean</i>	23
2.2.1 <i>Lean Thinking</i>	23
2.2.2 Valor para o cliente e os tipos de desperdícios	23
2.2.3 Adaptação do <i>Lean</i> : novos horizontes de aplicação	26
2.3 Ferramentas do <i>Lean</i>	28
2.4 <i>Lean</i> no serviço público	32
2.4.1 Características do serviço público	34
2.4.2 Implementação do <i>Lean</i> no serviço público	36
2.4.3 Uso do <i>Lean</i> em contratações públicas	41
CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA	44
3.1 Classificação da Pesquisa	44
3.2 Métodos de Pesquisa	45
3.2.1 <i>Design Science Research</i> (DSR)	46
3.2.2 Revisão Sistemática da Literatura (RSL)	47
3.2.3 <i>Analytic Hierarchy Process</i> (AHP)	49

CAPÍTULO 4 – DESENVOLVIMENTO DA <i>DESIGN SCIENCE RESEARCH</i> (DSR)	53
4.1 Identificação do problema na contratação de serviços continuados da Unifei Campus Itabira	53
4.1.1 Caracterização do objeto de estudo	53
4.1.2 Conscientização do problema	54
4.2 Revisão Sistemática de Literatura sobre a implementação das ferramentas do Lean no setor público	54
4.2.1 Tema das pesquisas	58
4.2.2 Métodos de pesquisa	59
4.2.3 Setores públicos estudados	60
4.2.4 Objetivos de estudo dos artigos	61
4.2.5 Tipos de desperdícios identificados no setor	63
4.2.6 Principais ferramentas utilizadas nas pesquisas	64
4.2.7 Principais dificuldades e/ou limitações encontradas	65
4.3 Identificação de artefatos e configuração das classes de problemas	65
4.4 Proposição de artefatos para resolver o problema específico (Mapa do Estado Atual)	66
4.5 Projeto do artefato selecionado	78
4.6 Desenvolvimento do artefato	82
4.6.1 Utilização do AHP para a priorização da implementação dos princípios e ferramentas do Lean	82
4.6.2 Mapa do Estado Futuro proposto	90
4.6.3 Plano de Implementação	97
4.7 Avaliação do artefato	99
4.8 Explicitação das aprendizagens	105
CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES	106
REFERENCIAL TEÓRICO	110

APÊNDICE A – Projeto de Pesquisa e Parecer do CEP	122
APÊNDICE B – Pesquisa, questionário e RCLE	127
APÊNDICE C – Matrizes com os julgamentos dos especialistas	139
APÊNDICE D – Avaliação dos usuários	169

CAPÍTULO 1 – INTRODUÇÃO

Em uma tentativa de melhorar a gestão de seus processos, as organizações administradas pelo poder público têm buscado práticas para melhoria da qualidade de seus serviços que geram respostas rápidas para os cidadãos. Frente aos desafios existentes, principalmente relacionados à redução de gastos e eficiência dos processos, as organizações geridas pelo poder público precisam executar os processos administrativos de forma contínua, em um sistema regido por uma legislação rígida, pois o Direito Administrativo impõe as regras jurídicas de organização e funcionamento do complexo estatal (MEIRELLES *et al.*, 2010).

A gestão de serviços, visando aumento de eficiência e qualidade, encontra na abordagem do *Lean Manufacturing* (LM) uma possível solução. O LM, inicialmente desenvolvido no Japão pela Toyota para competir com o sistema de produção em massa adotado pelos fabricantes de automóveis dos EUA, é um método que utiliza de uma estratégia de gerenciamento focada na redução de desperdícios em todos os aspectos de suas operações (GARZA-REYES, 2015; WOMACK; JONES; ROOS, 2004).

Posteriormente, Womack e Jones (1996) desenvolveram o *Lean Thinking* por meio de princípios que foram apresentados como uma estrutura a ser utilizada para implementar o pensamento enxuto, aumentando a possibilidade de aplicação dos conceitos apresentados anteriormente ao setor manufatureiro. Essa nova abordagem envolve a aplicação dos princípios do *Lean* em todos os outros processos das organizações. A partir de então, o *Lean* se disseminou e passou a atuar em setores como serviços, construção, educação, saúde e setor público, entre outros (DAMMAND *et al.*, 2014).

Assim, a administração pública, com o objetivo de atender aos interesses da sociedade ao utilizar tecnologias e/ou novas aplicações para conceitos advindos da prática das corporações privadas desenvolve-se o conceito de *Lean Public Service* (RADNOR, 2010). Um dos primeiros trabalhos publicados sobre este tema buscava os benefícios da aplicação do *Just-in-time* (uma ferramenta da filosofia *Lean*) (YASIN *et al.*, 2001). Entre os resultados mais expressivos da implementação do *Lean* no serviço público destacam-se: redução de 21% da mão de obra na fabricação de aeronaves no Ministério da Defesa do Reino Unido, redução do espaço físico no Centro Médico de *Nebraska (US)* e eliminação de 33,5 horas de trabalho no governo local de *Connecticut (US)* (RADNOR; JOHNSTON, 2013).

Autores como Suarez Barraza *et al.* (2009), Radnor e Bucci (2008) e Souza (2009) apresentam estudos sobre organizações governamentais em países como Estados Unidos, Reino Unido e Austrália com ênfase na aplicação de ferramentas do *Lean* com evidências significativas de melhoria nos processos com economia de espaço e de recursos e reduzindo o tempo de resposta aos cidadãos. Tal fato indica um alto nível de interesse em como o *Lean* pode trazer melhoria nos processos do setor público.

Uma tendência crescente de fazer mais com menos coloca em foco uma possível consideração da filosofia do *Lean* como um meio de aumentar a eficácia e a eficiência nas compras do setor público (MOYANO-FUENTES, SACRISTÁN-DIAZ, 2012). Em um momento em que os recursos públicos estão sempre baixos e a demanda por melhores serviços está sempre aumentando, as contratações públicas poderiam claramente se beneficiar desta compreensão (CARTER *et al.*, 2013).

Como já evidenciado na literatura, a aplicação do *Lean* no serviço público quebra paradigmas ao otimizar processos e potencializar resultados. Características únicas deste setor específico o tornam diferente de qualquer outro setor; mas não impedem que a aplicação da filosofia *Lean* seja bem-sucedida.

Assim, a aplicação dos princípios e ferramentas do *Lean*, que tem como objetivo a eliminação de desperdício, melhoramento de processos e agregação de valor para os clientes, pode ser considerada oportunidade para que as Instituições Federais de Ensino Superior (IFES) reduzam significativamente seus custos.

Em 2019, assim como as demais IFES do país, a Universidade Federal de Itajubá (Unifei) teve seu orçamento de custeio reduzido em 30%, que, neste caso, representou R\$ 10.840.888,00. Deste total, 35% recaíram sobre a manutenção do funcionamento da Universidade – energia, água, segurança, limpeza e outros serviços terceirizados que basicamente são fornecidos por meio da contratação de serviços continuados (UNIFEI, 2019).

Neste trabalho será analisado o processo de planejamento da contratação de serviços continuados da Universidade Federal de Itajubá, campus de Itabira, pois estes correspondem a aproximadamente 60% do orçamento de custeio e a identificação de desperdícios e oportunidades de melhoria nesse processo poderão acarretar significativamente em redução de custos, agilidade na execução das atividades administrativas e aumento da qualidade dos serviços contratados.

Seria então a aplicação do *Lean Public Service* uma solução satisfatória para

alcançar redução de custos, agilidade e aumento da qualidade nos processos de contratação de serviços continuados?

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo Geral

O objetivo geral deste trabalho é propor um plano de implantação dos conceitos do *Lean Public Service* no planejamento da contratação de serviços continuados na Unifei Campus Itabira.

Para isso, será necessário identificar na literatura as ferramentas do *Lean* mais utilizadas no setor público e, em seguida, propor a priorização das ferramentas a ser utilizadas por meio da utilização do método *Analytic Hierarchy Process (AHP)*. Com a utilização deste método de tomada de decisão multicritério busca-se verificar dentre as ferramentas do *Lean* aplicáveis ao setor público, quais são as de maior impacto e relevância analisando os critérios de benefícios, oportunidades, custos e riscos.

1.1.2 Objetivos específicos

Para atingir o objetivo geral deste trabalho, tem-se os seguintes objetivos específicos:

- a) Mapear o processo de elaboração dos documentos obrigatórios para realização de licitação para contratação de serviços continuados da Unifei Itabira e identificar os desperdícios do processo por meio do MFV;
- b) Identificar as ferramentas do *Lean* aplicadas no setor público na literatura internacional, bem como as suas necessidades de adaptações e dificuldades de implementação;
- c) Priorizar a implementação de ferramentas do *Lean* para se obter melhorias no processo. Para isso, será utilizado o método AHP.
- d) Propor um plano de implementação dessas ferramentas obtidas a partir da opinião de especialistas sobre *Lean* e resultado da aplicação do método AHP;
- e) Coletar a opinião dos usuários a respeito da solução proposta;

1.2 Justificativa e relevância

A escolha da aplicação dos princípios e ferramentas do *Lean* para responder à

problemática da pesquisa se dá à necessidade evidente da Administração Pública Federal em melhorar os seus processos com a consequente redução de custos. O aumento de produtividade e melhoria da eficiência, criando um melhor fluxo de trabalho, visualizando a ordem, encurtando os prazos de entrega, reduzindo o desperdício, implementando melhorias contínuas e aumentando a flexibilidade, são descritos como objetivos da filosofia *Lean* (BODIN DANIELSSON, 2013; RADNOR; JOHNSTON, 2013).

As taxas de sucesso do *Lean*, ou outros sistemas de gerenciamento e mudanças organizacionais em geral, ainda são amplamente debatidas (PEDERSEN, HUNICHE, 2011) e variam de 10% (BHASIN, 2008) a 30% (BOURNE *et al.*, 2002). Os motivos para essas altas taxas de falhas são falta de experiência na implementação, baixo comprometimento ou resistência dos funcionários, recursos insuficientes (por exemplo, treinamento de funcionários), uma lacuna entre as atividades e a estratégia geral, foco pouco claro no cliente e muitos procedimentos / metas (PEDERSEN, HUNICHE, 2011; YOUNG, MCCLEAN, 2008).

Além disso, trata-se de um tema contemporâneo, do qual se tem pouco conhecimento acerca do problema e que contribuirá para o avanço das discussões atuais sobre as formas de gestão pública, a partir do surgimento de uma ideologia de proposição de reformas do modelo burocrático clássico dominante na administração pública reconfigurando o papel do Estado, chamado de *New Public Management* – NPM (FERLIE e MCGIVERN, 2013. HOOD e DIXON, 2015).

Considerando a realidade atual das IFES, os cortes no repasse financeiro pelo governo federal anunciados, constantemente se configuram também como uma barreira a ser superada. Em 2018, houve redução do orçamento geral no Ministério da Educação em quase todas as universidades federais do país quando se compara a Lei Orçamentária Anual (LOA) de 2017 com o Projeto de Lei Orçamentária (PLO) de 2018. Dados da Subsecretaria de Planejamento e Orçamento/MEC, demonstram que, somados, os déficits de nove das 15 maiores universidades federais somam, neste ano, mais de R\$ 400 milhões (BRASIL, 2018).

1.3 Contribuição Prática

Sob o ponto de vista prático, a pesquisa torna-se relevante por evidenciar a busca por maior eficiência nos processos de licitação de serviço continuados, identificando desperdícios e propondo a utilização de ferramentas do *Lean*; o que vai ao encontro das

restrições orçamentárias da qual as IFES tem passado nos últimos anos. A aplicação do *Lean Public Service* neste trabalho consiste na proposta de um plano de implementação capaz de melhorar a qualidade do processo de contratação de serviços continuados da Unifei Campus Itabira.

Este trabalho também poderá contribuir para a divulgação da filosofia não só na instituição analisada, mas em todas as outras IFES do Brasil. Os resultados apresentados podem contribuir para a disseminação do conhecimento sobre o *Lean* no setor público brasileiro, uma vez que as características inerentes aos processos são específicas, pois devem atender aos princípios diferentes no que se refere à legislação pertinente.

1.4 Contribuição Teórica

Em termos de contribuição teórica, é possível constatar que este estudo vai ao encontro das pesquisas acadêmicas recentes sobre o *Lean*, pois de acordo com Danese *et. al.* (2018) existe a necessidade de trabalhos voltados para a expansão deste conceito para empresas além do setor manufatureiro, dentre eles o serviço público.

Tapping e Shucker (2003) afirmam que toda atividade administrativa pode ser tornar “*lean*”, mas é preciso que se identifiquem as principais dificuldades encontradas na implantação e as limitações impostas pelas especificidades do setor público. Dentre as limitações mais importantes, tem-se a necessidade de alto comprometimento da alta gerência com o foco na melhoria contínua dos processos para garantir o suporte necessário para implantação de novas ferramentas.

Porém, apesar de grande divulgação dos benefícios da filosofia *Lean*, poucos estudos focados nos serviços públicos brasileiros foram conduzidos até o presente momento (TORTORELLA *et. al.*, 2016). Apesar da afirmação de Radnor, Holweg e Waring (2011) quanto a necessidade de mais estudos sobre o tema a RSL não identificou estudos recentes sobre a aplicação do *Lean* para a melhoria de processos, que, sem dúvida, tem muito a oferecer às operações do setor público em geral.

1.5 Estrutura da Dissertação

O trabalho está estruturado em cinco capítulos. Neste primeiro capítulo foram apresentados a introdução do tema, apresentando os objetivos, justificativas e contribuições deste trabalho. Já o capítulo 2 consiste na apresentação da fundamentação teórica,

contendo os conceitos e principais pesquisadores do tema proposto, bem como as bases do conceito do *Lean*, suas adaptações e ferramentas, complementada com uma investigação a respeito de sua aplicabilidade na Administração Pública. No capítulo 3 é apresentada a metodologia geral da pesquisa por meio da DSR e também dos métodos utilizados neste para atingir os objetivos estabelecidos, como a RSL para entendimento de como as pesquisas estão sendo conduzidas no meio acadêmico e o método de tomada de decisões multicritério AHP, considerando a situação-problema vivenciada pelas IFES. No capítulo 4 será realizado o desenvolvimento do trabalho, uma análise fundamental da pesquisa, utilizando-se dos métodos empregados para o delineamento de uma solução viável para o problema apresentado. No capítulo 5, as conclusões da pesquisa, limitações e as sugestões para trabalhos futuros são apresentados.

CAPÍTULO 2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste capítulo é apresentado uma revisão dos principais conceitos que estão envolvidos nesta dissertação. A análise da possibilidade de implantação das ferramentas do *Lean* em na Administração Pública pressupõe um entendimento dos conceitos teóricos encadeados desde a sua aplicação na manufatura até o desenvolvimento de melhorias no serviço público.

2.1 *Lean*: histórico, contexto e conceitos.

O termo *Lean* foi sugerido inicialmente após um estudo de cinco anos pelo pesquisador John Krafcit do *Massachusetts Institute of Technology* (MIT), sobre a indústria automobilística, especificamente o Sistema Toyota de Produção (*Toyota Production System - TPS*) desenvolvido por Taiichi Ohno, Shigeo Shingo e Eiji Toyoda, na Toyota, entre 1948 e 1975 (MATTHIAS e BROWN, 2016; THEDVALL, 2015). Tal sistema incentivava o desenvolvimento e a integração completa de tecnologia, políticas e recursos humanos com quantidades mínimas de desperdícios em todas as formas. (MATTHIAS e BROWN, 2016).

Na Toyota foi realizado um alinhamento de processos operacionais que capturaram com precisão a sequência do processo de produção, identificando oportunidades para vincular cada etapa do processo à etapa anterior e procurando maneiras de melhorar sempre a qualidade (WOMACK, 2002), concentrando-se na produção (demanda) e não na entrada (fornecimento) (WATERMAN e MCCUE, 2012).

Os resultados desse estudo foram apresentados por Womack, Jones e Roos (1991) no livro "A Máquina que Mudou o Mundo", evidenciando um melhor desempenho na indústria automobilística japonesa frente as indústrias ocidentais, considerando uma maior escassez de recursos da época. Com 400.000 cópias vendidas, o livro impulsionou o desenvolvimento dos ideais deste novo modelo de produção, espalhando-os rapidamente por todo o mundo (WOMACK e JONES, 2003).

O objetivo do livro era, portanto, apresentar uma maneira melhor de organizar e gerenciar as relações com os clientes, cadeias de suprimentos, pesquisa e desenvolvimento, produção e operações. O ponto principal era "fazer mais com menos".

Eventualmente, esses conceitos evoluiriam e posteriormente seriam rotulados como *Lean Manufacturing* ou *Lean Production* (DAMMAND *et. al.*, 2014).

Esses processos de produção foram capazes de produzir eficientemente pequenos lotes de uma variedade de modelos de automóveis diferentes, na hora certa, conforme necessário, sem a superprodução associada ao sistema de produção Ford. Por essa razão, o sistema de produção inicial da Toyota pode ser visto como o berço do que agora passou a ser conhecido como STP – Sistema de Produção Enxuta (SCHIELE e MCCUE, 2010).

A palavra “*lean*”, de origem inglesa, pode ser traduzida para o português como sendo o significado de “*magro, enxuto*”. Dentro do contexto de produção, o termo “enxuto” significa uma série de atividades ou soluções para eliminar o desperdício. No mesmo sentido, “desperdício” é definido como qualquer fato que interfira no fluxo normal de produtos e serviços (WEE, WU, 2009).

No texto clássico, Womack *et al.* (1992) argumentam que as organizações que conseguissem eliminar processos desnecessários assegurariam os ganhos mais significativos em qualidade e eficiência, e se tornariam, portanto, mais enxutas.

Porém, a ausência de uma visão clara do *Lean* dificulta a tradução de um conceito mais definido, mas dependendo da perspectiva, o *Lean* pode ser descrito como um conjunto de ferramentas, uma abordagem, uma metodologia ou ainda uma filosofia (GRABAN, 2009).

Como metodologia, autores como Suarez Barraza; Smith e Dahlgaard-Park (2009), Dahlgaard e Dahlgaard-Park (2006), defendem tal conceito, tendo como principal objetivo a criação de melhorias de baixo custo baseadas na redução de desperdício. Como filosofia, o termo *Lean* traz a ideia de que as organizações criem “um estilo de vida enxuto” (Hines *et al.*, 2008; Holweg, 2006) gerando mudanças nos aspectos técnicos e culturais da organização (RADNOR, 2010).

No entanto, independentemente da perspectiva, o *Lean*, trata essencialmente de maximizar o valor do cliente e minimizar o desperdício, através de melhoria contínua e a redução de desperdícios (PEDERSEN, HUNICHE, 2011; AGBODZAKEY, MCCUE, 2015). Basicamente, é um *Toyota Production System* (TPS) atualizado, com a introdução de novas práticas e ferramentas, como atendimento ao cliente e cadeia de valor (SALLEH, KASOLANG, JAFFAR, 2012).

A distinção do pensamento enxuto das outras abordagens é parcialmente atribuída aos cinco princípios enxutos considerados os pilares da filosofia (AGBODZAKY, MCCUE, 2015). De acordo com Radnor e Boaden (2008) e Radnor e Osborne (2013), esses pilares críticos que determinam se o processo é considerado ou não enxuto. São eles:

1. especificação de valor desejado pelo cliente;
2. identificação do fluxo de valor de cada produto ou serviço que forneça esse valor, descartando as etapas desnecessárias;
3. fazer o produto ou serviço fluir continuamente;
4. a produção puxada entre as etapas em que o fluxo contínuo é impossível; e,
5. gerenciamento do número de etapas e da quantidade de tempo e informações necessárias para atender o cliente (ADAKU *et al.*, 2018; AGBODZAKY, MCCUE, 2015, SUAREZ-BARRAZA, SMITH, DAHLGAARD-PARK, 2009).

Assim, frequentemente chamado de *Toyota Production System*, *Lean Manufacturing*, *Lean Production*, ou simplesmente *Lean*, o conceito foi apresentado como sendo a solução global para desenvolver processos e procedimentos com objetivo de melhorar eficiência e qualidade, através de uma busca constante e sistemática à perfeição, melhorando o fluxo de produção e removendo atividades que não agregam valor em todas as suas fases de produção, resultando em melhor atendimento ao cliente (HOLWEG, 2007; VENDRAMINI *et al.*, 2016) e garantindo que as melhorias de custo se tornem uma consequência inevitável dos recursos e esforços de gerenciamento investidos em melhorias (MATTHIAS, BROW, 2016).

Dois anos após a publicação do primeiro estudo, Womack, Jones e Roos, afirmaram que a Produção Enxuta se aplicaria em qualquer tipo de indústria, criando assim o termo *Lean*, generalista e adaptável, caracterizado pelo surgimento do fluxo de valor na cadeia produtiva (WOMACK; JONES; ROOS, 1991).

Em uma revisão da literatura realizada por Danese *et al.* (2018), que incluíam o termo “lean”, percebe-se que a corrente científica ainda se mantém empenhada em discutir esta filosofia, consideradas como “uma alternativa à produção em massa idealizada pelo fordismo em meados da década de 1910” (PODDIGHE *et al.*, 2010).

2.2 Filosofia Lean

2.2.1 *Lean Thinking*

O gerenciamento enxuto ou produção enxuta é uma filosofia com forte base em muitas empresas industriais (WOMACK, JONES, ROOS, 1991). Porém, à medida que a aplicação do *Lean* se expandia para outros setores, o *Lean Production* evoluiu para o conceito de *Lean Thinking* ou “pensamento Lean”, como descrito por Womack e Jones (2003).

A essência do pensamento *Lean* permaneceu focado na eliminação de atividades que não agregam valor (desperdícios), levando a um fluxo ideal de materiais e informações em toda a cadeia de valor, aumento do atendimento ao cliente e maior qualidade (MATTHIAS, BROW, 2016).

De acordo com o *Lean Enterprise Institute* (2014), o pensamento enxuto articula uma visão holística da filosofia do *Lean*, apresentando um conceito pelo qual “existe sinergia absoluta entre os insumos de um sistema e os resultados desejados – em termos de tempo e qualidade, com zero desperdício” que agrega valor máximo, enquanto minimiza o desperdício.

Autores como Waterman e McCue (2012) também definem *Lean Thinking* como uma filosofia que funciona como um guia para economizar custos e melhorar a qualidade, atendendo às necessidades exatas dos clientes. Dessa forma, o pensamento enxuto oferece oportunidades viáveis para criação de valor por meio de estratégias, técnicas e ferramentas intencionais para aprimorar processos, produtos e resultados (AGBODZAKY, MCCUE, 2015).

Diante de tal definição, cabe uma conceituação mais aprofundada dos termos “valor” e “desperdício”.

2.2.2 *Valor para o cliente e os tipos de desperdícios*

Os conceitos de valor e desperdícios, relacionados ao primeiro princípio enxuto serão detalhados a seguir.

Womack e Jones (2003) definem "valor" como a capacidade de entregar um produto e serviço que um cliente deseja com tempo mínimo entre o momento em que o cliente solicita o produto ou serviço e a entrega real a um preço aceitável.

Portanto, "valor" também pode ser simplesmente definido como a diferença entre o benefício esperado de um produto ou serviço e seu custo. O valor é otimizado, principalmente da perspectiva dos clientes, quando a margem da diferença entre benefício e custo é aumentada (ADAKU, 2018).

Complementando o conceito é preciso enfatizar que o valor precisa ser definido pelo cliente e não pelo fornecedor. Ainda, deve ser visto não apenas em termos de produto ou resultado final, mas também na sequência de processos envolvidos na entrega do serviço ou produto total (WATT, ELY, e CHAPMAN, 2011). Para que isso ocorra de maneira eficaz e eficiente, é preciso haver uma visão e um entendimento claros dos clientes e de seus desejos e necessidades (RUMMOND-HAY e BAMFORD, 2007).

Já com relação ao desperdício, observa-se que 80% dos estudos sobre o *Lean* foca na eliminação dos desperdícios em todas as áreas de produção (PEDERSEN, HUNICHE, 2011). O desperdício, também conhecido como "*muda*", em japonês, é portanto, o principal objetivo do pensamento enxuto. Nesse sentido, de acordo com a literatura, para aplicar a abordagem *Lean*, necessita-se de uma ideia muito clara sobre o que é e quais são os desperdícios.

Na definição clássica, Womack e Jones (1991), afirmam que qualquer atividade humana que absorve recursos sem criar valor para o cliente é chamada de desperdício. Assim, o desperdício é, de outra forma, atividades relacionadas à produção que compõem e complicam o fluxo de valor em vez de facilitar a melhoria e o fluxo de bens e serviços para os clientes (AGBODZAKY, MCCUE, 2015). Ainda, o desperdício pode ser definido amplamente como tudo o que um cliente não deseja pagar (BHUIYAN, BAGHEL, 2005).

Ao considerar as organizações que adotaram com sucesso o *Lean*, bem como aquelas que aplicaram com sucesso algumas técnicas, é possível constatar que o princípio principal do *Lean* é justamente a identificação e eliminação de desperdícios (WATERMAN, MCCUE, 2012).

A identificação original dos desperdícios conforme Ohno (1988): é:

- Excesso de movimento - pessoas ou equipamentos andando ou se movendo mais do que o necessário para executar o processo;
- Excesso de transporte - a movimentação de materiais não necessários para executar em processamento;
- Pessoas subutilizadas - não usando todas as habilidades de pessoas / funcionários;
- Estoque - todas as peças, trabalhos em andamento e produtos acabados não estão sendo processados;
- Defeitos - todo o trabalho associado à identificação e correção de defeitos;
- Excesso de produção - produção antes da demanda;
- Espera – tempo perdido aguardando pela etapa anterior do processo a ser entregue;
- Excesso de processamento - fazendo coisas que não agregam valor ao cliente.

Porém, em um contexto de escritório ou administrativo, conhecido pelo termo *Lean Office*, identificar as situações de desperdício constituem como sendo mais um complicador em sua aplicação. Rubrich e Watson (2004) apresentam em seu trabalho uma relação de desperdícios referentes a atividades administrativas:

- Deslocamento desnecessário entre ou dentre departamentos;
- Transporte de informações em formato físico (folhas, capas, dossiers, etc.);
- Excesso de equipamentos ou materiais de escritório;
- Tempo de espera diversos, por falta de assinaturas, autorizações, etc.;
- Processamento de informações desnecessárias;
- Recorrência na elaboração de documentos (retrabalho);
- Postos de trabalhos desarrumados e com excesso de material disponível;
- Pausa para conversas ou para tratar de assuntos secundários;
- Tempo perdido na localização de documentos físicos em arquivos;
- Layout de escritórios desadequados.

Em um contexto contemporâneo e mais simplificado aplicados em serviços em geral, diferente do conceito aplicado em manufatura, Radnor *et al.* (2006) categorizaram os oito desperdícios de serviços como:

- Atraso;
- Duplicação de atividades;
- Movimento desnecessário;
- Comunicação pouco clara;
- Inventário incorreto;
- Oportunidade perdida;
- Erros; e
- Pessoas.

2.2.3 Adaptação do Lean: novos horizontes de aplicação

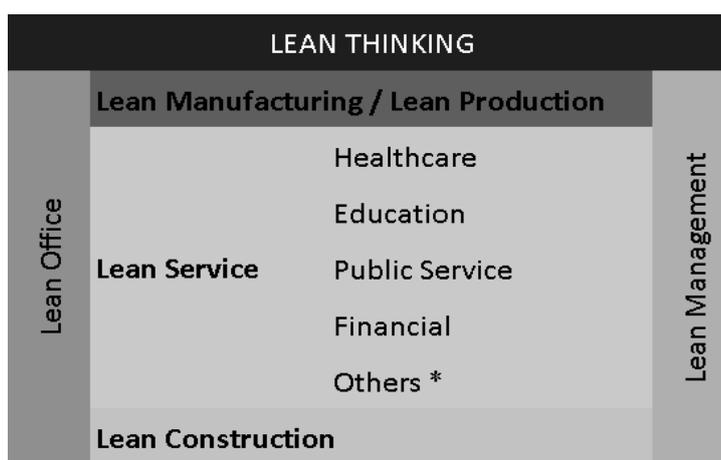
Ao longo do tempo, o *Lean* foi sendo adotado por outras indústrias e outras culturas além da sua origem (CHIARINI e VAGNONI, 2015; HINES *et al.*, 2004; NETLAND e POWELL, 2017B; RADNOR e WALLEY, 2008). A literatura clássica já argumentava que os princípios do *Lean* poderiam ser “aplicados universalmente nos ambientes do setor de serviços e na manufatura” (WOMACK e JONES, 2003).

No entanto, nem todas as organizações ocidentais foram capazes de seguir o ideal *Lean* da Toyota (BHASIN, 2012; MARODIN e SAURIN, 2013), pois uma transformação bem-sucedida deve considerar também as diferenças contextuais entre as indústrias ocidentais e orientais e então determinar uma estratégia de implementação em conformidade com as questões culturais (HOLMEMO e INGVALDSEN, 2018; THIRKELL e ASHMAN, 2014).

O *Lean* também foi se disseminando por diversos outros setores, deixando de ser estritamente da manufatura e passando a atuar em setores como serviços, construção, educação, saúde e setor público (DAMMAND *et al.*, 2014).

O entendimento de geração de valor tanto quanto o de eliminação de desperdícios foram sendo traduzidos e adaptados para os mais diversos setores e aplicações (BATEMAN *et al.*, 2014). De uma forma genérica, a figura 1 abaixo apresentam algumas formas de expressão do *Lean*.

Figura 1. Tipos de Lean



Elaborado pelo autor

O termo *Lean Thinking* refere-se ao pensamento enxuto em sua forma ampla, aplicado em diversos setores econômicos. Este pensamento pode ser dividido de acordo com seu local de aplicação tendo o *Lean Manufacturing / Lean Production* como sendo a filosofia aplicada ao processo de fabricação e os termos *Lean Office* (escritório enxuto) e *Lean Management* (gestão enxuta) aplicados aos processos administrativos e/ou burocráticos que são inerentes as atividades produtivas. Ainda, tem-se a aplicação do *Lean* em setores produtores de serviços (serviços de saúde, educacionais, públicos, financeiros e outros) e até mesmo o *Lean Construction* uma designação própria para os processos da construção civil apresentada por Bygballe, Endresen e Fåln (2018).

Ainda com relação aos diversos tipos de *Lean* e seus processos de adaptação, os estudos de Beuster (2011) Kleback, (2012) e Wallace (2012) revelam que os processos do *Lean* foram adotados com algum sucesso em vários ambientes de *back-office*, incluindo o setor público e de educação. No entanto, os problemas com a adoção do *Lean* nos serviços documentam dúvidas sobre a capacidade de lidar com a grande variedade nos serviços a serem prestados (SEDDON e O'DONOVAN, 2010).

Há muito tempo há um debate na literatura sobre se os dois setores (privado e público) são ou não significativamente diferentes porque o resultado teria implicações importantes para a transferência e aplicabilidade de modelos e iniciativas entre os dois setores (BATEMAN *et al.*, 2014). Para Bateman *et al.* (2014) cabe considerar a proposta de Regan (1963) que identificou quatro características que agora são amplamente aceitas como fatores que distinguem bens manufaturados de serviços, a saber:

- os serviços são produzidos e consumidos simultaneamente - o cliente deve estar no local para receber o serviço;
- os serviços são perecíveis, portanto, não podem ser armazenados;
- os serviços são intangíveis, não podendo serem tocados, provados ou vistos; e
- os serviços são variáveis, sendo percebido de forma diferente de cliente para cliente e assim, são difíceis de padronizar.

Ainda de acordo com Bateman (2014), a padronização nas organizações de serviço deve ser modificada para lidar com a diversidade e como isso só pode ser alcançado através da compreensão das demandas de valor da perspectiva do cliente/cidadão.

Porém, mesmo com ampla divulgação em organizações de todo o mundo, do *Lean* costuma falhar em sua implementação; principalmente com relação a tendência a retornar às rotinas antigas, experiência limitada de implementação de novas metodologias, baixo

comprometimento da gerência, falta de treinamento e educação, fraca ligação entre as atividades do *Lean* e a estratégia geral, etc (PEDERSEN, HUNICHE, 2011).

Esses são os mesmos problemas que Radnor e Johnston (2013) mencionam nos estudos de caso em departamentos do governo britânico, onde apresentam o sucesso das práticas *Lean* nos serviços em geral e nos serviços públicos MATTHIAS, BROW, 2016).

2.3 Ferramentas do *Lean*

O Sistema Toyota de Produção desenvolveu novos métodos para gerenciar conceitos não convencionais: equilibrar demanda, gerenciar fluxo, materiais sendo "puxados" pelo sistema. Esses novos métodos logo se tornaram ferramentas essenciais deste sistema (SEDDON, BRAND, 2008).

Womack & Jones (1991) já discutiam algumas ferramentas e técnicas consideradas *lean* que foram aplicadas na indústria de manufatura, como a abordagem 5S, mapeamento de fluxo de valor, trabalho com várias máquinas, troca de moldes em um minuto, troca de moldes por minuto, fluxo de peça única, torneamento análise de retorno e controle visual.

O pensamento *Lean* se baseou também em outras ferramentas e técnicas estabelecidas, incluindo alguns elementos de outros conceitos de gerenciamento, como *just-in-time* (JIT), pensamento de sistemas, gerenciamento de qualidade total (TQM) e engenharia de processos de negócios (WATERMAN, MCCUE, 2012).

Alguns autores indicaram que, como a eliminação de desperdícios é o principal objetivo do pensamento *Lean*, o instrumento para conduzir essa busca constante de mudanças a todo momento, por todos os trabalhadores e em toda a área de trabalho, é *Kaizen* (IMAI, 1986; WITTENBERG, 1994).

As técnicas e ferramentas consideradas como os pilares para começar a eliminar os desperdícios são, portanto, denominadas "blocos de construção *Kaizen*" (BATEMAN, DAVID, 2002). Em outras palavras, um esforço de pensamento *Lean* pode começar pela implementação de técnicas e ferramentas básicas do *Kaizen*, como: os 5S, equipes do *Kaizen*, padronização e eliminação de mudanças nos processos de trabalho (BRUNET, NEW, 2003; SUAREZ-BARRAZA *et al.*, 2008)

Na mesma linha teórica, o conceito de *Kaizen* (ou melhoria contínua) recebeu muita atenção como uma chave para o sucesso competitivo do Japão (IMAI, 1986). Vários estudos sobre o Sistema Toyota de Produção mostraram a importância fundamental do *Kaizen* (BATERMAN e DAVID, 2002; LIKER, 2004; AOKI, 2008) afirmando que o *Kaizen* é frequentemente subjacente aos princípios da produção *Lean* e do Gerenciamento da Qualidade Total. Portanto, a abordagem Lean-Kaizen se concentra na melhoria da qualidade dos processos nas organizações, reduzindo o tempo de ciclo e os custos operacionais, criando fluxos contínuos, satisfazendo os clientes e eliminando o desperdício (ou muda, para usar o termo japonês) (SUARREZ-BARAZ, RAMIZ-PUJOL, 2010).

Além disso, o conceito do *Lean* foi mudando do conjunto original de ferramentas 'duras' para a área de produção (como por exemplo, *Just in Time* (JIT) e Kanban) para uma abordagem de sistema centrada no ser humano universalmente aplicável a qualquer processo e contexto (por exemplo, *Lean Thinking*), onde ferramentas 'rígidas' são complementadas com práticas 'flexíveis', como trabalho em equipe, treinamento e auto-responsabilidade (DABHIKAR, AHLSTRÖM, 2013; SHAH, WARD, 2007).

Assim, para cumprir essas premissas subjacentes e alcançar o objetivo do *Lean*, torna-se então necessário o emprego de métodos do *Lean* e de ferramentas específicas capazes de atingir os objetivos propostos pela filosofia.

No Quadro 1 é apresentado uma lista de ferramentas (se não todas, pelo menos a maioria delas) identificadas na literatura, apresentando seus conceitos e uma breve explicação dos objetivos de cada ferramenta.

Quadro 1. Ferramentas *Lean* e seus objetivos

FERRAMENTAS	CONCEITO	OBJETIVO
5S	Programa de qualidade que visa melhorar o ambiente de trabalho e a produtividade (Silva, 2003).	Melhoria de processos em diversos ambientes.
A3	Ferramenta para propor soluções para os problemas por meio de relatórios da situação de projetos em andamento (Hamhol, 2015).	Solucionar problemas em tempo real dos acontecimentos.
<i>Andon</i>	Sistema voltado a estimular e facilitar a colaboração entre diferentes categorias de indivíduos para melhoria dos problemas dentro da organização. (Kamada, 2009)	Mostrar o status da produção a toda a organização, através do sistema de gestão visual, informando que um problema existe e que é necessário resolvê-lo.
Fluxo Contínuo	Conceito que permite que a unidade de trabalho flua entre as etapas do processo (Tapping e Shuker, 2003).	Redução do tempo, do espaço e dos recursos despendidos com o transporte entre as atividades.

FERRAMENTAS	CONCEITO	OBJETIVO
Gemba	Filosofia onde tudo pode ser melhorado (Antoz, 2015).	Adotar melhores práticas para melhoramento de processos.
Heijunka	Artifício físico utilizado para controlar o volume de serviço e sua variedade dentro de certo período (Tapping e Shuker, 2003).	Nivelar a carga das linhas de produção misturando a ordem de fabricação dos produtos.
Hoshin Kanri	Método que permite focar toda a capacidade da empresa de melhorar seu desempenho através do desenvolvimento de uma política unificada e de planos anuais de gerenciamento (Witcher 2001)	Melhoramento geral do gerenciamento da organização.
Jidoka	Automação com toque humano (Shingo, 1981).	Melhorar qualidade, reduzir custo e reduzir <i>lead time</i> de processos.
Just-in-time	Sistema de produção abastecidos com os recursos necessários, na quantidade necessária, no momento necessário (Gallardo, 2009).	Atingir a melhoria contínua num sistema de produção por meio de mecanismos que buscam a produção com estoque zero
Kaizen	Filosofia de melhoramento contínuo (Hamhol, 2015).	Redução constante de desperdício e agregar valor ao cliente.
Kanban	Forma de organização do trabalho por meio de cartões de comando. (Artigonal, 2009).	Controle visual da produção.
Key Performance Indicator - KPI	Metodologia para construção de um painel tipo Dashboard para definição dos índices/fatores de desempenho chaves (Parmenter, 2015)	Identificar os pontos chave de desempenho para ganhar competitividade.
Plan-Do-Action-Control - PDCA	Ferramenta da qualidade utilizada no controle do processo para a solução de problemas (Andrade, 2003).	Rodar um ciclo de planejamento, realização, checagem e ação visando garantir um melhoramento dos processos.
Poka-Yoke	Mecanismos usados para colocar um processo completo à prova de erro (Shingo, 1985).	Assegurar que as condições apropriadas existam antes de executar o processo seguinte, impedindo que defeitos ocorram.
<i>Root Cause Analysis</i>	Metodologia focada na busca da causa raiz dos problemas (Firmino, 2002).	Buscar a causa exata do problema para a sua completa eliminação.
Single Minute Exchange of Die –SMED	Trata de redução dos tempos de <i>setup</i> de máquinas (Shingo, 1985).	Redução de tempo na troca de ferramentas para aumento da eficácia dos equipamentos.
Six Big Losses	Categorização de perdas da produtividade (Antoz, 2015).	Fornecer um panorama para combater as causas mais comuns de desperdícios na manufatura.
Standardized Work	Criação de documentação para padronização do trabalho (Antoz, 2015).	Definir e padronizar as melhores práticas de execução de atividades.
Takt-time	Tempo determinado pela demanda do cliente que impõe o fluxo de trabalho (Picchi, 2002)	Manter o ritmo contínuo do fluxo de trabalho.
Total Productive Maintenance - TPM	Método de gestão que identifica e elimina as perdas existentes nos processos produtivos por meio de pilares de sustentação de um sistema integrado (Firmino, 2002).	Eliminar todos os acidentes, defeitos e falhas nos processos.
<i>Value Stream Mapping - VSM</i>	Representação visual das etapas envolvidas nos fluxos de material e informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor desde o fornecedor até ao consumidor (Rother e Shook, 1999).	Revelar oportunidades de melhorias.

Elaborado pelo autor

Complementando o Quadro 1, o Quadro 2 relaciona as ferramentas ao tipo de desperdício que elas atacam de acordo com o grau de impacto no combate ao desperdício relacionado, categorizadas em A (alto), M (médio) e B (baixo) grau.

Quadro 2. Ferramentas do *Lean* relacionadas aos tipos de desperdício

FERRAMENTAS	DESPERDÍCIOS							
	Movimento	Transporte	Pessoas	Estoque	Processamento	Defeito	Produção	Espera
5S	A	M	M	B	B	B	M	M
A3	M	M	M	M	M	M	M	M
Andon	B	B	B	M	B	A	A	M
Fluxo Contínuo	M	A	B	A	B	B	M	A
Gemba	B	B	M	B	B	B	A	M
Heinjunka	M	M	B	A	A	B	M	M
Hoshin Kanri	A	B	A	B	A	M	M	B
Jidoka	B	B	B	M	M	A	A	M
Just-in-time	M	M	B	A	B	B	M	M
Kaizen	B	B	A	B	M	A	M	B
Kanban	B	A	B	A	A	B	M	M
Key Performance Indicator (KPI)	B	B	A	M	A	M	M	M
PDCA	M	M	M	M	M	M	M	M
PoKa-Yoke	B	B	B	B	B	A	M	B
Root Cause Analysis	B	B	B	M	M	B	A	M
Single Minute Exchange of Die (SMED)	M	M	M	A	M	M	A	A
Six Big Losses	B	B	B	M	A	A	M	B
Standardized Work	A	B	B	M	A	B	M	A
Takt-time	M	M	B	A	B	B	A	A
Total Productive Maintenance (TPM)	M	M	M	A	M	A	A	A
Value Stream Mapping (VSM)	M	M	M	A	A	B	M	M

Elaborado pelo Autor

Percebe-se que diversas ferramentas podem ser utilizadas para combater desperdícios específicos ou até mesmo mais de um desperdício em diferentes graus, sendo

que alguns atacam altamente um desperdício por terem sido desenvolvidos para este fim. Ainda, outras ferramentas podem ser descritas como aplicáveis num contexto geral de melhoramento de processos.

Existem diversas ferramentas na literatura, porém, cabe ressaltar que nem todas são aplicáveis ou até mesmo adaptáveis a todos os tipos de serviços. Neste contexto é preciso identificar o objetivo da implantação do *Lean* no tipo de serviço que se pretende aplicá-lo, para então definir quais as ferramentas são adequadas para combater os desperdícios gerados

2.4 *Lean* no serviço público

O processo conhecido como *New Public Management* (NPM), foi o precursor da busca pelo setor público em adotar práticas usadas no setor privado, tais como gestão de processos, modelos de gestão estratégica, gestão da qualidade e as abordagens do *Lean* (FERLIE 2002, POLLITT, BOUCKAERT, 2004, BHATIA, DREW, 2007).

Ainda, a crise econômica mundial no final de 2008 forçou a austeridade nas organizações do setor público, desafiadas a oferecer mais e / ou melhores serviços em meio a severos cortes no orçamento. A identificação de potenciais benefícios a longo prazo e a definição de programas de melhoria poderiam iniciar com atividades que buscam a redução de desperdícios e descobrir a verdadeira capacidade dos processos (UMSTOT *et al.*, 2014).

Neste sentido, a adaptação do *Lean*, que vinha se mostrando eficiente na eliminação de desperdícios e conseqüente redução de custos, apresenta-se como sendo uma solução para ser aplicada também nos serviços administrativos realizados pela administração pública “que estão sob uma crescente pressão para melhorar sua eficácia na prestação de mais e melhores serviços as pessoas” (YAN-HONG, XIN e BAO, 2010).

A adaptação dessas técnicas vem sendo vista como uma resposta inovadora às demandas do governo por serviços mais eficientes em meio a grandes reduções nos gastos públicos (CARTER *et al.*, 2011). No entanto, a mera transferência de soluções gerenciais provenientes do setor privado para o setor público não pode garantir, por si só, resultados positivos. Ainda mais se essas soluções forem emprestadas sem considerações anteriores

sobre o ambiente específico em que precisam ser implementadas e sem as consequentes adaptações (PODDIGHE *et. al.*, 2010).

Como precursores do estudo, destacam-se dois artigos seminais publicados na *Harvard Business Review* por Levitt (1972) e Levitt (1976) que lançaram tentativas de explicar como os conceitos de manufatura (produção em massa) podem ser transferidos para o setor de serviços.

De fato, algumas dessas pesquisas começaram a criar um conjunto de evidências de que o *Lean* poderia, portanto, ser implementado em processos de serviço em um contexto público quando se concentra em eliminar "atividades que não agregam valor" (muda), com um foco claro nos resultados produzidos para o cidadão-cliente (FURTERER, ELSHENAWY, 2005; RADNOR *et al.*, 2006; KRINGS *et al.*, 2006; COLLINS, MUTHUSAMY, 2007).

A partir de então, vários trabalhos vêm apresentando casos que evidenciam que através da implantação das técnicas do *Lean*, o setor público poderia encontrar uma solução esperada. Organizações de países nórdicos (Sahlin-Andersson e Engwall 2002; Arlbjørn *et al.* 2011; Chalice 2007; Modig, Åhlström 2012), Estados Unidos (Hasenjager, 2006) e Reino Unido (Pedersen, Huniche 2011; Radnor 2012, Waring e Bishop, 2010; Radnor e Johnston, 2013) começaram a se tornar a base experimental de aplicação da filosofia/metodologia *Lean* nos setores públicos, com atenção especial aos modelos de gestão.

Dammand *et. al* (2014), complementam que já em 2008, aproximadamente 50% das organizações estatais em países como a Dinamarca já estavam trabalhando com o *Lean*. Inclusive, na América Latina, a implementação da abordagem *Lean* ajudou uma organização mexicana de serviço público a reduzir o tempo de ciclo do processo de seleção e contratação de recursos humanos, mantendo seu desempenho, adotando um padrão definido ao ouvir o cliente, conforme observado em seus resultados (SUARREZ-BARRAZ, PUJOL, 2010).

Outros estudiosos como Scorsone (2008), Suarez-Barraza e Lingham (2008), Schiele e McCue (2011), Waterman e McCue (2012) também recomendaram a adoção da filosofia do *Lean* como uma das abordagens viáveis para a administração pública.

Radnor (2010), apresenta uma série de impactos diretos gerados pela implementação do *Lean* em organizações públicas, entre elas:

- Queda no custo do suporte de £ 711 para £ 328 entre 2002 e 2007 e a redução da mão de obra em 21% por aeronave do Ministério da Defesa do Reino Unido.
- £ 575 mil em economia de custos e tempo de jornada do cliente reduzido no Departamento de Trabalho e Pensões.
- Economia direta de £3.1 milhões, redução em um terço da taxa de mortalidade dos pacientes e redução no tempo de categorização sanguínea de 2 dias para 2 horas no Royal Bolton Hospital.
- 119 etapas eliminadas, redesenhadas ou automatizadas; 1181 horas de ciclo eliminadas, redesenhadas ou automatizadas; 33,5 horas de equipe eliminadas, redesenhadas ou automatizadas em uma base unitária no *Connecticut Department of Labour*.

Portanto, seguindo a orientação desses trabalhos, existem evidências de uma crescente corrente acadêmica que indica que o *Lean* pode ser implementado em quaisquer programas de melhoria relacionados a processos e operações que visam eliminar o desperdício, melhorar o fluxo de trabalho dos processos e o envolvimento do cidadão-cliente nos processos (FURTERER, ELSHENNAWY, 2005; RADNOR *et al.*, 2006; KRINGS *et al.*, 2006).

2.4.1 Características do serviço público

Como conceito geral, o serviço público se caracteriza como “toda atividade material que a lei atribui ao Estado para que a exerça diretamente ou por meio de seus delegados, com o objetivo de satisfazer concretamente às necessidades coletivas, sob regime jurídico total ou parcialmente público” (FIGUEIREDO, 2003. p. 78-79).

Embora os setores público e privado exijam funções básicas de gerenciamento semelhantes, as diferenças de ambiente, contexto e restrições afetam o papel gerencial e a maneira como ele é desempenhado. A gestão do setor público é mais complexa, abordando questões-chave de equidade, transparência e probidade, dentro de um contexto político (RADNOR, 2017).

Historicamente, os serviços públicos parecem estar mais baixos na escala de eficiência em relação aos seus equivalentes no setor privado. Isso ocorre porque, por muito tempo, a maioria dos provedores de serviços públicos não enfrenta a ameaça de concorrência. Ainda, muitas vezes não há métricas de desempenho para orientar o comportamento e a tomada de decisão (ADAKU, 2018).

Autores como Tortorella *et al.* (2016), identificam como características especiais do serviço público a heterogeneidade dos serviços, sua estrutura organizacional burocrática, o

papel desempenhado pelos mecanismos de regulação legal e também os diferentes papéis que os cidadãos podem desempenhar ao interagir com essas organizações. Desta forma, tais características podem impor barreiras à aplicação do *Lean*. Bharosa *et al.* (2008) identificam uma lista de diferenças relevantes entre o setor público e o privado, incluindo igualdade de acesso e direitos, falta de escolha e ausência de concorrentes, legislações, transparência e responsabilidade, tomada de decisão fragmentada e valores públicos. Por sua vez, Rainey *et al.* (1976) acrescentam o grau de exposição no mercado, as influências políticas, a amplitude de impacto, o escrutínio público, a percepção de objetivos e critérios complexos, e os critérios de decisão tomados por características pessoais dos servidores.

Tais fatos apresentam-se como grandes desafios para a aplicação do *Lean* no setor público. Bhatia e Drew (2007) destacam principalmente a perspectiva do cliente/cidadão que ao mesmo tempo que se apresenta como um cliente exigente de um serviço de alto valor, assume o papel de direcionador das ações governamentais.

De certo, a complexidade das operações públicas torna o processo de definição de objetivos menos direto do que as operações do setor privado. Para Krings, Levine e Wall (2006), identificar clientes e suas expectativas em relação ao processo de serviço público pode ser ainda mais desafiador. Especialmente neste setor, as organizações enfrentam também forte pressão para renovar suas estruturas antigas de gerenciamento (ANTILLA *et al.*, 2018).

Apesar das tentativas de estabelecer formas organizacionais mais flexíveis e dinâmicas nas últimas décadas, a gestão burocrática inerente a este tipo de setor, mostra-se como uma barreira aos novos métodos (HOLMENO *et al.*, 2018).

Percebe-se, portanto que a busca por melhores padrões de qualidade no setor público tem impulsionado justamente as pesquisas por novas técnicas de gestão que substituam os modelos administrativos obsoletos da organização pública (TORTORELLA *et al.*, 2016).

Estudos revelam que as organizações do setor público nos últimos anos experimentaram um aumento no foco do uso de metodologias de melhoria de processos de negócios, particularmente o *Lean* e Six Sigma (RADNOR, BOADEN, 2008).

Por isso, a expectativa que o *Lean* carrega em sua filosofia tem atraído os gestores de organizações públicas quanto a sua aplicabilidade universal e não apenas direcionada para o processo de manufatura da iniciativa privada (CARTER *et. al.*, 2016).

Porém, a abordagem *Lean* não deve ser considerada em toda sua totalidade. As diferenças existentes entre os modelos de aplicabilidade (*Lean Production, Lean Healthcare, Lean Construction*, ect) entre o *Lean Public Service*, apontam para a ênfase, a linguagem e a compreensão dos conceitos, e não em suas diferenças fundamentais relacionadas aos princípios básicos. O que provavelmente é fundamental é uma maior compreensão de quais são essas diferenças e como elas podem ser adaptadas ao setor público (RADNOR, 2010).

Na mesma linha de pesquisa, Bhatia e Drew (2007) indicam o vasto potencial operacional da abordagem *Lean* para melhorar a produtividade e a satisfação do cliente nos governos locais por meio dos serviços públicos prestados aos cidadãos da comunidade.

2.4.2 Implementação do *Lean* no serviço público

A implementação do *Lean* é frequentemente descrita como 'uma jornada', com os vários estágios da implementação sendo marcos da jornada total (BICHENO, 2004; HINES *et al.*, 2008). Essa jornada é descrita por alguns autores como sendo sobre o desenvolvimento de uma filosofia *Lean*, sugerindo que as organizações devem ter o objetivo de criar "um estilo de vida *Lean*" (HINES *et al.*, 2008).

Os métodos *Lean* foram gradualmente transferidos de ambientes de fabricação puros para ambientes de serviços, especialmente os serviços públicos (ADAKU *et. al.*, 2018). Em estudo realizado por Tobjorn *et al.* (2016) em um escritório da Unipat em Cowley, nos Estados Unidos, evidenciou-se que a implementação do *Lean* deve ser apoiada por meio de atividades de treinamento, possibilitando a criação de um ambiente de discussão sobre os aspectos de liderança sob a ótica de uma filosofia *Lean*.

O modelo proposto por Hines *et al.* (2008) indica que a estratégia deve ser a base apoiada por uma liderança decisiva e uma força de trabalho engajada, para entender os processos e usar uma variedade de ferramentas e técnicas para melhorar o processo. Várias ferramentas são usadas em todo o modelo, incluindo implantação de políticas, gerenciamento visual (tornando as informações visíveis), trabalho padronizado, 5S e mapeamento de processos.

De acordo Maarsen e Janssen (2012), as organizações públicas têm buscado aplicar o *Lean* para um tipo limitado de processos. Muitas vezes, os projetos são implementados em apenas uma subparte da organização.

Mesmo considerando o *Lean* com um método a ser usado para tratar o 'cliente' como um processo a ser gerenciado, em vez de identificar os meios mais eficazes de agregar valor aos serviços públicos (RADNOR e JOHNSTON, 2013), autores como Carter *et al.* (2011) sustentam que a filosofia *Lean* se baseia no aumento do controle gerencial do processo de trabalho, o que levou à intensificação do trabalho dos funcionários públicos.

Ao entender toda essa filosofia como uma forma de identificar valor para o cliente, eliminação de desperdício, fluxo e melhoria contínua, esses princípios básicos devem ser interpretados, prescritos em programas e institucionalizados, depende de fatores locais e trajetórias de implementação (HOLMENO *et al.*, 2017).

Radnor *et al.* (2008) destacam que as organizações do setor público não devem copiar cegamente as abordagens do setor privado, mas ajustar a filosofia *Lean* às metas organizacionais específicas.

Hines *et al.* (2014) indicam que a transferência de técnicas de implementação associadas ao gerenciamento de desempenho do setor privado deve levar em consideração as peculiaridades específicas do setor público.

Em particular, e em referência a essas características, alguns aspectos fundamentais foram discutidos na literatura. Os seguintes autores apresentam tais considerações:

- 1- A necessidade de entender as múltiplas necessidades das partes interessadas no setor público, e não apenas dos cidadãos; isso inclui clientes internos, executivos e gerentes de organizações de serviço público (MCADAM *et al.*, 2005).
- 2- Deve-se levar em consideração “todas” as possíveis necessidades das partes interessadas, uma infinidade e excesso de medidas de desempenho podem ser criadas, difíceis de gerenciar devido à sua quantidade e magnitude, e mais ainda quando há uma falta de cultura dentro da organização de serviço público (POLLANEN, 2005).
- 3- Os desperdícios devem ser entendidos como três fontes possíveis de perdas (longos tempos de espera apesar de contar recursos ociosos e sobrecarga de trabalho; falta de consistência e padrões nos processos e a inflexibilidade de realização da demanda) (BATHIA e DREW (2007).
- 4- A falta de clareza nas metas e objetivos relacionados a gerenciamento e melhoria dos processos que produzem serviços, levando a uma falta de

responsabilidade em relação à medição ou, em outras palavras: quem é responsável por medir o desempenho dos processos e serviços específicos para cada organização de serviço público? Além disso, a falta de pessoal qualificado para realizar as medições pode aumentar essa falta de clareza e a ambiguidade associada ao mecanismo para medir o desempenho do processo (WILSON *et al.*, 2003).

- 5- O impacto da cultura e das estruturas do setor público, e particularmente o papel profissional e gerencial concorrente em relação à implementação *Lean* (TOBJORN *et al.* 2016)
- 6- A falta de mensuração da eficácia, ou seja, a capacidade de medir o verdadeiro impacto social desses serviços que agregam valor público a todos os cidadãos e outras partes interessadas por meio de processos e serviços de organizações públicas (RANTANEN *et al.*, 2007).

Ressalta-se que algumas dessas práticas encabeçam as recomendações da NPM, que nas últimas duas décadas se esforçou para trazer mais controle, eficiência e desempenho do que a visão weberiana tradicional, implementando elementos mais orientados para o mercado no setor público (MAARSE, JANSSEN, 2012).

Estudos ainda evidenciam que pesquisas sobre a aplicação do *Lean* nos serviços públicos é algo que se iniciou nas últimas duas décadas, devido uma pressão crescente sobre os serviços públicos em todo o mundo ocidental e, principalmente dos países em desenvolvimento para que haja um aumento da eficiência e das medidas de eficácia e equidade nos serviços prestados (TORTORELLA *et al.*, 2016; TOBJORN, 2016, TANG, MIAO e XI, 2010; PEDERSEN e HUNICHE, 2011).

Essa busca por melhores padrões de qualidade no setor público tem impulsionado as pesquisas por novas técnicas de gestão que substituam os modelos administrativos obsoletos da organização pública (TORTORELLA *et al.*, 2016)

A literatura existente indica claramente que existem benefícios em potencial na introdução de abordagens enxutas na prestação de serviços públicos e que esses benefícios podem agregar valor real aos usuários finais desses serviços públicos (RADNOR, 2010; RADNOR, JOHNSTON, 2013).

Como exemplo, é possível destacar as técnicas do *Lean* constituindo o sistema operacional principal do chamado "Programa PaceSetter" da *Her Majesty Revenue Customs* (HMRC), que visava garantir um aumento de 30% na produtividade deste setor no Reino Unido (CARTER *et al.* 2011).

Para o setor de serviços, concluiu-se que o *Lean* tem potencial para contribuir com aspectos como processos de produção eficientes, maior variedade de produtos e satisfação do cliente. Mas essa atenção deve ser dada à reinterpretação de ferramentas e conceitos e não apenas a sua implementação (BONACCORSI *et al.*, 2011; PIERCY e RICH, 2009).

Radnor (2010) sugere que, embora impactos significativos possam ser alcançados pelos serviços públicos por meio da implementação do *Lean*, o setor raramente adotará o *Lean* na sua forma mais pura. As principais diferenças estão na ênfase, na linguagem e no entendimento dos conceitos do *Lean* e na adaptação adequada desses conceitos ao setor público.

A pergunta-chave, portanto, seria: como implementar o gerenciamento do *Lean* nessas organizações? Conforme Tang, Miao e Xi (2010), para desenvolver uma gestão pública considerada *Lean*, é preciso destacar os seguintes pontos:

- É preciso entender que o *Lean* é uma abordagem de melhoria contínua em comparação com a reengenharia de processos, que pode ser vista como uma mudança única.
- A melhoria contínua requer suporte contínuo, portanto, torna-se extremamente necessário o comprometimento da alta gerência.
- Necessário criar uma equipe multidisciplinar que entenda o que significa o gerenciamento do *Lean*.
- Deve-se analisar o processo de trabalho como um todo e não apenas uma parte.
- Mapear e racionalizar o processo é parte essencial da filosofia para obter melhor desempenho que gere mudanças significativas.
- Considerar o tempo como um dos principais desperdícios e portanto, torna-se preciso avaliar lacunas ou redundâncias que dispendem tempo.
- Importante realizar impactos de causa-efeito.
- Dirigir sempre para causas raiz, não para sintomas.
- Perguntar aos cidadãos o quão bem os órgãos públicos operam.
- Compreender o impacto da organização e da cultura na operacionalização do processo *Lean*.
- Colaborar com vários departamentos torna-se um requisito, não uma opção;
- Exigir desempenho do departamento público.
- Envolver pessoas relevantes para fornecer informações sobre a eficácia atual e para melhorias.
- Incorporar nova tecnologia e novo meio como parte da melhoria do processo, mas reconhecer que esta mesma tecnologia não pode superar falhas de processo.
- É preciso tornar o fluxo de trabalho visível; reconhecer que pontos cegos podem ser áreas de desperdício.
- Reconhecer a viabilidade da terceirização como um *driver* das mudanças necessárias.

Assim, é possível perceber que, um dos elementos principais da implementação do *Lean* é criar uma cultura de solução de problemas. Trazer os problemas à tona e resolver

esses problemas em suas causas profundas são elementos-chave para fornecer com êxito aos cidadãos o melhor serviço de qualidade (TANG, MIAO e XI, 2010).

Apesar de todas essas proposições, a implementação do *Lean* nos serviços públicos apresenta claramente dificuldades (ARLBJORN *et al.*, 2011). Para Radnor e Boaden (2008) o *Lean*, no que diz respeito ao serviço público, não é "puro" quando justaposto ao que foi desenvolvido e implementado na manufatura e algumas organizações de serviços privados. E a principal questão que se apresenta é exatamente se – e como – a metodologia do *Lean* é aplicável no setor público.

Entre as dificuldades mais evidentes, destaca-se o fato de que os cargos de chefia dos setores são ocupados por funcionários "escolhidos" de forma política, o que provoca uma insegurança de continuidade dos processos, uma vez que a liderança política pode ser transitória (HOLWEG, 2006).

Somado a este ponto, a característica de valor, tão importante dentro do contexto *lean*, é de difícil mensuração quando aplicável no setor público. É preciso estabelecer uma relação de indicadores ou medidas não monetárias ou extraorçamentárias para uma compreensão mais tangível (PODDIGHE *et al.*, 2010).

Nesse contexto, algumas etapas no desenvolvimento e na experimentação da implementação são particularmente críticas por duas razões principais. A primeira considera as características intangíveis do serviço que determinam a impossibilidade de fazer testes, como acontece com produtos industriais, tornando a inovação organizacional de alguma forma "arriscada". A segunda considera o fato de que a produção e o consumo ocorrem simultaneamente, sendo o exato momento em que os clientes entram em contato com os serviços ofertados e julgam sobre sua qualidade (PODDIGHE *et al.*, 2010).

Isso implica que a aplicação dos princípios do *Lean* nas operações de serviço público deve ser mais adaptativa do que adotiva (ADAKU *et al.*, 2018).

Além disso, a simultaneidade da produção e utilização dos serviços torna irrelevante ou menos relevante uma das principais questões-chave do *Lean*: o controle dos estoques e das políticas "*just in time*". Isso reduz, sem dúvida, a percepção imediata da vantagem econômica da produção enxuta; embora isso não deva nos subestimar a importância da coordenação do tempo na perspectiva do serviço final (PODDIGHE *et al.*, 2010).

Também é preciso levar em consideração algumas outras características das administrações públicas. Antes de tudo, a atenção limitada às dinâmicas intersetoriais, mesmo que elas tenham uma forte influência no tempo e na qualidade da prestação de serviços; consequência típica do ambiente organizacional funcional, em que cada unidade organizacional é responsável por seus deveres em uma lógica funcional (PODDIGHE et al., 2010).

No entanto, na literatura revisada sobre o tema, identifica muito poucos estudos empíricos sobre a aplicação dos conceitos aos serviços públicos, principalmente em relação aos governos locais, cujo papel é servir ao bem público sendo uma interface entre a comunidade e os serviços prestados ao público por meio de políticas institucionais (SUAREZ-BARRAZA *et al.*, 2009). Essa ausência de estudos aplicativos pode também ser atribuída às adaptações que podem ser necessárias e à incerteza associada aos possíveis benefícios de tais implementações (ADAKU *et al.*, 2018).

Assim, constata-se que aquelas que não precisam ser adaptadas, ou seja, podem ser aplicadas tal como foram criadas para utilização no setor privado manufatureiro, tem mais oportunidades, menor custo e menor risco.

2.4.3 *Uso do Lean em contratações públicas*

A Administração Pública necessita contratar particulares para assegurar o atendimento a demandas essenciais básicas, que viabilizem a execução de suas atividades institucionais direcionadas à satisfação do interesse público. É o que ocorre, por exemplo, na aquisição de bens e produtos, prestação de serviços, locação de imóveis, realização de obras e reformas, dentre várias outras situações (MEDEIROS, 2018).

Esta atividade realizada pela Administração Pública é basicamente regulada por duas leis fundamentais: a Lei 8.666/1993, considerada a lei geral de licitações e a Lei 10.520/2002, que introduziu a modalidade pregão na contratação de bens e serviços comuns.

O processo de contratação pública compreende-se da fase interna de planejamento daquilo que se pretende adquirir e da fase externa de seleção da proposta mais vantajosa, terminando com a fase contratual, na qual a obrigação é cumprida pelo contratado, que, por sua vez, recebe a contraprestação da Administração (MEDEIROS, 2018).

Considerando a sua importância, os departamentos de compras públicas são atores-chave no fluxo de valor dos contratos públicos e na cadeia de suprimentos. Estratégias eficazes e métodos adotados para adquirir e utilizar recursos como parte de medidas para alcançar um objetivo público maior certamente podem melhorar a criação de valor para a sociedade (AGBODZAKY, MCCUE, 2015).

Porém, muitas unidades das Administração Pública não utilizam técnicas adequadas no planejamento das contratações alinhados com o plano estratégico dentro de uma visão integradora a fim de reduzir custos operacionais, alcançar metas de redução dos gastos e maximizar os serviços essenciais para a população (TRIDAPALLI *et al.*, 2011).

Quanto mais efetivos e eficientes as compras públicas se tornarem, melhor se poderá aproveitar os recursos na prestação de serviços necessários a vários segmentos da população (AGBODZAKY, MCCUE, 2015). Porém, é necessário um melhor planejamento de compras para melhorar as práticas de governança organizações do setor público (BASHEKA, 2009).

Infelizmente, controles internos destinados a manter a conformidade com os estatutos aplicáveis e aderência às diretrizes administrativas, regras, políticas e procedimentos tiveram o efeito de criar uma série de compras excessivamente complicadas processos que são em grande parte, gerenciados por um grupo de indivíduos forçados a se concentrar mais sobre conformidade, em vez de melhorar os processos fundamentais usados para fornecer serviços ao público atendido (RADNOR, WALLEY, 2008; SCORSONE, 2008).

Schiele e McCue (2010), afirmam que qualquer esforço destinado a reforma precisará abordar simultaneamente questões de responsabilidade, transparência, justiça, eficiência econômica e processo geral eficácia. Além disso, a natureza particularmente complexa dos contratos públicos processo tornará a coordenação entre as partes interessadas envolvidas críticas para a implementação bem-sucedida de estratégias que possam promover melhorias.

Em sua estrutura conceitual clássica para adoção do *Lean* dentro dos contratos públicos, Schiele e McCue (2010) identificaram cinco pré-condições essenciais:

- como desenvolver apoio da alta gerência e remover barreiras à mudança;
- identificar o fluxo de valor associado a compras;
- usar sistemas de medição e controle destinados a sustentabilidade a longo prazo;

- buscar desperdício e oportunidades para criação de valor;
- avançar com eventos de melhoria rápida.

Além de uma mudança de abordagem na consideração de quais são os tipos de desperdícios envolvidos nos processos de contratações públicas é preciso entender o conceito e as condições para ocorrência/aplicação da metodologia neste tipo de setor.

O desafio, portanto, trata de equilibrar os interesses das várias partes interessadas, incluindo políticos, administradores governamentais, compras, outros departamentos públicos e o público em ampla. A necessidade de responder a interesses conflitantes e de lidar com problemas imprevistos que possam resultar requer uma abordagem adaptável à mudança, aberta a aceitar riscos por meio de experimentação e mudança incremental (SCHIELE, MCCUE, 2010).

Após esta breve discussão acerca da teoria de operação da filosofia *Lean*, bem como suas ferramentas e objetivos de combate aos desperdícios, o trabalho tratará de forma mais específica sobre como identificar as ferramentas *Lean* mais adequadas para aplicação no serviço público, nos aspectos relacionados as contratações de serviços continuados no âmbito das licitações realizadas pela Unifei, campus de Itabira, a partir de um plano de implementação a ser apresentado.

CAPÍTULO 3 – METODOLOGIA

Neste capítulo tem-se como objetivo apresentar a metodologia na qual o trabalho foi construído tendo em vista os objetivos gerais e específicos propostos no primeiro capítulo.

Silva e Menezes (2005) destacam que a elaboração de um projeto de pesquisa e o desenvolvimento de uma dissertação necessitam, para que seus resultados sejam satisfatórios, estar baseados em planejamento cuidadoso, reflexões conceituais sólidas e alicerçados em conhecimentos já existentes.

Minayo (1993) argumenta que a pesquisa seja uma atividade básica da ciência em busca da descoberta de uma realidade, fazendo uma combinação particular entre teoria e dados. Gil (1999) corrobora com a afirmativa quando define que a pesquisa trata-se de um processo formal e sistemático de desenvolvimento do método científico que objetiva também o descobrimento de respostas para problemas mediante o emprego de procedimentos científicos.

Para tanto, antes da apresentação dos métodos, é preciso realizar a classificação da presente pesquisa. Conforme é evidenciado na literatura, existem diversas formas de se classificar as pesquisas. A seguir, será apresentada a classificação desta pesquisa de acordo com a forma clássica.

3.1 Classificação da Pesquisa

De acordo com sua natureza, a presente pesquisa possui caráter aplicado, por seu interesse em que “os resultados sejam aplicados ou utilizados imediatamente na solução de problemas que ocorrem na realidade” (TURRIONI e MELLO, 2012, p. 80). Silva e Menezes (2005, p.20) complementam que a aplicação prática também deve “envolver verdades e interesses locais”.

Quanto aos objetivos, a pesquisa se caracteriza como descritiva, pois, conforme YIN (1994), faz uma análise minuciosa e descritiva do objeto de estudo, por meio da coleta e do levantamento de dados, tanto qualitativos, quanto quantitativos, sem que haja a interferência do pesquisador. Por se tratar de um assunto já é conhecido e que já foi estudado, busca-se um aprofundamento no tema.

Com relação a abordagem é uma pesquisa qualitativa, pois considera que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números (GIL, 1991). Ainda que considere o uso da modelagem matemática aplicada à tomada de decisões na condução de algumas fases do processo metodológico (método AHP), o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave que os analisa indutivamente.

3.2 Métodos de Pesquisa

Para garantir que uma pesquisa seja reconhecida como sólida e potencialmente relevante, tanto pelo campo acadêmico quanto pela sociedade em geral, ela deve demonstrar que foi desenvolvida com rigor e que é passível de debate e verificação. É neste âmbito que um método de pesquisa robusto se torna imprescindível para o sucesso na condução de um estudo.

Conforme descrito por Lacerta *et al.* (2013), o enquadramento metodológico de uma pesquisa consiste em escolher e justificar um método de pesquisa que permita, principalmente responder ao problema de pesquisa, ser avaliado pela comunidade científica e evidenciar procedimentos que robusteçam os resultados da pesquisa. Os métodos de pesquisa consistem em um conjunto de regras e procedimentos, aceitos pela comunidade acadêmica, para a construção do conhecimento científico (ANDERY *et al.*, 2004).

Considerando os objetivos propostos pela pesquisa, para o desenvolvimento deste presente trabalho utilizou-se a condução das etapas da *Design Science Research* (DSR). Ressalta-se que dentre os estudos na área do *Lean Public Service*, não foram encontrados registros de trabalhos que adotem este método.

A missão principal da DSR é desenvolver conhecimento para a concepção e desenvolvimento de artefatos (VAN AKEN, 2004) que devem poder se sustentar como válidos cientificamente com uma abordagem metodológica rigorosa e apropriada.

O método de revisão sistemática de literatura será utilizado na segunda etapa da DSR para identificar trabalhos que pesquisaram sobre as ferramentas do *Lean* no setor público, suas dificuldades de implementação, bem como adaptações necessárias. Para que estes resultados então sejam confrontados com a problemática da pesquisa.

Nas etapas seguintes será aplicado o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV), tanto no estado atual – etapas três e quatro – quanto no estado futuro, na etapa seis.

Já método de análise multicritério será utilizado o AHP na quinta etapa da DSR, pois o plano de implementação de melhorias terá suas ações priorizadas com base na opinião de especialistas.

3.2.1 *Design Science Research (DSR)*

“A *Design Science* não se preocupa com a ação em si mesma, mas com o conhecimento que pode ser utilizado para projetar as soluções” (VAN AKEN, 2004, p. 228). Nesse sentido, o conhecimento na *Design Science* é generalizável quando válido para uma dada classe de casos (VAN AKEN, 2004), aqui entendidos como uma classe de problemas.

Enquanto a *Design Science* é a base epistemológica, a DSR é o método que operacionaliza a construção do conhecimento nesse contexto (CHAKRABARTI, 2010). Para Vaishnavi e Kuechler (2009), a DSR é um novo olhar ou um conjunto de técnicas analíticas que permitem o desenvolvimento de pesquisas nas diversas áreas, em particular na engenharia, tendo como objetivo estudar, pesquisar e investigar o artificial e seu comportamento, tanto do ponto de vista acadêmico quanto da organização (BAYAZIT, 2004). Nesse sentido, a DSR se constitui em um processo rigoroso de projetar artefatos para resolver problemas, avaliar o que foi projetado ou o que está funcionando, e comunicar os resultados obtidos (ÇAĞDAŞ; STUBKJÆR, 2011).

Assim, o Quadro 3 abaixo apresenta como este desenvolvimento se dará neste trabalho através de suas 11 etapas principais definidas por (CAUCHICK-MIGUEL, 2019).

Quadro 3. As 11 etapas da DSR

Etapa	Produto da etapa
1. Identificação do Problema	Objeto de Estudo
2. Conscientização do Problema	Revisão Sistemática da Literatura (RSL)
3. Identificação dos artefatos e configuração da classe de problemas	Mapa do Fluxo de Valor Atual (MFV)
4. Proposição dos artefatos para resolver o problema	Identificação dos Desperdícios e Ferramentas por meio do MFV atual

Etapa	Produto da etapa
5. Projeto do artefato selecionado	Quadro 7. Classe de problemas e artefatos
6. Desenvolvimento do artefato	- Método AHP - Mapa do Fluxo de Valor Futuro - Plano de Implementação
7. Avaliação do artefato	Avaliação dos executores do processo por meio de questionário <i>online</i> .
8. Explicação das aprendizagens	Evoluções incrementais
9. Conclusões	Principais Resultados – Conclusões do trabalho
10. Generalizações para uma classe de problemas	Outras aplicações – Conclusões do trabalho
11. Comunicação dos resultados	Publicações e aplicação para gestores – Artigo submetido e produto entregue para Instituição (dissertação)

Adaptado de Cauchick-Miguel, 2019

3.2.2 Revisão Sistemática da Literatura (RSL)

A RSL será realizada como parte da segunda etapa da DSR proposta por Cauchick-Miguel (2019) como forma de conscientizar-se melhor a respeito do problema de pesquisa e pretende verificar as taxas de sucesso do *Lean*, as ferramentas mais utilizadas e como elas podem ou não serem aplicadas no setor público.

Optou-se pela metodologia de *Systematic Literature Review* ou Revisão Sistemática da Literatura (RSL) descrita por Denver *et al* (2008), Macpherson and Jones (2010) e Tranfiel *et al* (2003) que é conduzida no intuito de encontrar e analisar o maior número de trabalhos primários relevantes e reconhecidos na área que possa responder as questões do estudo a ser analisado.

Este método foi utilizado pois através do levantamento bibliográfico pode-se evidenciar como o tema de pesquisa tem relevância na comunidade acadêmica. Os trabalhos publicados nos últimos anos, que envolvem a temática da presente pesquisa, pressupõe que as ferramentas e os princípios do *Lean* podem ser adaptados o setor público no Brasil.

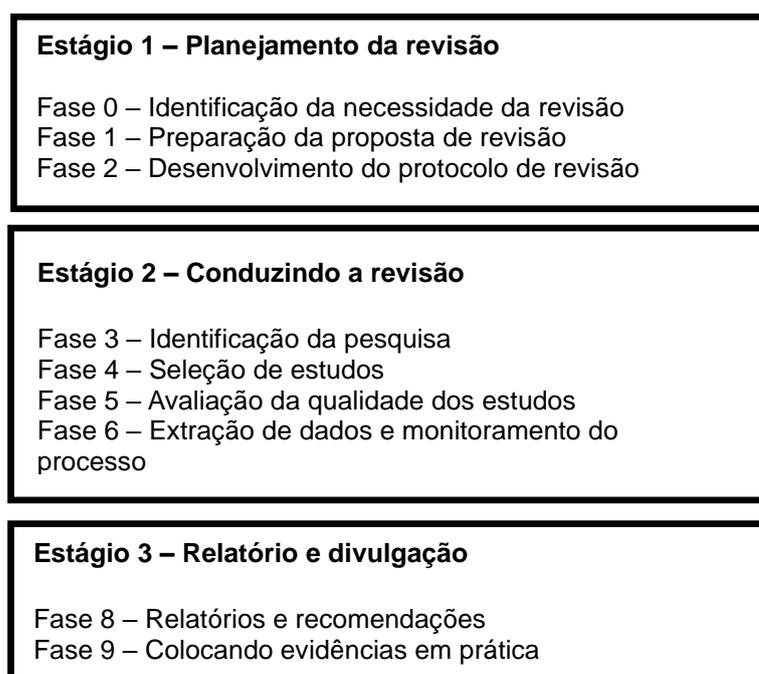
O objetivo deste método é localizar e sintetizar a literatura sobre um tema em particular através de procedimentos organizados, transparentes e replicáveis em cada etapa

do processo (LITTELL, CORCORAN e PILLAI, 2008). Portanto, será utilizada para identificar as ferramentas (artefatos) do *Lean* mais aplicadas no setor público, bem como as dificuldades encontradas e adaptações necessárias neste contexto.

Como base de dados para a RSL, foram utilizados o Scopus e o *Web of Science* porque autores como Chadegani *et al.* (2013), e Mongeon e Paul-Hus (2016) afirmam que estas bases são as mais utilizadas para revisões bibliográficas, como também nas análises bibliométricas, pois permitirem que seus dados sejam analisados por vários softwares.

A RSL deste trabalho foi conduzida conforme os estágios e fases descritas por Tranfield *et al.* (2003) e são apresentadas na Figura 2.

Figura 2. Estágios da Revisão Sistemática



FONTE: Tranfield *et al.* (2003)

O estágio 1 proposto por Tranfield *et al.* será tratado nesta fase de metodologia da pesquisa. Este estágio visa construir uma discussão conceitual do problema de pesquisa e sua significância para a comunidade acadêmica. O estágio 2, busca a condução da revisão, estabelecendo o método de seleção e a extração das informações necessária para responder o problema de pesquisa. Por fim, o estágio 3, apresenta um relatório conclusivo sobre o levantamento realizado.

A partir de então, com o problema bem definido torna-se possível buscar outra metodologia que, em continuidade, objetiva minimizar os riscos de implementação, identificar oportunidades, além de auxiliar na identificação de adaptações nas ferramentas. Esta metodologia auxiliar será o método AHP.

3.2.2 *Analytic Hierarchy Process (AHP)*

O AHP é um método multicritério desenvolvido no final da década de 60, pelo matemático Thomas L. Saaty, para modelar problemas desestruturados do cotidiano das pessoas, por elas tomarem decisões sem necessariamente ter a noção exata da importância dos parâmetros utilizados (SAATY 1991).

É um método multicritério de auxílio à decisão utilizado em situações em que seja preciso uma decisão que considera mais de um critério com fator determinante. Além de permitir a resolução de problemas com critérios conflitantes, Gomes (2009) acrescenta que o método também permite a participação de diversas pessoas (especialistas) para análises de alternativas e consequências.

No presente trabalho, a aplicação do AHP será utilizado para auxiliar na elaboração do artefato de implementação a fim de se reduzir os problemas/desperdícios identificados e realizar a priorização das ferramentas do *Lean* a serem implementadas nos processos de contratação de serviços continuados, auxiliando os gestores públicos nos seus processos de tomada de decisão.

A ideia básica do AHP é que um problema decisório pode ser estruturado de maneira hierárquica, onde o topo da hierarquia contém a sua descrição geral e nos níveis mais abaixo estão os critérios (ou atributos) que são levados em consideração para a abordagem.

Segundo Saaty (1991), o método fundamenta-se em comparação das diversas características, duas a duas, a partir da construção de uma matriz quadrada que avalia a importância de uma característica sobre a outra, para posteriormente calcular o autovalor e seu correspondente autovetor que dá a ordem de prioridade ou hierarquia das características estudadas. Para isto, utiliza-se a escala pelo mesmo autor apresentada no Quadro 4 abaixo.

Quadro 4. Escala de importância para julgamento pelo método AHP

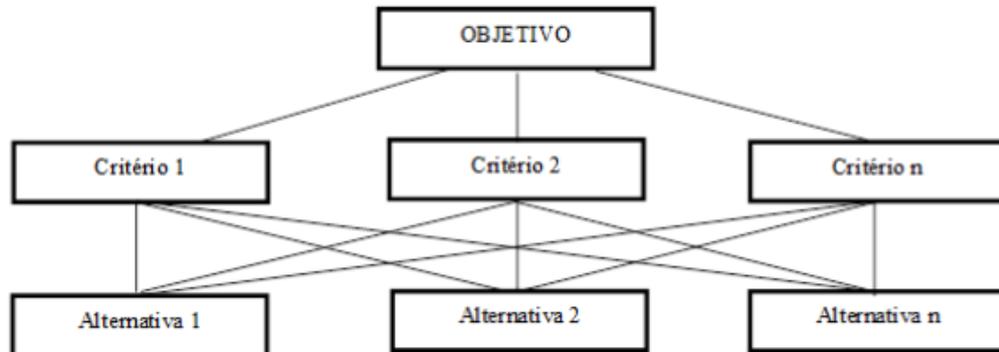
Intensidade	Definição	Explicação
1	Mesma importância	Duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é fortemente favorecida; sua dominação de importância é demonstrado na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Quando se deseja maior compromisso, pois Em algum momento, é necessário interpolar numericamente um julgamento de compromisso porque não há uma boa palavra para descrevê-lo

Fonte: Adaptado de Saaty (1994)

No mesmo sentido, Ho (2008), em sua revisão da literatura sobre o método AHP propõe que devem ser seguidas as etapas de (1) construção da hierarquia; (2) análise de prioridades e, (3) verificação da consistência.

A estrutura hierárquica sugerida por Costa *et al.* (2009) busca estruturar o problema estudado da seguinte forma: no nível mais alto da hierarquia, estabelece-se o problema de análise de decisão a ser apoiado pelo AHP; no nível mais baixo, estão as alternativas a serem consideradas; nos níveis intermediários, são posicionados os critérios, os quais podem ou não ser desdobrados em subcritérios. A Figura 3 apresenta um modelo de hierarquização do problema.

Figura 3. Estrutura de Decisão Hierárquica



Fonte: Adaptado de Costa *et al.* (2009)

A análise de prioridade é realizada por meio de uma matriz de comparação que julga par a par os elementos de um nível da hierarquia analisando cada elemento em conexão em um nível superior, de acordo com sua importância relativa. Este processo resulta em uma matriz de dominância quadrada recíproca ($N \times N$), na forma abaixo apresentada, onde cada a_{ij} é o valor correspondente à dominância do critério i frente ao critério j , ($a_{ji} = 1/a_{ij}$)

Tabela 1. Matriz de comparação AHP

A	W	X	Y	Z
W	$a_{ww} = 1$	a_{wx}	a_{wy}	a_{wz}
X	$a_{xw} = 1/a_{wx}$	$a_{xx} = 1$	a_{xy}	a_{xz}
Y	$a_{yw} = 1/a_{wy}$	$a_{yx} = 1/a_{xy}$	$a_{yy} = 1$	a_{yz}
Z	$a_{zw} = 1/a_{wz}$	$a_{zx} = 1/a_{xz}$	$a_{zy} = 1/a_{yz}$	$a_{zz} = 1$

Fonte: Adaptado de Costa *et al.* (2009)

Ainda, cabe acrescentar que conforme afirma Salgado (2008), todos os critérios que norteiam a decisão são apresentados aos julgadores, os quais podem fazer seus julgamentos individuais de prioridades ou então interagirem para chegarem a um consenso. Assim, Forman e Peniwati (1998), afirmam que o comportamento do grupo é o fator que determinará a forma com que as informações serão analisadas e agregadas.

Considerando o grupo de especialistas selecionados para serem julgadores dos pares da matriz de julgamento, estes não apresentam entrosamento e objetivos comuns, e portanto, tendem a agir de acordo com suas preferências, seus valores e objetivos, o método AHP será seguido pela abordagem de Agregação Individual de Prioridades (AIP) onde as respostas serão sintetizadas por meio de médias matemáticas.

A consistência da matriz de comparação é monitorada por uma razão de consistência (CR) calculada pela divisão entre um índice de consistência (IC) e um índice aleatório (RI), proposto que é calculado utilizando o número de fatores a serem pareados. A tabela 2 abaixo apresenta os índices (LIN, ALI e ALIAS, 2015).

Já a verificação da consistência é realizada pelo cálculo da Razão de Consistência dos julgamentos, denotada por $RC = IC/IR$, onde IR é o Índice de Consistência Randômico obtido para uma matriz recíproca de ordem n, com elementos não-negativos e gerada aleatoriamente dado pela Equação 2 (ARÇARI, 2020). O Índice de Consistência (IC) é dado pela Equação 1, onde λ_{\max} é o maior autovalor da matriz de julgamentos (TREVIZANO e FREITAS, 2005).

$$IC = (\lambda_{\max} - n) / (n - 1) \quad (1)$$

$$RC = IC / RI \quad (2)$$

Tabela 2. Índice de Consistência Aleatória

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
RI	0,00	0,00	0,52	0,89	1,11	1,25	1,35	1,40	1,45	1,49

Fonte: Saaty (1994)

Cabe ainda considerar que Saaty (2000) determina a que condição de consistência dos julgamentos seja $RC \leq 0,10$, sendo que os julgamentos com razão de consistência acima de 0,10 deverão ser revistos ou não poderão ser utilizados para a priorização.

Por fim, após a apresentação das três principais metodologias utilizadas no trabalho, o próximo capítulo consiste no desenvolvimento que evidenciará os principais resultados obtidos com a aplicação dos métodos acima descritos.

CAPÍTULO 4 – DESENVOLVIMENTO DA *DESIGN SCIENCE RESEARCH* (DSR)

Este capítulo apresenta o desenvolvimento da DSR buscando a garantia de que a pesquisa seja reconhecida como sólida e relevante, para a academia e para a sociedade em geral. Desta maneira, esta pesquisa, desenvolvida com rigor e passível de debate e verificação é apresentada a seguir, apresentando cada um dos tópicos que compõem a metodologia deste trabalho.

4.1. Identificação do problema na contratação de serviços continuados da Unifei Campus Itabira

4.1.1 Caracterização do objeto de estudo

As Universidades Federais (UF) correspondem às universidades públicas mantidas pelo poder público com o objetivo ofertar ensino superior gratuito à população, sendo consideradas, portanto, organizações de administração pública (BRASIL, 2018).

A administração pública se define, numa visão global, como todo o aparelhamento do Estado preordenado à realização de seus serviços, visando à satisfação das necessidades coletivas (MEIRELES *et al.*, 2010).

Para ter sua capacidade institucional fortalecida, com melhoria em suas condições de funcionamento, os órgãos ou entidades da administração pública federal direta, autárquica e fundacional devem tomar medidas que viabilizem a “eliminação de superposições e fragmentações de ações”; o “aumento da eficiência, eficácia e efetividade do gasto e da ação administrativa”; a “racionalização de níveis hierárquicos e aumento da amplitude de comando”; e o “alinhamento da proposta apresentada com as competências da organização e os resultados que se pretende alcançar” (BRASIL, 2009).

Neste sentido, o objeto de estudo é caracterizado por uma Universidade Pública Federal: a Universidade Federal de Itajubá (Unifei), campus de Itabira.

4.1.2 Conscientização do problema

Com o objetivo de atingir sua missão institucional, a Unifei, assim como todo órgão público da administração federal, precisa realizar o processo de contratação de serviços obedecendo os princípios da legislação vigente.

Dentre estes dispositivos legais, tem-se a lei 8.666, de 21 de junho de 1993, que instituiu as normas para licitações e contratos da Administração Pública, reconhecida como sendo a lei máxima dos processos de contratação no serviço público. Outros dispositivos legais também são introduzidos com o objetivo de detalhar a execução dos processos, entre os quais se destaca a Instrução Normativa (IN) nº 05, de 26 de maio de 2017, que dispõe sobre as regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços continuados, sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública federal.

Cabe ressaltar que a definição de serviços continuados é feita pelo artigo 15 da IN 05/2017, onde tem-se que “os serviços prestados de forma contínua são aqueles que, pela sua essencialidade, visam atender à necessidade pública de forma permanente e contínua, por mais de um exercício financeiro, assegurando a integridade do patrimônio público ou o funcionamento das atividades finalísticas do órgão ou entidade, de modo que sua interrupção possa comprometer a prestação de um serviço público ou o cumprimento da missão institucional” (BRASIL, 2017).

Assim, a IN 05/2017 determina as diretrizes específicas para elaboração de atos convocatórios de processos de licitação de serviços continuados passíveis de terceirização, incluindo, entre outros assuntos, as fases de Planejamento da Contratação, Seleção do Fornecedor e Gestão do Contrato.

Com relação à fase de Planejamento da Contratação, a IN institui que esta deve consistir em três etapas específicas: Estudos Preliminares, Gerenciamento de Riscos e Termo de Referência ou Projeto Básico (BRASIL, 2017).

Diante deste contexto regulatório, tem-se o principal problema desta pesquisa.

4.2. Revisão Sistemática de Literatura sobre a implementação das ferramentas do *Lean* no setor público

A proposta desta revisão sistemática de literatura foi preparada com o objetivo de

analisar os artigos científicos internacionais que aplicaram os conceitos do *Lean* no setor público, identificar as ferramentas (artefatos) mais aplicadas nesse setor, bem como as dificuldades encontradas e adaptações necessárias neste contexto. Buscou-se portanto, identificar dentre os artigos selecionadas, quais apresentavam estudos e soluções aplicáveis à implantação de ferramentas *Lean* no processo de contratação de serviços na administração pública.

A condução da RSL foi seguida conforme metodologia proposta por Tranfield *et al.* (2003) e o protocolo da RSL é apresentado no Quadro 5 abaixo.

Quadro 5. Protocolo da Revisão Sistemática

Tópico	Resposta
1- Objetivo	Analisar as publicações científicas sobre aplicações do <i>Lean</i> no setor público e identificar artefatos (soluções, ferramentas) que possam ser aplicados ou adaptados ao problema dessa pesquisa, mais especificamente em estudos que tratem primária ou secundariamente da utilização do <i>Lean</i> no serviço público, fatores críticos de sucesso, ferramentas utilizadas, desafios e problemas relacionados a implantação da metodologia.
2- Questões de pesquisa	<ul style="list-style-type: none"> • Qual o tema de pesquisa? • Qual o método de pesquisa? • Qual o setor público foi estudado? • Qual o objetivo de estudo do trabalho? • Quais os desperdícios são identificados no trabalho? • Quais são as principais ferramentas do <i>lean</i> utilizadas? • Quais dificuldades e/ou limitações enfrentadas?
3- Escopo	Artigos científicos publicados nas bases de trabalhos acadêmicos <i>Scopus</i> e <i>Web of Science</i> .
a. Seleção de Fontes	Artigos revisados por pares e escritos em língua inglesa.
b. Restrições	Artigos completos sobre o tema " <i>Lean</i> no setor público" e que tiveram seus abstracts e trabalhos completos disponibilizados <i>online</i> .
4- Idiomas	Língua Inglesa
5- Métodos de buscas de Publicações	Buscar realizada manualmente nas bases de dados destacadas.
a. Expressão Geral da Busca	<ul style="list-style-type: none"> • "<i>Lean</i>" AND "<i>Public Service</i>" • "<i>Lean</i>" AND "<i>Public Sector</i>" • "<i>Lean Service</i>" AND "<i>Public Sector</i>" • "<i>Lean Service</i>" AND "<i>Public Service</i>" • "<i>Lean Thinking</i>" AND "<i>Public Service</i>" • "<i>Lean Thinking</i>" AND "<i>Public Sector</i>"
6- Procedimentos de Seleção e Critério	A partir da execução das <i>strings</i> de busca e análise dos <i>abstracts</i> foi confeccionada uma planilha relacionando todos os trabalhos encontrados sobre o tema.
a. Critério de Inclusão	Tipo de documento: Artigos científicos completos Período: últimos 20 anos (2000 a 2019)
b. Critério de Exclusão	Publicações repetida e/ou duplicadas, seja nas diferentes bases de dados ou entre as cinco <i>strings</i> pré-definidas.

Tópico	Resposta
c. Seleção por qualidade	Foram descartadas publicações irrelevantes para a estudo, de acordo com as questões de investigação levantadas ou publicações que não respondam nenhuma das questões de estudo.
7- Procedimento para Extração de Dados	A partir da lista de artigos encontrados realizou-se a leitura do resumo e da conclusão do estudo para definição daqueles que seriam selecionados para catalogação dos dados.
8- Catalogação dos Dados Coletados	Os artigos selecionados foram catalogados e deles foram extraídos os dados básicos de caracterização do estudo, bem como os dados específicos relacionados às perguntas de pesquisa, preenchendo a planilha de coleta de dados.
9- Sumarização dos Resultados	Os detalhes resultados obtidos são apresentados na conclusão do trabalho.

FONTE: Adaptado de Munzlinger e Queiroz (2012).

A partir das *strings* e fontes definidas, as buscas primárias retornaram um total de 13.212 trabalhos, no qual 304 trabalhos foram identificados na base *Scopus* e, 12.908 trabalhos foram identificados na base *Web of Science*.

Em seguida, aplicou-se os critérios de exclusão, inclusão, seleção e avaliação da qualidade estabelecidos no protocolo da RSL. Ainda, foi realizada uma verificação de trabalhos selecionados duplicados entre as *strings* e também entre as duas bases de dados, tendo como resultado 137 artigos. Ainda, ressalta-se que deste total, 8 trabalhos não foram possíveis de se obter acesso, finalizando a pesquisa com um número de 129 artigos. A revisão foi realizada no período de 20/08/2019 a 20/08/2020.

A Tabela 3 apresentam a quantidade de trabalhos obtidos por cada mecanismo de busca e, em seguida, pelos refinamentos da RSL.

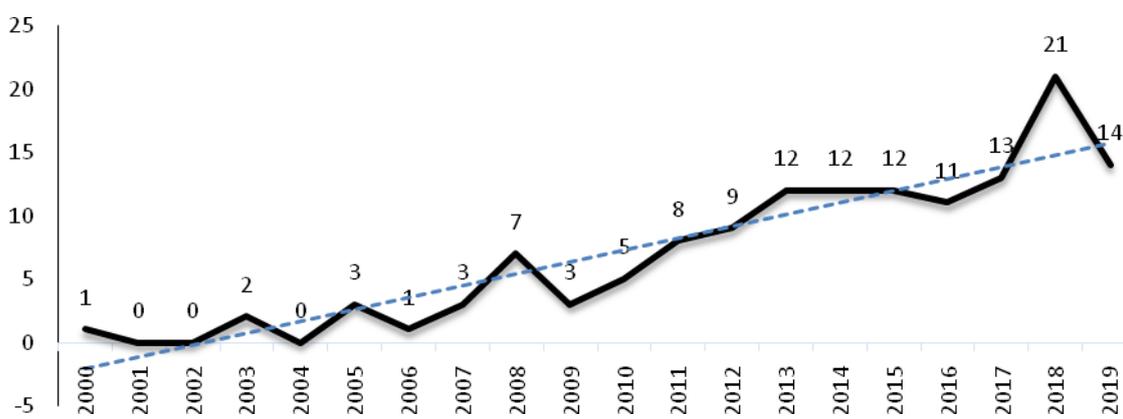
Tabela 3. Total de trabalhos selecionados

Critérios	Trabalhos Excluídos	Total
Definição das <i>Strings</i>	-	13149
Exclusão 1 – Idioma	844	12305
Exclusão 2 – Ano de publicação	1928	10377
Exclusão 3 – Tipo de publicação	2239	8138
Exclusão 4 – Leitura de <i>Abstract</i>	7810	328
Exclusão 5 – Duplicação entre as <i>strings</i>	154	174
Exclusão 6 – Duplicação entre as bases	46	128

Elaborado pelo autor

O Gráfico 1 apresenta a evolução do número de trabalhos publicados por ano considerando o total de publicações selecionado. A partir da análise do gráfico é possível perceber que as publicações tiveram no ano de 2008 um número expressivo, mas começam a configurar de fato, dentro da comunidade científica, a partir do ano de 2011. A partir de então se tem uma evolução crescente até o ano de 2018 quando foram encontrados 21 trabalhos.

Gráfico 1. Total de publicações selecionadas por ano



Elaborado pelo autor

Embora o conceito do *Lean* tenha nascido há mais de 20 anos, o interesse do tema como uma área de pesquisa no setor público ainda está crescendo. Este fato reforça a perspectiva de Danese *et al.* (2018), que argumentam que o conceito *Lean* não permaneceu congelado no tempo, mas evoluiu ao longo dos anos, incluindo novos problemas, novos contextos de implementação e novas dimensões (por exemplo, os aspectos de relações humanas).

Já com relação ao volume de publicações por tipo de periódicos dentro do total de trabalhos selecionados, estes encontram-se distribuídos em 78 editoriais diferentes. Deste total, 60 periódicos apresentaram apenas uma publicação de trabalhos de acordo com os critérios pré-selecionados e os demais trabalhos estão divididos em 18 periódicos diferentes. Esses resultados são apresentados detalhadamente no Gráfico 2.

Gráfico 2. Número de publicações por periódico



Elaborado pelo Autor

A presença de trabalhos publicados em periódicos de alta qualidade fora da área específica de sistemas organizacionais e administração pública sinaliza uma tendência de disseminação do conceito do *Lean* em outras áreas temáticas específicas, tais como: liderança em serviços de saúde, planejamento e controle, emprego e sociedade e gestão de recursos humanos.

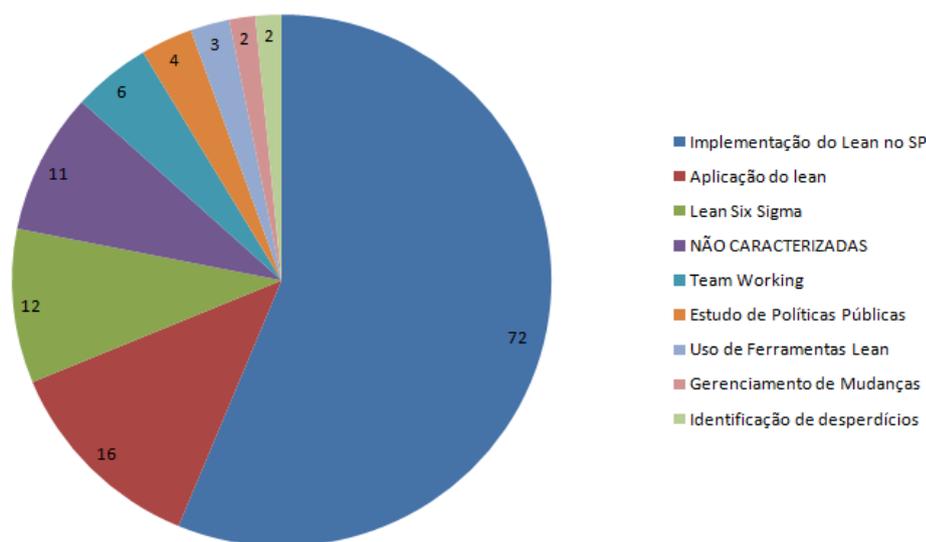
4.2.1 Tema das pesquisas

Analisando a primeira pergunta de pesquisa proposta nesta RSL, tem-se que o tema de pesquisa proposto pelos trabalhos que buscam entendimento sobre os processos de “implementação do *Lean* no setor público” com 56,23% dos trabalhos analisados, totalizando 76 artigos. Outros temas que se apresentam como destaque são trabalhos sobre “aplicação do lean” (18) e “lean six sigma” (13).

O Gráfico 3 apresenta uma visão completa dos trabalhos por tipo de tema de

pesquisa abordado. Ressalta-se que alguns trabalhos não foram caracterizados em termos de tema de pesquisa por tratar-se de revisões sistemática de termos gerais, não priorizando um tema específico, sendo classificados na categoria “Não Caracterizados”.

Gráfico 3. Tema de pesquisa do trabalho



Elaborado pelo Autor

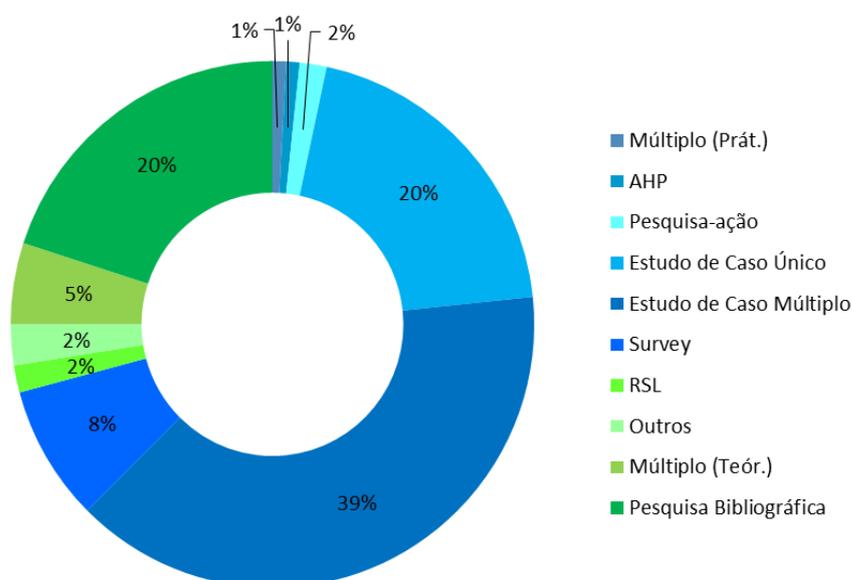
4.2.2 Métodos de pesquisa

Com relação à segunda pergunta de pesquisa proposta neste RSL, observa-se que os trabalhos com o tema relacionado a implementação do *Lean* no setor público, se concentram em sua maioria, em estudos de casos de sucesso, falhas, adaptações de técnicas e utilização de estratégias. Também foram identificados trabalhos sobre a aplicação do *Lean* que evidenciam principalmente metodologias utilizadas de aplicação dos conceitos nos setores analisados. Por fim, constatou-se a presença de trabalhos que tratam especificamente de estudos voltados para o *Lean Six Sigma*, que buscam expandir o conhecimento deste método.

Quanto aos métodos de pesquisa utilizados nas publicações analisadas, verifica-se que os trabalhos têm perfis bem definidos, dividindo-se em trabalhos práticos e trabalhos teóricos. Os trabalhos práticos assumem o método de estudos de casos (únicos e múltiplos) e de pesquisa-ação, enquanto os trabalhos teóricos assumem os métodos de revisões sistemáticas da literatura, pesquisa bibliográfica e/ou revisão da literatura. Ainda, foram

encontrados alguns trabalhos com métodos múltiplos. O Gráfico 4 abaixo apresenta a distribuição de publicações por tipo de método de pesquisa.

Gráfico 4. Método de pesquisa utilizado



Elaborado pelo autor

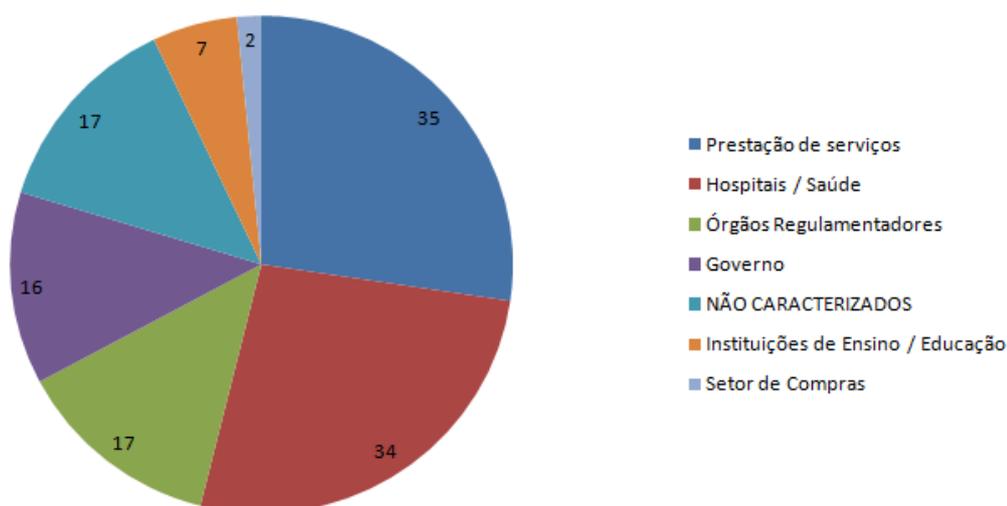
Percebe-se que o método de estudo de caso é o mais presente dentre os trabalhos analisados totalizando 75 artigos, que representam aproximadamente 60% dos trabalhos apresentados. Em seguida se destacam as pesquisas bibliográficas (20%) e *survey* (8%).

4.2.3 Setores públicos estudados

Considerando a terceira pergunta de pesquisa – que consiste sobre o setor público estudado - os trabalhos foram categorizados em oito grupos distintos: instituições de ensino e/ou setores da educação; governo em geral, incluindo municípios, estados e países; órgãos regulamentadores do governo; setores especializados em prestação de serviços, setor da saúde e/ou hospitais públicos; setor de compras públicas; e, trabalhos não caracterizados por setor, que englobam principalmente as revisões sistemáticas da literatura.

De acordo com o Gráfico 5, percebe-se que mais da metade dos trabalhos selecionados concentram seus estudos em setores de Prestação de Serviços (35) ou em Hospitais / Setores de Saúde (34). Os dados comprovam, portanto, o grande impacto do *Lean Healthcare* e do *Lean Public Service* na comunidade acadêmica, principalmente em estudos voltados ao *National Health Service* do Reino Unido e na prestação de serviços públicos para os cidadãos.

Gráfico 5. Setor público estudado



Elaborado pelo autor

4.2.4 Objetivos de estudo dos artigos

Para responder a quarta pergunta de pesquisa dessa RSL, é possível verificar que alguns trabalhos têm como objetivo apresentar o conceito da metodologia do *Lean* sem apresentar evidências concretas de que podem (ou não) funcionar. A maioria deles tenta traduzir os princípios fundamentais do pensamento enxuto para outros ambientes, tais como da saúde, educação, serviços públicos, entre outros. Por esse motivo, são classificados aqui como trabalhos “teóricos”. Já os trabalhos “práticos” encontrados fornecem uma contribuição mais produtiva para o *Lean* que incluem, por exemplo, sugestões de novas abordagens para implementação, análise e uso de ferramentas, formas de adaptação e evidências empíricas de aplicabilidade.

Uma classificação macro dos trabalhos analisados apresenta-se descrita no quadro 6 abaixo. Este quadro foi categorizado em 8 tipos diferentes de trabalhos, a saber: (1) trabalhos que apresentavam os conceitos teóricos da aplicação da metodologia; (2) trabalhos que evidenciavam a utilização do *Lean* no setor público, dividindo-se em dois grupos, sendo o grupo “a” relativo a adaptação das ferramentas para o serviço público e o grupo “b” sobre a implementação destas diretamente; (3) trabalhos que buscavam verificar se a metodologia *Lean* se apresentava efetiva; (4) trabalhos que ilustravam novas tendências sobre o conceito, como por exemplo novos setores de aplicação; (5) trabalhos específicos sobre comportamento e funções das equipes de trabalho; (6) trabalhos que tratavam especificamente da metodologia em termos de conceitos e evolução de pensamento; (7) trabalhos que buscavam evidenciar o estado da arte das publicações sobre o tema; e, (8) trabalhos de outras classificações.

Quadro 6. Objetivos do estudo dos artigos analisados

Objetivo do trabalho	Principais referências analisadas
1. Aplicação dos conceitos do Lean (teóricos)	Comm, C.L., Mathaisel, D.F.X. (2005); Comm, C.L, Mathaisel, D.F.X (2007); Esain, A. et al (2008); Heath, G., Radcliffe, J. (2010); Cheng, Siu Yee et al (2015); Kim, L. (2009); Martin D. (2017); Bandt, D. (2011); Jorma, T. et al (2016); Suarez-Barraza, M.F., Smith, T., Dahlgaard-Park, S.M. (2009); Frater, M. (2005); Hauge, A.M. (2018); Lobao, L., Hooks, G. (2003); Vendramini et. Al (2016); Carter B. et al (2017); Douglas, J.A. et al (2015); Bateman, N., Hines, P., Davidson, P. (2014)
2a. Utilização do Lean no Setor Público: Adaptação de ferramentas	Schiele, J.J., McCue, C.P. (2010); Comm, C.L ; Mathaisel, D.F.X (2000); Carter, B. et al (2011); Jiju, A. et al (2016); Jiju, A (2015); Holmemo, M.D.Q., Ingvaldsen, J.A., Benders, J. (2017); Poddighe, F., Lombrano, A., Ianniello, M. (2011); Radnor, Z ; Walley, P (2008); Bumblauskas, D., Kalghatgi, S. (2018); Hines, P. et al (2008); Agbodzakey, J.K., McCue, C.P. (2015)
2b. Utilização do Lean no Setor Público: Implementação de ferramentas	Ghalib, i. et al (2012); Marte D.-Q. Holmemo; Jonas A. Ingvaldsen (2015); Rapel, M.J. et al (2018); Papadopoulos, T. (2011); Naidoo, L., Fields, Z. (2019); Seddon, J., Brand, C. (2008); Pedersen, E.R.G., Huniche, M. (2011); Sreedharan V, Raja ; G, Sandhya ; Raju, R (2018); Snyder, K., Ingelsson, P., Ingela Bäckström, I. (2016); Burgues, N., Radnor, Z. (2013); Suárez-Barraza, M.F., Ramis-Pujol, J. (2010); Monteiro, M.F.J.R. et al (2015); Chiarinni, A. Bracci, E. (2013); D’andreamatteo, A. et al (2019); Kregel, I., Coners, A. (2018); Dammand, J. et al. (2014); Jaaron, A.; Backhouse, C. (2010); Marte D.-Q. Holmemo, M.R.F., Ingvaldsen, J.A. (2016); D’andreamatteo, A. et al. (2015); Suarez-Barraza, M.F. et al.

	(2012); Holmemo, M.D.-Q., Ingvaldsen, J.A. (2018); Meza, D. ; Jeong, Ki-Young (2013); Hussain, M., Malik, M. (2016); Burguess, N., Radnor, Z. (2012); Arlbjørn, J.S. et al. (2011); Papadopoulos, T., Merali, Y. (2008); Chiarini, A., Baccarani, C. (2016); Radnor, Z. (2010); Carr, S. M. et al (2012)
3. Verificação da efetividade do Lean	Di Pietro et al (2013); Suarez-Barraza, M.F., Manoel, A., Miguel-Dávila, J. (2014); Esbenshade J. et al (2016); Gupta, S., Sharma, M (2018); Carter B. et al (2011); Radnor, Z., Jhonston, R. (2012); Almeida, J.P.L., Galina, S.V.R., Grande, M.M. (2017); Jiju, A.. et al (2017); Jiju, A. et al (2018); Radnor, Z., Osborn, S.P. (2013); Tortorella, G.L. et al (2017). Thedvall, R. (2015); Bateman, N., Lethbridge, S., Esain, A. (2018); Bowerman, J., Lodge, A., Bamford, D. (2007); Elias, A.A. (2016); Ingelsson, P., Bäckström, I. (2017); Hodgkin, S., Warburton, J., Savy, P. (2012)
4. Novas tendências e conceitos sobre o Lean	Gamme, I., Aschehoug, S.H. (2014); McCann, L. et al (2015); Millardi, J; (2018); Anttila, T., Oinas, T.S., Mustosmäki, A. (2018)
5. Análise de equipe de trabalho (teamworking)	Bennier, E.D.C., Van der Meer, R. (2014); Rodgers, B., Jiju, A., Marshall, I. (2019); Colin, L. et al (2014); Lundkvist, A.H., Gustavsson, M. (2018); Carter B. et al (2013), Proctera, S., Radnor, Z. (2014); Carter B. et al (2017)
6. Análises específicas do Lean	Emuze, F., Smallwood, J., Han, S. (2014); Walley, P., Found, P., Williams, S. (2019); Adaku et al (2018); Eleftheriadis, R.J., Myklebust, O. (2018); Kastberg, G., Siverbo S. (2017); Waterman, J., McCue, C. (2012); Thirkell, E., Ashman, I. (2014); Rahbek G.P.E., Huniche, M. (2011); Javed, A., Manarvi, I.A., Rizvi, S.Z.R. (2013), Bygballe, L.E., Endresen, M., Fålnun, S. (2018); Anttila, T., Oinas, T.S., Mustosmäki, A. (2018)
7. Referencial Teórico / Revisão de Literatura / Estado da arte	Danese, P., Manfè, V., Romano, P. (2018); Stentoft Arlbjørn, Jan ; Vagn Freytag, Per (2013); Bamber, G.J. et al (2014); Rodgers, B., Jiju, A. (2019); Francis, D.E. (2014); Reijula, J., Tommelein, I. (2012); Smith, M., Paton, S., Macbryde, J, (2018); Bumblauskas, D., Kalghatgi, S. (2018); Dag Øivind M., Risvik, S., Stenheim, T. (2017); Brandão de Souza, L. (2009)
8. Outros	Jaimovich, E., Rud, J.R. (2014); Janssen, Marijn., Estevez, E. (2013); Holmemo, M.D.-Q., Powell, D.J., Ingvaldsen, J.A. (2018); Vigour, C. (2015); Miller, C.R., Sarder, M.D. (2012)

Elaborado pelo autor

4.2.5 Tipos de desperdícios identificados no setor público

Com relação aos desperdícios identificados nos trabalhos selecionados, tem-se que 76,56% dos artigos não mencionaram claramente os desperdícios. Tal fato pode ser

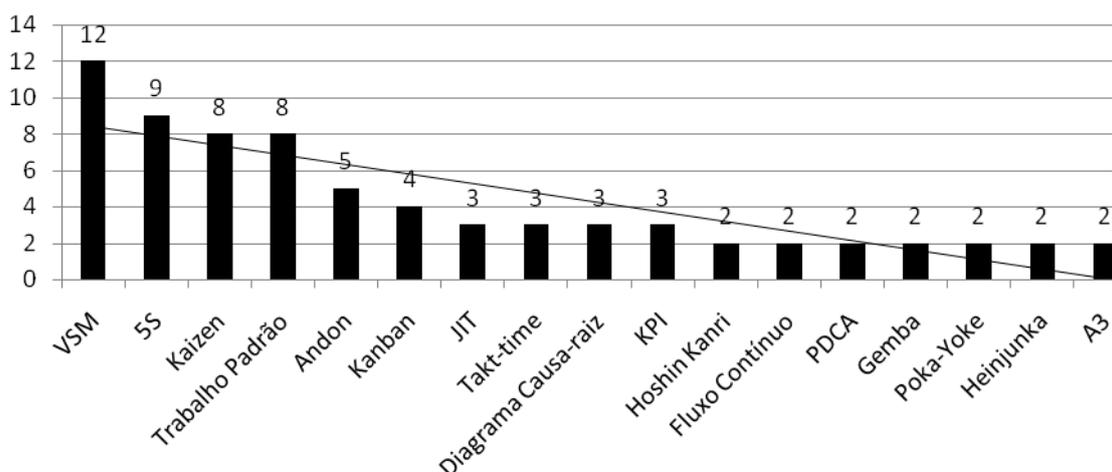
explicado por dois motivos principais: (1) número de trabalhos cujo método de pesquisa como as Pesquisas Bibliográficas ou Revisões da Literatura, métodos esses que se caracterizam por uma apresentação teórica de termos gerais e não por critérios específicos; e (2) número de trabalhos em que não foram apresentados desperdícios específicos, pois a maioria dos trabalhos aborda esta temática considerando *muda* (desperdício em japonês, em termos gerais).

No entanto, quando analisados apenas os trabalhos práticos, metodologicamente caracterizados como estudo de casos, é possível evidenciar um maior número de trabalhos destacando os tipos de desperdícios analisados, dentre os quais é possível apresentar: desperdício de tempo (7); desperdício em processos (5); e, movimentação desnecessária de pessoas (4).

4.2.6 Principais ferramentas do Lean utilizadas nas pesquisas

Assim como a identificação de desperdícios, a evidência explícita de ferramentas do *Lean* aplicadas nos trabalhos é pouco representativa. Ainda, é preciso destacar que os trabalhos geralmente abordam mais de um tipo de ferramenta. O Gráfico 6 evidencia as mais citadas nos trabalhos selecionados.

Gráfico 6. Ferramentas do *Lean* utilizadas



Elaborado pelo autor

4.2.7 Principais dificuldades e/ou limitações encontradas

Com relação à sétima pesquisa proposta pelo Protocolo da Revisão Sistemática, destaca-se que as principais dificuldades encontradas foram a seleção de artigos por meio de leitura dos *abstracts*, pois, ainda que muitos destes apresentassem os termos de pesquisa (*strings*), o conteúdo do trabalho não era compatível com os critérios de seleção, como por exemplo, o alto número de trabalhos relacionados a área da saúde. Também, foram selecionados artigos de periódicos sem acesso gratuito e, portanto, impossibilitados de serem lidos na sua íntegra.

4.3 Identificação de artefatos e configuração das classes de problemas

Cauchik-Miguel (2019) afirma que a partir da identificação dos artefatos existentes, o pesquisador pode indicar possíveis sugestões de artefatos a serem desenvolvidos. A própria natureza dos artefatos poderá induzir à sua formação (LACERTA *et al.*, 2013).

Para Lacerda *et al.* (2013), as classes de problemas permitem que os artefatos e, por consequência, suas soluções, não sejam apenas uma resposta pontual a certo problema em determinado contexto. A metodologia da DSR não se preocupa com a ação em si mesma, mas com o conhecimento que pode ser utilizado para projetar as soluções.

Neste sentido, Lacerda *et al.* (2013) alerta que o conceito de classe de problemas deixa aberta a possibilidade de tratamento de problemas teóricos, uma vez que um problema pode ser, inclusive, formas de testar uma teoria na prática organizacional.

De uma forma conceitual, os artefatos podem ser definidos como “objetos artificiais que podem ser caracterizados em termos de objetivos, funções e adaptações. São normalmente discutidos, particularmente durante a concepção, tanto em termos imperativos como descritivos” (SIMON, 1996, p. 28).

Esta etapa reforça a afirmação de Tapping e Shucker (2003) quanto a prerrogativa de que toda atividade administrativa pode ser tornar “*Lean*”, desde que identificadas as principais dificuldades e proposta as possíveis soluções.

4.4 Proposição de artefatos para resolver o problema específico (Mapa do Estado Atual)

A partir de um problema, torna-se necessário identificar os artefatos que possam solucioná-lo. Com o objetivo de entender o fluxo de trabalho do processo objeto desta pesquisa será realizado o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV).

O MFV é uma ferramenta que ajuda a enxergar e entender o fluxo de material e de informação na medida em que o produto segue o fluxo de valor (ROTHER, SHOOK, 2013). Marodin e Saurin (2013) identificaram o Mapeamento do Fluxo de Valor como uma das técnicas mais utilizadas para a implementação do *Lean*, apresentando o aumento de produtividade e a redução do *lead-time* como resultados típicos. Essa popularidade pode ser explicada pela facilidade de uso e pelo foco na implementação. Para realizá-lo, inicialmente desenha-se o estado atual, a partir da coleta de informações diretamente no local onde o fluxo se realiza. Posteriormente, desenha-se o estado futuro, desenvolvendo e melhorando os processos do estado atual.

Seguindo a metodologia de aplicação do MFV, a primeira etapa realizada foi a escolha das famílias de produtos. A Administração Pública Federal segue os princípios da Instrução Normativa Nº 05, de 26 de Maio de 2017, que dispõe sobre as regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional.

Para desenvolver o estado atual do processo objeto desta pesquisa, foi selecionado como “família de produto” o processo de elaboração de documentos para solicitar a contratação de serviços continuados de acordo com a Instrução Normativa vigente.

Basicamente todos os processos são iguais para todos os pedidos de contratação de serviços. O que distingue os processos é o objeto da contratação e modo como o planejamento é executado. Esse trabalho foi concebido tomando base na contratação de empresa especializada para prestação de serviços de manutenção predial, com fornecimento de mão-de-obra e os insumos necessários e adequados à execução dos serviços.

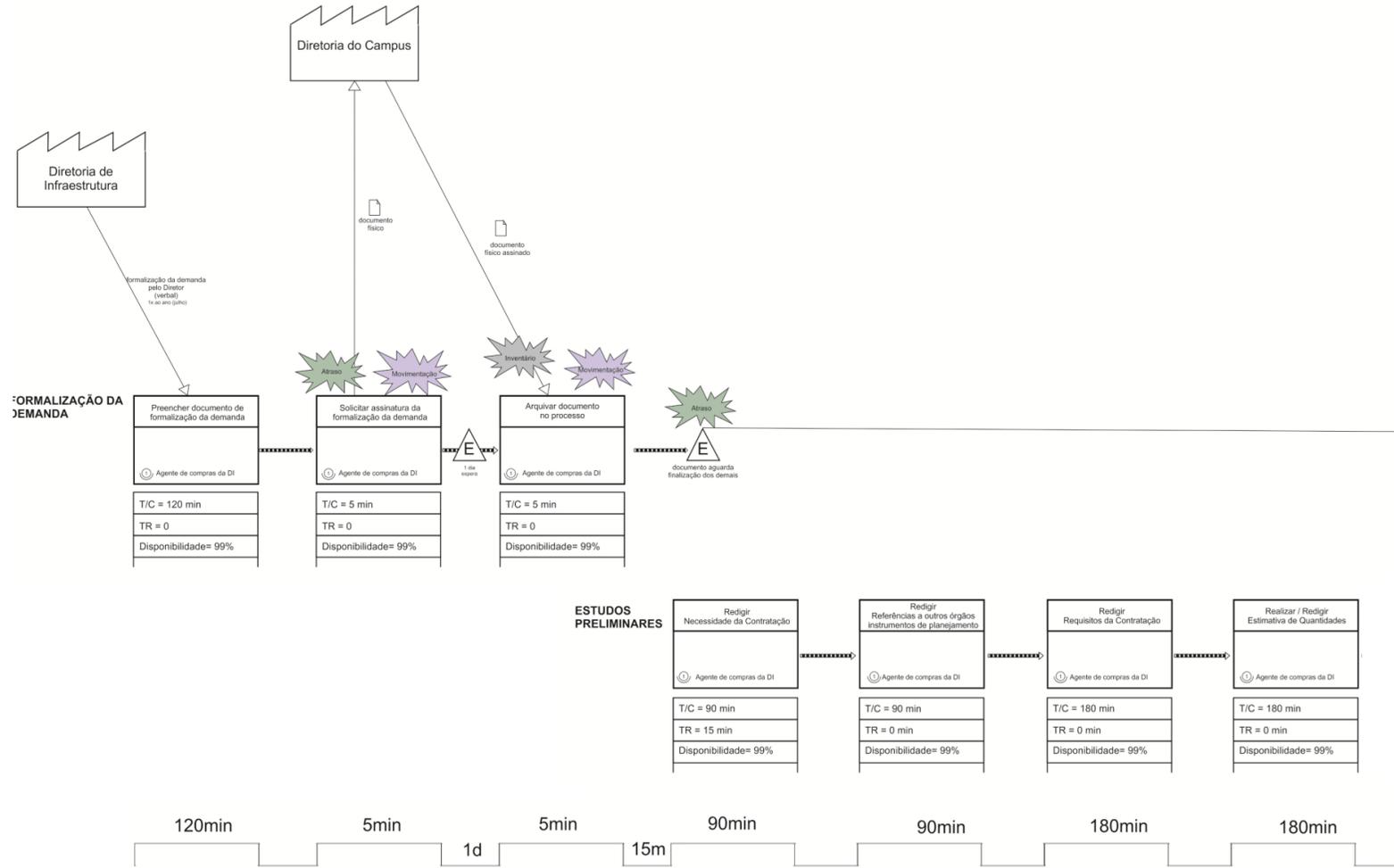
Foi realizada uma observação direta assistemática no processo objeto de estudo. Essa observação se caracterizou pela apreciação legal das operações que constituíam os processos com base na IN 05/2017, com intuito de se apresentar os subprocessos obrigatórios e obter as variáveis necessárias para o diagnóstico, a análise e a formulação de propostas de melhorias.

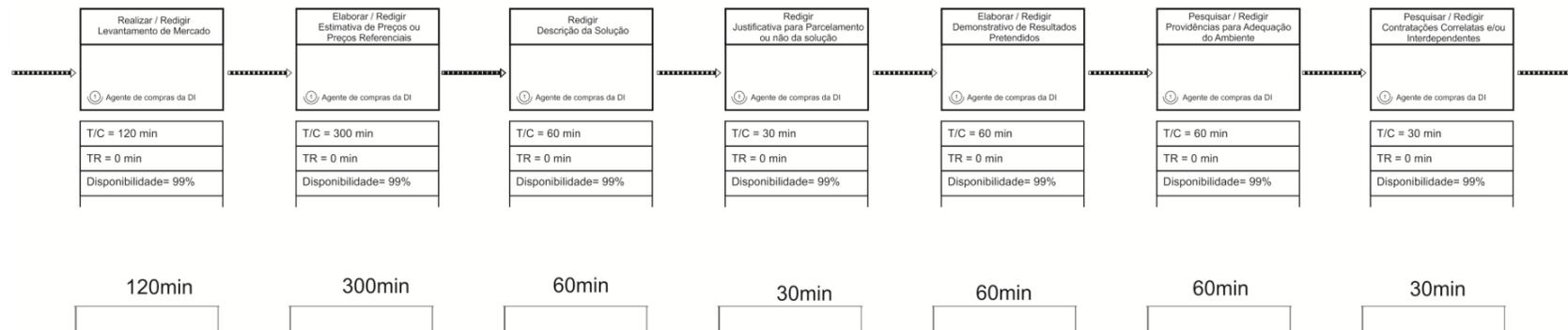
Os subprocessos em análise são: (1) a formalização da demanda de contratação pela diretoria interessado na contratação do serviço; (2) o planejamento da contratação por meio da elaboração dos estudos preliminares; (3) a redação do termo de referência para a contratação solicitação e, (4) a realização do gerenciamento de riscos inerentes aos processos em questão.

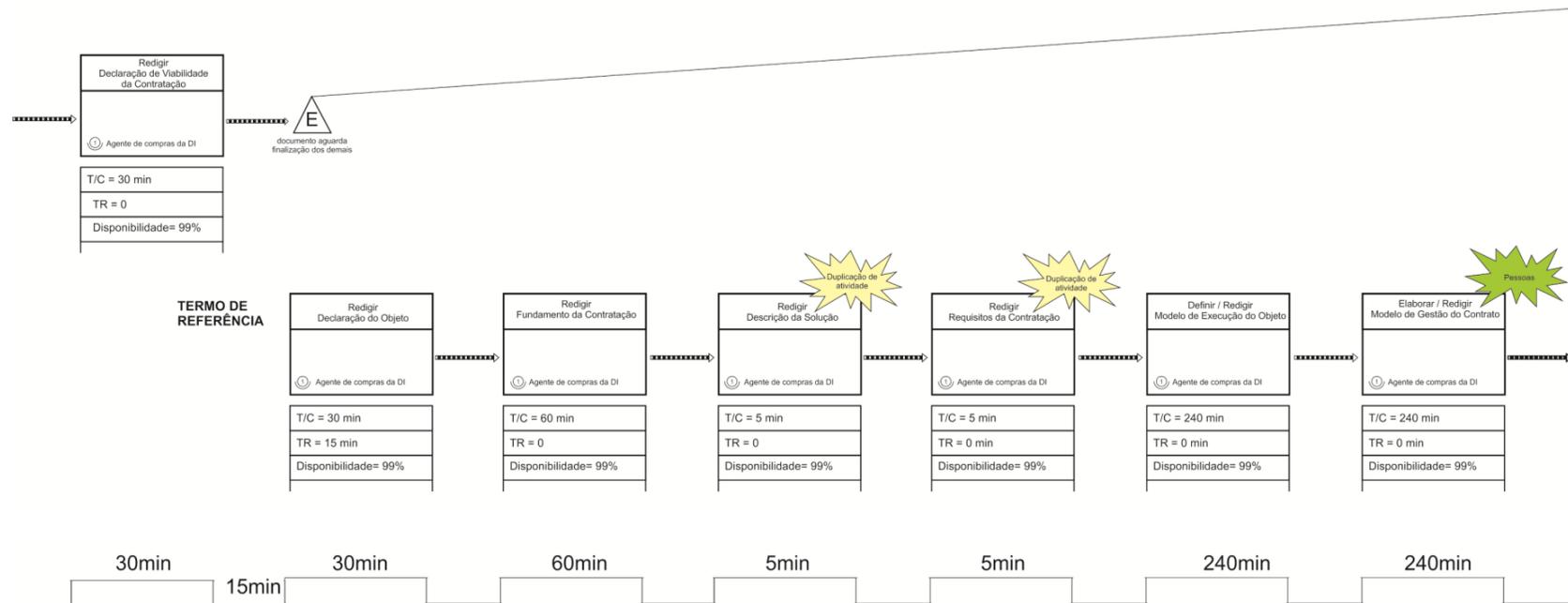
O fluxo de materiais na produção é realizado de forma empurrada, no qual cada etapa produz o que foi planejado, não se preocupando se o estágio posterior necessita ou não daquele material, ocasionando estoques intermediários antes e depois de cada processo. No entanto, ressalta-se que, conforme o art. 20 da IN 05/2017, os subprocessos 2, 3 e 4 são obrigatórios e suas etapas são previamente estabelecidas.

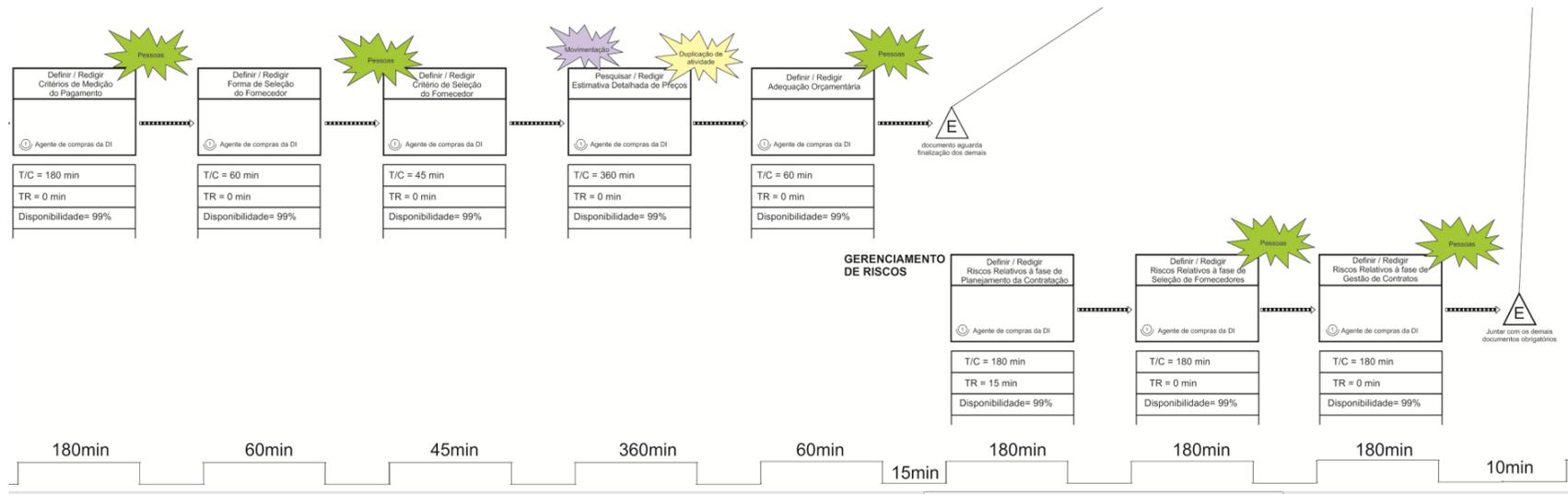
Como suporte para criação do MFV será utilizado o método de Rother e Shook (2003), baseado na versão original 1.3 de Junho de 2013. A Figura 4 abaixo apresenta o mapeamento do estado atual deste processo.

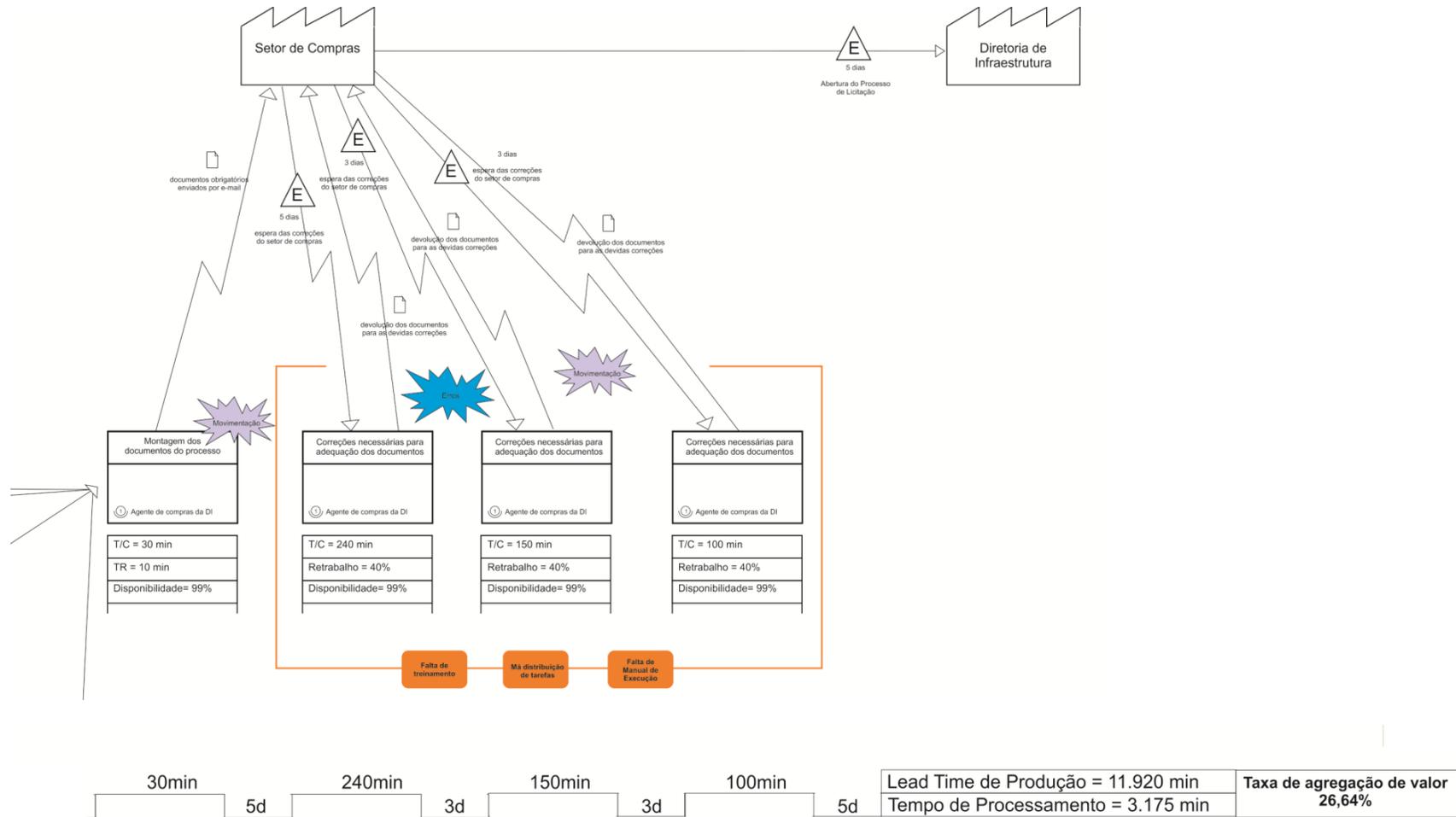
Figura 4 – Mapeamento do Fluxo de Valor do Estado Atual











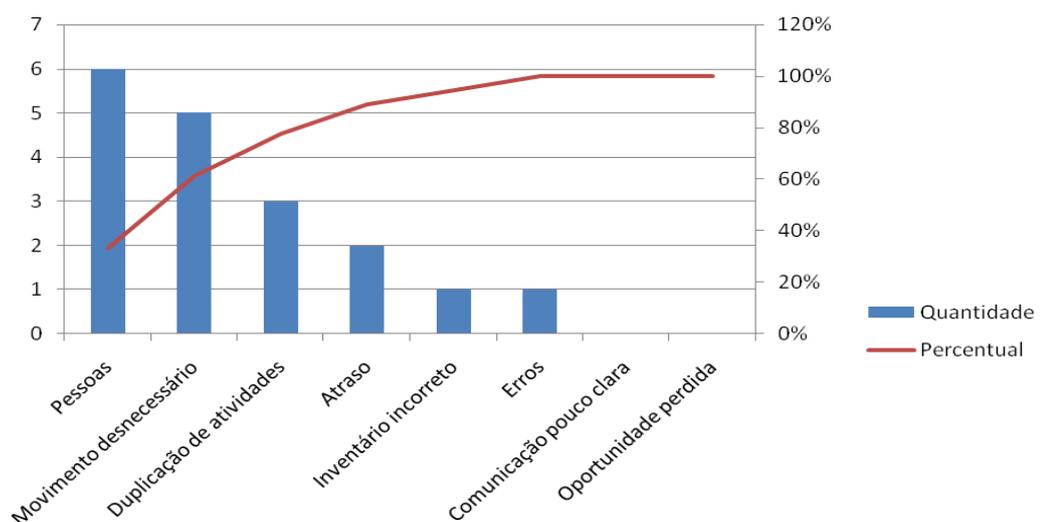
Elaborado pelo autor

A partir da escolha deste processo específico foi feita a coleta dos dados sobre tempos de ciclos e disponibilidade de cada etapa do processo. Foram calculados o *lead time* e taxa de agregação de valor. Também, se calculou as quantidades de material em estoque intermediário e o tempo médio que esses estoques ficavam na fila foram calculados com base no tempo de espera para montagem final dos documentos em pasta física do processo de contratação do serviço.

A partir da análise dos processos e da determinação dos desperdícios, foi possível identificar as atividades que agregam valor e as que não agregam valor algum ao processo de elaboração de documentos. Quanto as atividades que não agregam valor, destacam-se as esperas, as correções e as montagens da documentação. Percebe-se um baixo percentual de taxa de agregação de valor (26,64%) com relação direta ao alto número de dias de espera para conferência dos documentos.

Já com relação aos desperdícios identificados no processo e mostrados no MFV, estes são apresentados seguindo o contexto contemporâneo e simplificado aplicado por Radnor *et al.* (2006) para em serviços em geral, diferentemente do conceito em manufatura. O gráfico 7 abaixo apresenta um Diagrama de Pareto que evidencia as causas ou problemas em ordem de prioridade identificando os fatores mais significantes para determinar onde deve-se focar os esforços.

Gráfico 7. Desperdícios encontrados no processo analisado



Elaborado pelo autor

Percebe-se pelo gráfico que os desperdícios de serviço identificados no processo seguem o princípio básico de Pareto onde aproximadamente 80% dos problemas encontrados eram causados por volta de 20% dos defeitos. Isso mostra que se priorizar resolver os 20% dos defeitos, o resultado final seria uma melhora, significativa na quantidade de problemas, com o mínimo de esforço necessário.

Tendo os desperdícios de “Pessoas” e “Movimentos desnecessários” entende-se que os maiores problemas estão relacionados com pessoas sendo subutilizadas e/ou mantendo capacidade ociosa e até mesmo realizando tarefas que não agregam valor. Também, destacam-se os problemas de excesso de movimentos com envios de documentações, questionamentos e correções para os diversos setores envolvidos no processo.x

Os dados gerais da instituição e também os dados referentes ao processo analisado produção foram coletados através de entrevistas informais com funcionários e gestores e análise de dados históricos pelo agente de compras responsável. Deste modo, foram levantados os dados de disponibilidade dos recursos humanos e equipamentos e o número de operadores por processo. Observa-se em que durante todo o processo, encontra-se apenas um servidor para realizar todas as atividades (agente de compras). Tal servidor possui cerca de 7 horas diárias de disponibilidade (do total de 8 horas de sua jornada de trabalho) e durante o processo de elaboração destes documentos basicamente fica a disposição desta atividade pelo período necessário para a conclusão do processo.

Outra fonte de dados utilizada nesse estudo foi a observação de registros de produção e análise dos documentos e processos abertos na instituição proporcionando um entendimento maior dos procedimentos, métodos, ferramentas e técnicas utilizadas pelos agentes que compras responsáveis. Neste ponto, a visualização do MFV atual evidenciou falhas significativas no processo, principalmente aqueles que geram alto índice retrabalho. Essas causam, bem como os desperdícios identificados, aqui chamados de classes de problemas, são apresentadas no tópico seguinte em conjunto com os artefatos selecionados para suas soluções.

4.5 Projeto do artefato selecionado

A partir deste momento, torna-se possível identificar as classes de problemas e os desperdícios e relacionar os artefatos que possam supostamente solucionar cada um dos problemas. Também, é possível identificar as oportunidades de melhoria com o objetivo de melhorar a agregação de valor. Para isso, Silva (2009), propõe justamente a realização de

uma RSL para estabelecer o quadro de soluções empíricas conhecidas.

Em virtude da RSL evidenciar um número maior de trabalho relacionados a implementação do *Lean* na manufatura e considerando os desperdícios clássicos propostos por Ohno (1988) e, cientes de que o processo objeto de estudo trata-se de um serviço e não produto, sendo portanto, parte do *Lean Service* e não do *Lean Manufacturing*, os desperdícios aqui identificados foram relacionados com a definição de Radnor *et al.* (2016). Para uma melhor clareza de entendimento sobre a nomenclatura atribuída aos desperdícios entre os tipos de *lean* apresentados, consideraremos:

Ohno (1988)		Radnor <i>et al.</i> (2006)
Espera	>>	Atrasos
Estoque	>>	Inventário incorreto
Pessoas subutilizadas	>>	Pessoas
Excesso de processamento	>>	Duplicação de atividades
Excesso de movimento	>>	Movimento desnecessário
Defeitos	>>	Erros
Excesso de transporte	>>	-
Excesso de produção	>>	-
-	>>	Comunicação pouco clara
-	>>	Oportunidade perdida

O Quadro 7 abaixo apresenta as classes de problemas identificadas por meio do MFV em fases específicas do processo e os artefatos possíveis para solucioná-los, identificados através da RSL e que compõe o produto da etapa 4.3.

Quadro 7. Classe de problemas e artefatos

Fase do processo	Classe de problemas / Desperdícios	Artefatos
FD - Solicitar assinatura da formalização da demanda	<u>Movimentação desnecessária</u> : A entrega de um documento físico para assinatura gera uma movimentação desnecessária no processo.	O documento pode ser enviado e seguir para o setor de compras por meio virtual. Aplicar Senso de organização e Senso de seleção do 5S.
	<u>Atraso</u> : A espera para receber o documento assinado apenas para arquivamento no processo que posteriormente será enviado ao setor de compras gera uma espera desnecessária não agrega valor ao produto final.	A espera do documento é desnecessária. A atividade pode iniciar durante a tramitação do documento para o setor de compras.
FD - Arquivar documento no processo	<u>Movimentação desnecessária</u> : O Arquivamento do documento não agrega valor ao produto final.	Aplicar Senso de organização do 5S.
	<u>Inventário incorreto</u> : Estoque desnecessário. O documento poderia ser enviado diretamente ao setor de compras.	Aplicar Senso de seleção do 5S.
TR – Descrição da Solução	<u>Duplicação de atividades</u> : Esta atividade é realizada duas vezes durante o processo. Inicialmente, na fase de Planejamento da Contratação e posteriormente na fase de elaboração do Termo de Referência.	Desenvolver um sistema informatizado que define quem e o que cada participante do processo deve realizar (automação).
TR – Requisitos da Contratação	<u>Duplicação de atividades</u> : Esta atividade é realizada duas vezes durante o processo. Inicialmente, na fase de Planejamento da Contratação e posteriormente na fase de elaboração do Termo de Referência.	Desenvolver um sistema informatizado que define quem e o que cada participante do processo deve realizar (automação).
TR – Modelo de Gestão do Contrato	<u>Pessoas</u> : Devido à má distribuição de tarefas e atribuição específico do Gestor de Contratos para execução do agente de compras este processo pode ser definido como sendo realizado por pessoa não qualificada.	Distribuição adequada de tarefas que demandam conhecimento técnico especializado (Heijunka).
TR – Critérios de Medição do Pagamento	<u>Pessoas</u> : Devido à má distribuição de tarefas este processo também pode ser definido como sendo realizado por pessoa não qualificada.	Distribuição adequada de tarefas que demandam conhecimento técnico especializado (Heijunka).
TR – Critério de Seleção do Fornecedor	<u>Pessoas</u> : Devido à má distribuição de tarefas este processo também pode ser definido como sendo realizado por pessoa não qualificada.	Distribuição adequada de tarefas que demandam conhecimento técnico especializado (Heijunka).
TR – Adequação Orçamentária	<u>Pessoas</u> : Devido à má distribuição de tarefas este processo também pode ser definido como sendo realizado por pessoa não qualificada.	Distribuição adequada de tarefas que demandam conhecimento técnico especializado (Heijunka).

Fase do processo	Classe de problemas / Desperdícios	Artefatos
TR – Estimativa Detalhada de Preços	<u>Movimentação desnecessária</u> : Em função de um sistema do governo federal inconstante o trabalhador realiza movimentos desnecessários causando uma ilusão de que está ocupado, porém tais atividades não agregam valor ao produto.	Treinar melhor os agentes para desenvolver as atividades dentro do sistema do governo melhorando gradativamente o conhecimento do sistema (Kaizen).
	<u>Duplicação de atividades</u> : Esta atividade é realizada duas vezes durante o processo. Inicialmente, na fase de Planejamento da Contratação a estimativa de preços pode ser feita de forma detalhada para suprir a exigência legal.	Desenvolver um sistema informatizado que define quem e o que cada participante do processo deve realizar (automação).
GR – Riscos Relativos à fase de Seleção de Fornecedores	<u>Pessoas</u> : Devido à má distribuição de tarefas este processo também pode ser definido como sendo realizado por pessoa não qualificada.	Distribuição adequada de tarefas que demandam conhecimento técnico especializado (Heijunka).
GR – Riscos Relativos à fase de Gestão de Contratos	<u>Pessoas</u> : Devido à má distribuição de tarefas este processo também pode ser definido como sendo realizado por pessoa não qualificada.	Distribuição adequada de tarefas que demandam conhecimento técnico especializado (Heijunka).
MP – Montagem dos documentos do processo	<u>Movimentação desnecessária</u> : Há desperdício de tempo para realizar a montagem dos documentos obrigatórios.	Desenvolver um sistema informatizado que realiza a atividade de criação dos documentos (automação).
MP – Correções necessárias para adequação dos documentos	<u>Erros</u> : O tempo investido pelo agente de compras não qualificado e sem habilidades específicas e conhecimento técnico suficiente para executar a tarefa gera longos períodos de retrabalho para correção dos erros cometidos na fase de elaboração da documentação.	Treinar melhor os agentes de compras para desenvolver as atividades sem retrabalho por meio do melhoramento contínuo (Kaizen).
	<u>Movimentação desnecessária</u> : Há desperdício de tempo para realizar os envios e recebimentos de toda a documentação para fazer as correções necessárias.	Desenvolver um sistema informatizado que realiza a atividade de criação dos documentos (automação).

Elaborado pelo autor

FD – Formalização da Demanda

TR – Termo de Referência

GR – Gerenciamento de Risco

MP – Montagem do Processo

4.6 Desenvolvimento do artefato

Em estudos realizados por Holmeno, Ingvaldsen e Jos Benders (2017), constatou-se que a gerência teve que decidir quais princípios e ferramentas do *Lean* eram úteis para suas unidades e como eles deveriam ser usados, resultando em um em forte compromisso local, mas também em alta diversidade interna de como o *Lean* deve ser interpretado e praticado.

O *Analytic Hierarchy Process* (AHP) é ideal para ajudar resolver problemas que surgem quando vários critérios são utilizados em uma avaliação. Ele é um método que consegue quebrar a complexidade de situações não estruturadas em componentes mais simples. (SAATY, 2008).

O AHP tem sido aplicado com êxito em diferentes contextos. Sarathy (2013) aplicou a ferramenta na avaliação de práticas de gestão da qualidade na indústria de imóveis. Ribeiro (2015) utilizou a decisão por múltiplos critérios na análise do *Lean Manufacturing* em diferentes processos. Martins *et al.* (2019) aplicou o método na tomada de decisões gerencias no governo municipal de Quisamã – RJ. Assim, verifica-se que o método se apresenta como válido para direcionar a implementação do *Lean* em setores gerencias, incluindo aqueles da Administração Pública.

Para este estudo, o método será empregado para priorizar a implementação e utilização de ferramentas *Lean* que possam eliminar desperdícios e agregar valor ao processo de elaboração dos documentos obrigatórios para realização de licitação para contratação de serviços continuados na Unifei, Campus de Itabira.

4.6.1 Utilização do AHP para a priorização da implementação dos princípios e ferramentas do *Lean*

Não existe um consenso na literatura sobre um conjunto de procedimentos que gerem os critérios e as alternativas que possam ser incluídas na hierarquia, desde que observados as questões de que as escolhas consigam representar bem o problema, considerar o ambiente que o cercam e identificar as questões que contribuam para uma solução.

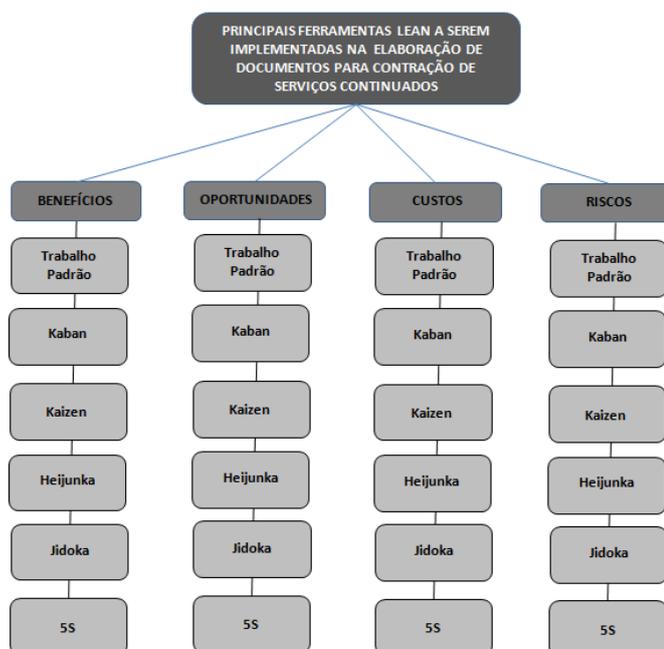
Assim, os artefatos a serem pareados segundo o critério do AHP foram selecionados como base naqueles identificado no Quadro 7, como sendo possíveis soluções para os problemas encontrados no MFV do estado atual do processo objeto de pesquisa.

Ainda, considerando a problemática da pesquisa, nesta fase será determinada a hierarquia tendo as ferramentas do *Lean* como alternativas a serem analisadas de acordo com os critérios BOCR - Benefícios, Oportunidades, Custos e Riscos – elaborado por Saaty e Vargas (2006).

De acordo com Saaty e Vargas (2006), os resultados iniciais de prioridades, para cada critério resultam quanto aos benefícios e oportunidades: a melhor alternativa com maior pontuação, pois os julgamentos declaram o que é mais benéfico e oportuno, já quanto aos custos e riscos: a pior alternativa tem a maior pontuação, pois os julgamentos revelam o que é mais arriscado e oneroso.

Com relação às alternativas, optou-se pela lista simplificada das ferramentas do *Lean* evidenciadas da RSL e avaliadas como sendo aqueles que atacam os maiores desperdícios encontrados no MFV do estado atual. A simplificação da lista ocorre de forma sistemática com o objetivo de reduzir o número de comparações a serem feitas tendo em consideração que nem todas as ferramentas apresentadas se destacam como aplicáveis/adaptáveis a realidade dos processos no setor público. Diante das considerações, a Figura 5 abaixo apresenta a estrutura hierárquica idealizada para o presente trabalho.

Figura 5. Estrutura Hierárquica da Pesquisa



Elaborado pelo autor

A matriz de julgamento completa, aplicado aos especialistas julgadores, encontra-se no Apêndice C deste trabalho. Ressalta-se que os especialistas foram selecionados da seguinte forma:

- 2 professores doutores, especialistas em *Lean*
- 1 engenheiro, mestre em Engenharia da Produção, externo à instituição analisada
- 2 engenheiro que atuam como agentes de compras da instituição analisada
- 1 administradora, mestranda em Engenharia da Produção, que atua como pregoeira na instituição analisada.

Também, cabe ressaltar que o questionário foi submetido para apreciação ética ao Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), com aprovação conforme parecer constante no Apêndice A.

A matriz dos julgamentos pareados entre os critérios e as alternativas apresentadas foram realizados por seis especialistas com conhecimento da metodologia *Lean* e/ou experiência no processo de contratação de serviços continuados de forma independente e em observância as determinações de Saaty (1994).

O método aplicado a um grupo de indivíduos e, em função das características intrínsecas ao processo de decisão em grupo, é necessário que o processo de tomada de decisão seja estruturado. Para Forman e Peniwati (1998), o comportamento do grupo é o fator que determinará a forma com que as informações serão analisadas e agregadas.

No caso do grupo analisado, tem-se a manutenção da análise individual, portanto, será aplicada a Agregação Individual de Prioridades (AIP), considerando que estes tendem a agir de acordo com suas preferências, seus valores e objetivos. Costa e Belderrain (2009) complementam que a abordagem AIP é escolhida quando o grupo decisor for muito heterogêneo e, por algum motivo, tenha dificuldades em se reunir ou então em chegar a consenso. Sendo assim, ele baseia-se no julgamento completo de cada indivíduo do grupo, para agregar como decisão do grupo apenas as prioridades finais obtidas por cada indivíduo.

Assim, utilizando as matrizes de decisão apresentadas na Figura Tabela 04 abaixo, com os respectivos vetores de prioridade, calcula-se a matriz de decisão dos indivíduos decisores.

Tabela 04. Matrizes de Decisão e Vetores de Prioridades

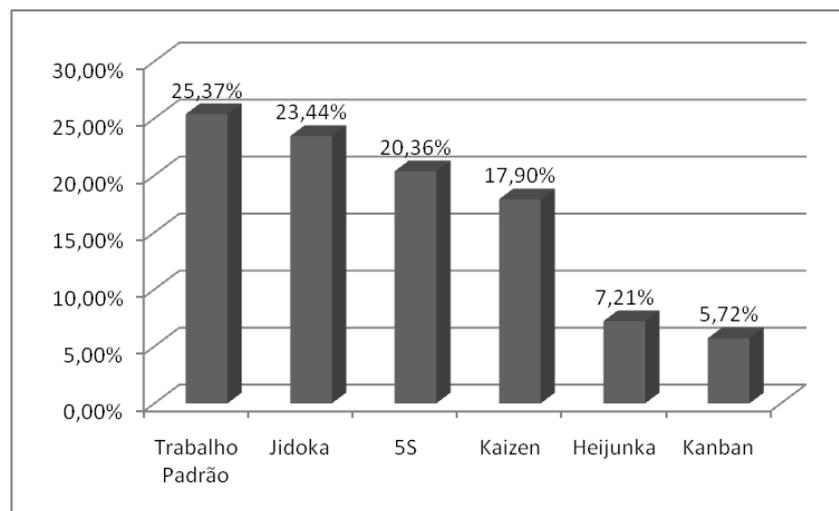
A ₁ .W ₁	B	O	C	R				
	0,1018	0,1499	0,0249	0,0254				0,102
	0,0451	0,033	0,0877	0,0615	0,650	Peso B		0,047
	0,4093	0,3239	0,3893	0,4414	X	0,213	Peso O	= 0,392
	0,1531	0,0408	0,0884	0,1984	0,074	Peso C		0,127
	0,2355	0,1001	0,0956	0,1817	0,063	Peso R		0,193
	0,0552	0,3524	0,3141	0,0917				0,140
A ₂ .W ₂	B	O	C	R				
	0,540	0,338	0,455	0,042				0,450
	0,032	0,024	0,052	0,210	0,641	Peso B		0,048
	0,150	0,068	0,052	0,043	X	0,190	Peso O	= 0,117
	0,034	0,057	0,054	0,147	0,079	Peso C		0,050
	0,173	0,388	0,329	0,512	0,089	Peso R		0,256
	0,072	0,127	0,057	0,046				0,079
A ₃ .W ₃	B	O	C	R				
	0,047	0,061	0,043	0,0426				0,045
	0,067	0,064	0,096	0,0963	0,250	Peso B		0,087
	0,280	0,261	0,263	0,2634	X	0,060	Peso O	= 0,267
	0,068	0,075	0,064	0,0637	0,146	Peso C		0,065
	0,188	0,187	0,216	0,2161	0,544	Peso R		0,207
	0,351	0,351	0,318	0,3180				0,328
A ₄ .W ₄	B	O	C	R				
	0,272	0,272	0,035	0,035				0,168
	0,088	0,054	0,245	0,245	0,501	Peso B		0,155
	0,048	0,047	0,229	0,229	X	0,062	Peso O	= 0,127
	0,048	0,085	0,229	0,229	0,219	Peso C		0,129
	0,272	0,272	0,195	0,195	0,219	Peso R		0,238
	0,272	0,272	0,067	0,067				0,182
A ₅ .W ₅	B	O	C	R				
	0,273	0,564	0,363	0,420				0,340
	0,029	0,031	0,050	0,032	0,687	Peso B		0,031
	0,160	0,152	0,063	0,098	X	0,170	Peso O	= 0,148
	0,076	0,033	0,026	0,039	0,068	Peso C		0,062
	0,137	0,068	0,363	0,351	0,074	Peso R		0,157
	0,324	0,152	0,135	0,059				0,263

A ₆ .W ₆	B	O	C	R				
	0,454	0,215	0,256	0,425				0,268
	0,047	0,026	0,027	0,048	0,138	Peso B	=	0,030
	0,082	0,046	0,047	0,083	X	0,566	Peso O	0,053
	0,036	0,084	0,155	0,027		0,250	Peso C	0,092
	0,191	0,464	0,433	0,208		0,046	Peso R	0,407
	0,191	0,165	0,083	0,208				0,150

Elaborado pelo autor

A partir dos julgamentos dos especialistas pelo foi possível mensurar as prioridades individuais e gerais para as alternativas e critérios, conforme demonstrado nos gráficos abaixo.

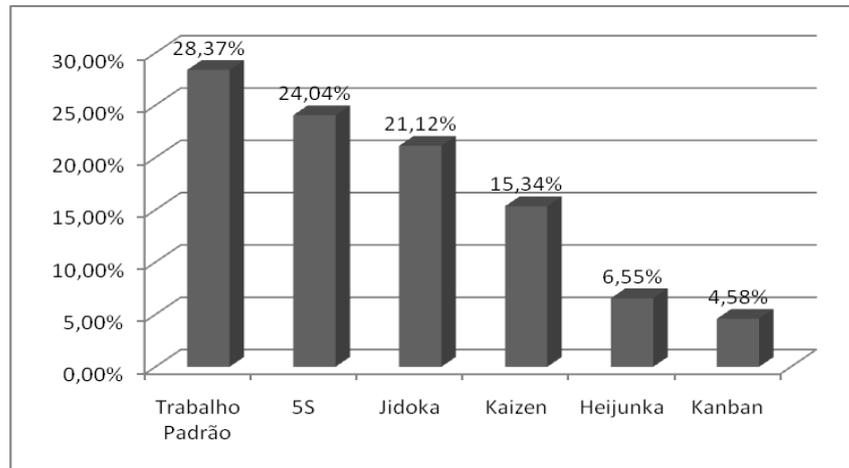
Gráfico 8. Priorização conforme critério “Benefícios”



Elaborado pelo autor

Com relação ao critério “Benefícios” ficou evidenciado que Trabalho Padrão e Jidoka são as ferramentas que mais poderiam trazer vantagens em sua implantação, seguidos de 5S e Kaizen. Já com relação ao critério “Oportunidades”, ainda que o Trabalho Padrão se mantenha como sendo a mais prioritária, temos uma troca de posições entre 5S e Jidoka para a segunda e terceira colocação quanto as ferramentas que melhor apresentem conveniência ou momento oportuno para a implementação, segundo os especialistas.

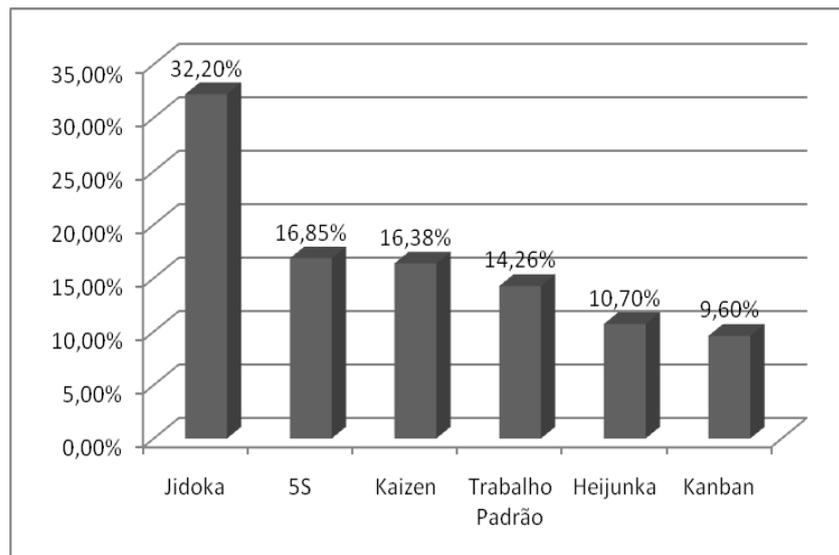
Gráfico 9. Priorização conforme critério “Oportunidades”



Elaborado pelo autor

Ao se analisar a opinião dos especialistas quanto ao critério “Custos”, que determina o valor a ser dispendido pela instituição para a implantação das ferramentas, percebe-se uma indicação superior a respeito do Jidoka, principalmente por considerar todo o desenvolvimento de um sistema informatizado que possibilite a automatização do processo. As demais ferramentas se apresentam niveladas em dois grupos: em segundo lugar temos 5S, Kaizen e Trabalho Padrão, seguidos por um terceiro grupo que abrange o Heijunka e o Kanban.

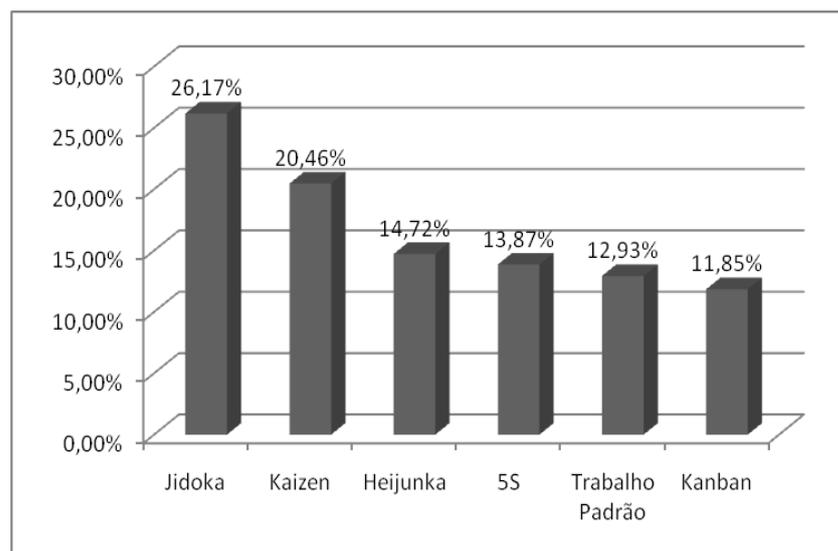
Gráfico 10. Priorização conforme critério “Custos”



Elaborado pelo autor

Ainda, com relação ao critério “Riscos” a ferramenta Jidoka se apresenta como sendo a que possui o maior risco de correr algo errado em sua implementação com um percentual de 26,17%. O desenvolvimento de um sistema informatiza pode provocar inicialmente uma mudança de metodologia de trabalho e conseqüentemente a necessidade de um treinamento para sua utilização. Seguido do Kaizen (20,46%), o processo de melhoramento contínuo também demandaria treinamentos e capacitações (internas e externas) frequentes que podem expor a fragilidade da ferramenta quando não for bem planejada.

Gráfico 11. Priorização conforme critério “Riscos”



Elaborado pelo autor

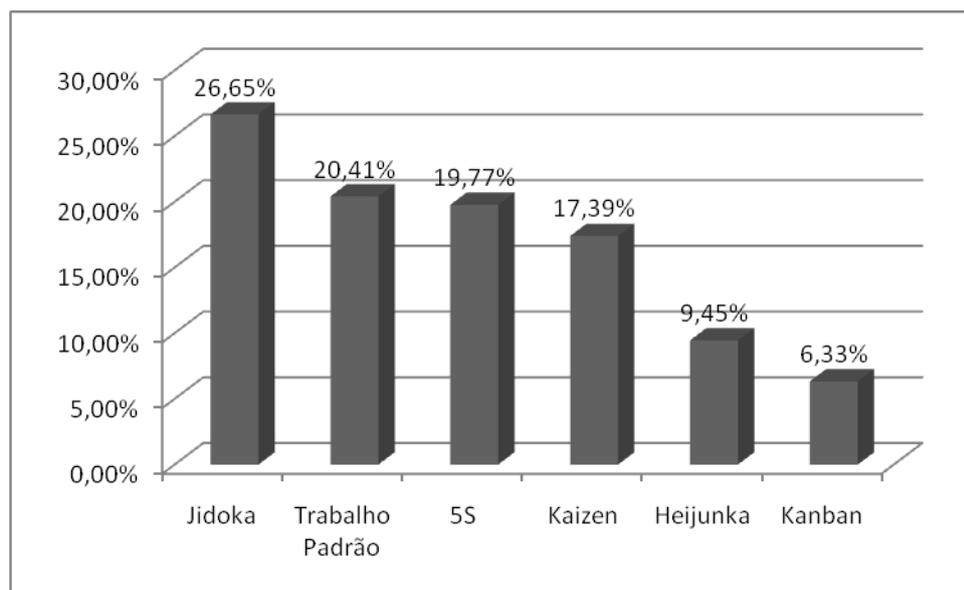
Por fim, considerando a prioridade geral dos decisores por meio dos pesos definidos na avaliação geral dos critérios, a tabela 5 e complementarmente o gráfico 11, apresentam os seguintes dados:

Tabela 5. Prioridade geral dos decisores

		Esp 1	Esp 2	Esp 3	Esp 4	Esp 5	Esp 6	Média geométrica	Autovetor Normalizado
FERRAMENTAS	Jidoka	0,193	0,256	0,207	0,238	0,157	0,407	0,23197	26,65%
	Trabalho Padrão	0,102	0,450	0,045	0,168	0,340	0,268	0,17768	20,41%
	5S	0,140	0,079	0,328	0,182	0,263	0,150	0,17209	19,77%
	Kaizen	0,392	0,117	0,267	0,127	0,148	0,053	0,15142	17,39%
	Heijunka	0,127	0,050	0,065	0,129	0,062	0,092	0,08228	9,45%
	Kanban	0,047	0,048	0,087	0,155	0,031	0,030	0,05512	6,33%
		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	0,87056	100,000%

Elaborado pelo autor

Gráfico 12. Prioridade geral dos decisores



Elaborado pelo autor

O resultado do autovetor, calculado por meio da média geométrica normalizada dos julgamentos dos especialistas, demonstram os resultados gerais das prioridades para cada critério, indicando que *Jidoka* esse destaca em primeiro lugar com 26,65%, seguido de Trabalho Padrão, 5S e *Kaizen* como sendo as ferramentas mais importantes a serem incluídas no processo, com percentuais de 20,41%, 19,77% e 17,39% respectivamente.

4.6.2 Mapa do estado futuro proposto

A partir da implementação das ações propostas pelos especialistas através do método AHP, propõe-se o MFV do estado futuro, que consiste juntamente com o plano de implementação, o artefato resultado dessa dissertação. Através da análise do estado atual foi possível enxergar os desperdícios mais comuns no processo e, conseqüentemente, as ferramentas priorizadas pelos especialistas que também foram evidenciados pela RSL.

Inicialmente em sua construção, foi necessário realizar a separação das 5 etapas fundamentais do processo de planejamento da contratação, a saber: (1) Formalização da Demanda – FD; (2) Estudos Preliminares – EP; (3) Termo de Referência – TR; (4) Gerenciamento de Risco – GR; e, (5) Montagem do Processo – MP.

A primeira etapa que inclui a formalização da demanda foi modificada com a implantação das técnicas do 5S, principalmente em aspectos relacionados ao Senso de Organização e Senso de Seleção. Identificaram-se nesta etapa desperdícios consideráveis em com movimentações desnecessárias da documentação inicial e que, conseqüentemente gerava um atraso pela espera do recebimento desta mesma documentação. Aplicando-se a ferramenta 5S, que foi considerada na priorização como a terceira mais importante, torna-se possível uma redução no tempo de espera e maior agilidade na tramitação documental.

Na segunda etapa, tem-se a fase de estudos preliminares. Basicamente, esta fase se mantém como pilar da documentação, considerando a sua rígida estrutura de elaboração imposta pela IN 05/2017, sendo, portanto, preciso manter seu padrão de construção. Porém, por meio da manutenção de um fluxo contínuo e desenvolvimento de uma padronização do trabalho torna-se possível agregar maior valor as atividades e garantir um melhoramento contínuo (*Kaizen*) das execuções. Ressalta-se neste ponto uma demanda por envio de informações por meio de um sistema informatizado para a próxima etapa. Tal mudança possibilita também uma redução do *lead time* do processo seguinte que, anteriormente era realizado de forma duplicada, constituindo-se de um retrabalho.

Assim, na etapa de elaboração do Termo de Referência, têm-se dois pontos principais. O primeiro refere-se à redução de tempo de trabalho pelo aproveitamento das atividades já realizadas na etapa anterior através da proposta do sistema informatizado (*Jidoka*), eliminando assim a duplicidade de tarefas que ocorre atualmente. Esta proposta foi relacionada como a principal ferramenta a ser implantada no processo tendo uma prioridade estabelecida em 26,65%.

Já o segundo ponto de mudança nesta etapa refere-se ao processo de melhor aproveitamento das pessoas. Neste segundo ponto, através da automação no processo por meio do sistema automatizado, que define quem e o que cada participante do processo deve realizar, foi proposto um desmembramento das atividades de acordo com a especificidade das tarefas. Cabe aqui, portanto, considerar a implantação de um processo de *Heijunka* para a produção de serviços, onde ocorre uma redução de desigualdade no processo de produção e minimização da chance de sobrecarga para o agente de compras responsável pelo processo. Ressalta-se que esta ferramenta teve uma priorização de 9,45% pelos especialistas, sendo considerada a quarta mais bem classificada pelo método AHP.

Ainda é preciso evidenciar que tal mudança busca também atender a um princípio de qualidade, pois da forma como o processo é realizado atualmente identifica-se uma não-conformidade com a proposta de execução prevista na IN. Este dispositivo legal que regulamenta este processo de planejamento de contratação determina que uma equipe de trabalho multidisciplinar seja designada para cumprir a tarefa. Porém, o que se verifica na realidade, é que todo o processo é executado apenas pelo agente de compras que, muitas vezes, não possui o conhecimento técnico necessário para desenvolvê-lo com excelência.

Também, com a implantação do processo de melhoramento contínuo dos executores proposto pelo *Kaizen* é possível atingir uma redução significativa de movimentação desnecessária e retrabalho. Evidencia-se aqui mais uma vez esta ferramenta, que foi considerada como a quarta de maior prioridade para melhoramento do processo.

Considerando-se apenas esta fase de elaboração do Termo de Referência, foi possível reduzir 73,15% do tempo total de processamento por meio da automação e distribuição nivelada de tarefas. Tendo ainda uma possibilidade maior de redução após a conclusão dos treinamentos necessários para os agentes de compras.

Para a quarta etapa, o gerenciamento de riscos também propõe um desmembramento e distribuição para especialistas destas atividades. A fase 1, relativa às questões de Gestão de Contratos seria direcionada para o Gestor de Contratos da instituição, a fase 2 de riscos relativos à Seleção de Fornecedores direcionada para o pregoeiro responsável por esta contratação e somente a fase 3 referente aos riscos relativos ao planejamento da contratação ficaria a cargo do agente de compras. Assim, prevê-se aqui também um nivelamento da carga de trabalho e que poderá ter uma redução de tempo de execução significativa por meio da informatização (*Heijunka + Jidoka*).

Finalmente, com relação à quinta etapa do processo, a montagem dos documentos

para seguimento do processo de contratação se dará de forma mais ágil pelo fato do conteúdo das demais etapas já estar disponíveis no sistema. Também é possível prever um menor tempo para correção e conseqüentemente diminuição de erros e retrabalho.

Por fim, após a aplicação de todas as ferramentas evidenciadas tanto na RSL quanto priorizadas na AHP, torna-se possível destacar uma significativa redução total do tempo de processamento e uma melhoria satisfatória da qualidade do processo, bem como concentrar o foco nas atividades que verdadeiramente agregam valor. A Tabela 6 apresenta um comparativo percentual da melhoria prevista após a implementação planejada.

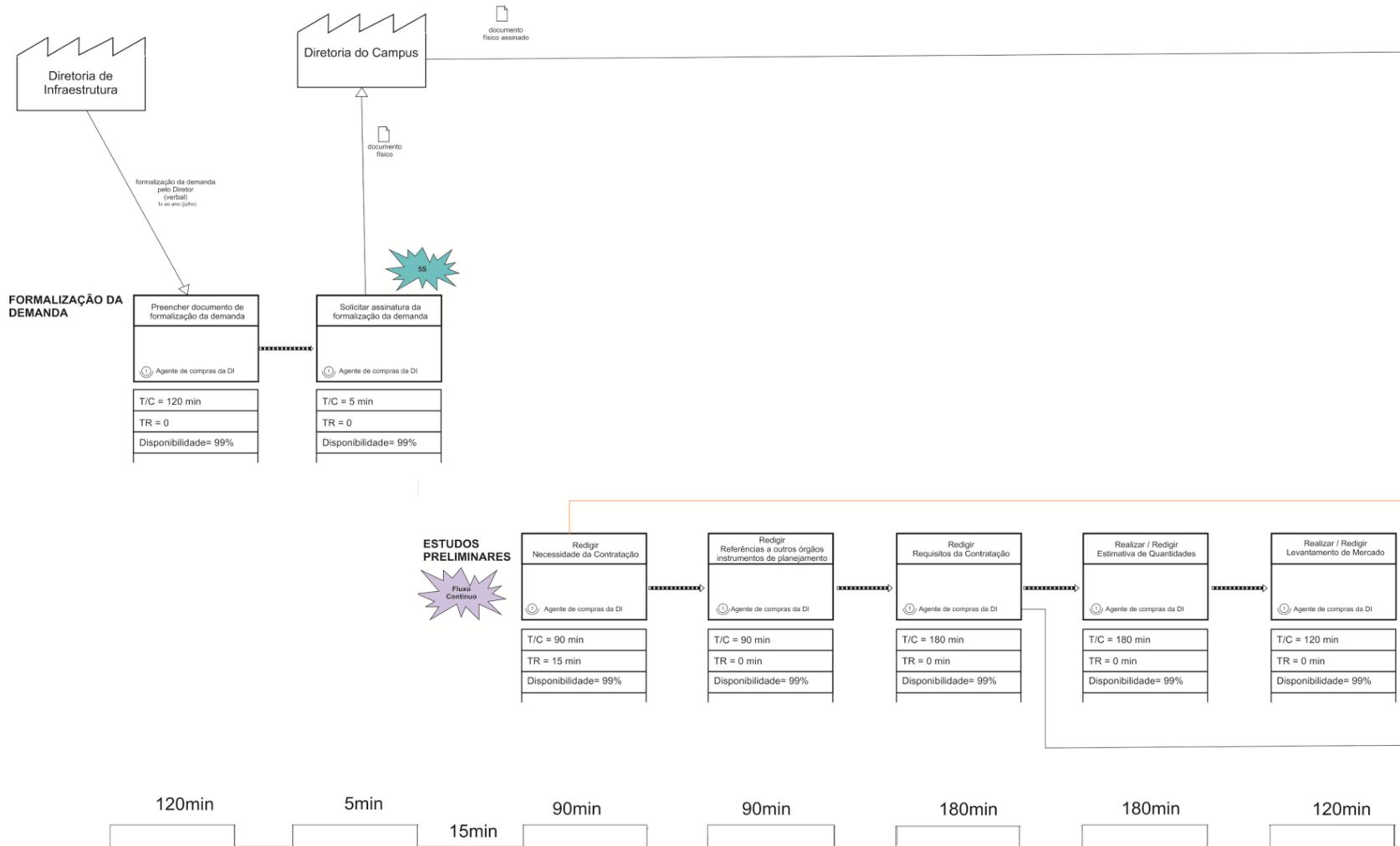
Tabela 6. Comparativo percentual de melhoria prevista

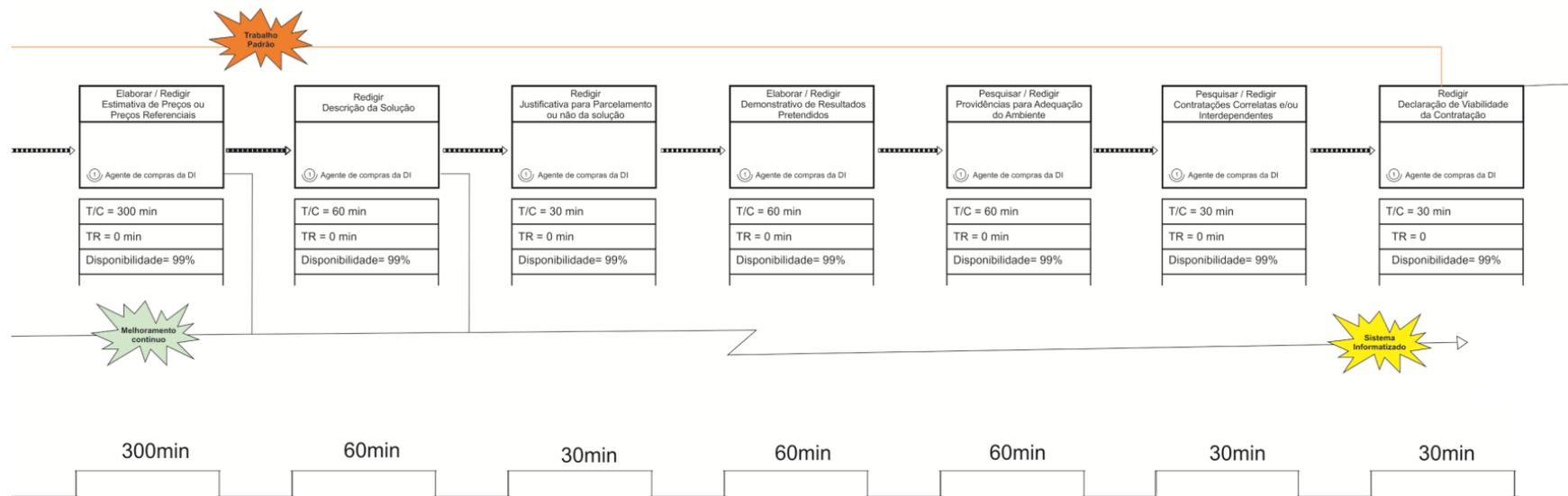
	Mapa Atual	Mapa Futuro	Melhoria (%)
<i>Lead time</i>	11.920 min	4.773 min	59,96%
Tempo total de processamento	3.175 min	1.180 min	62,83%
Taxa de agregação de valor	26,64%	38,13%	43,13%

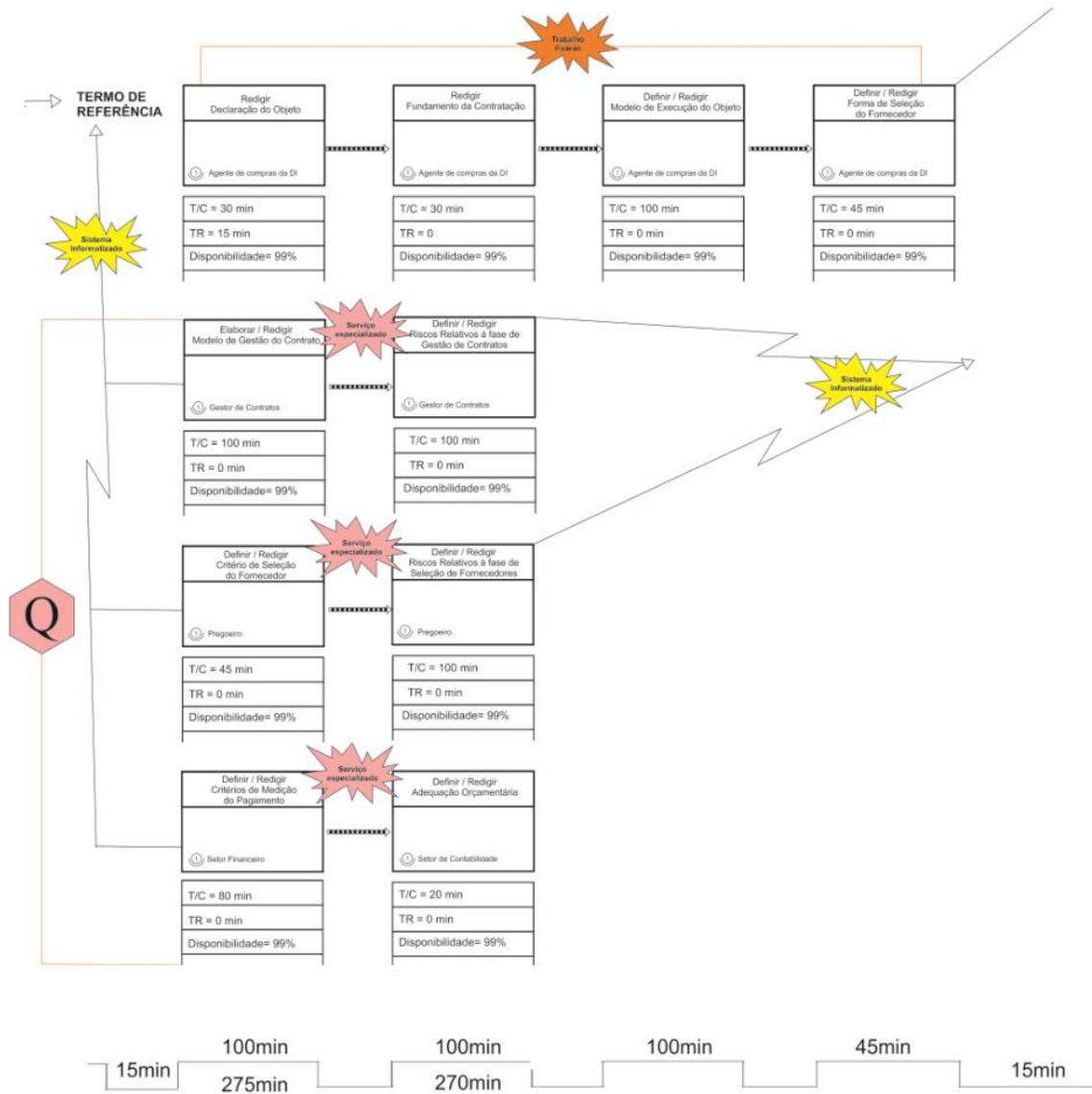
Elaborado pelo autor

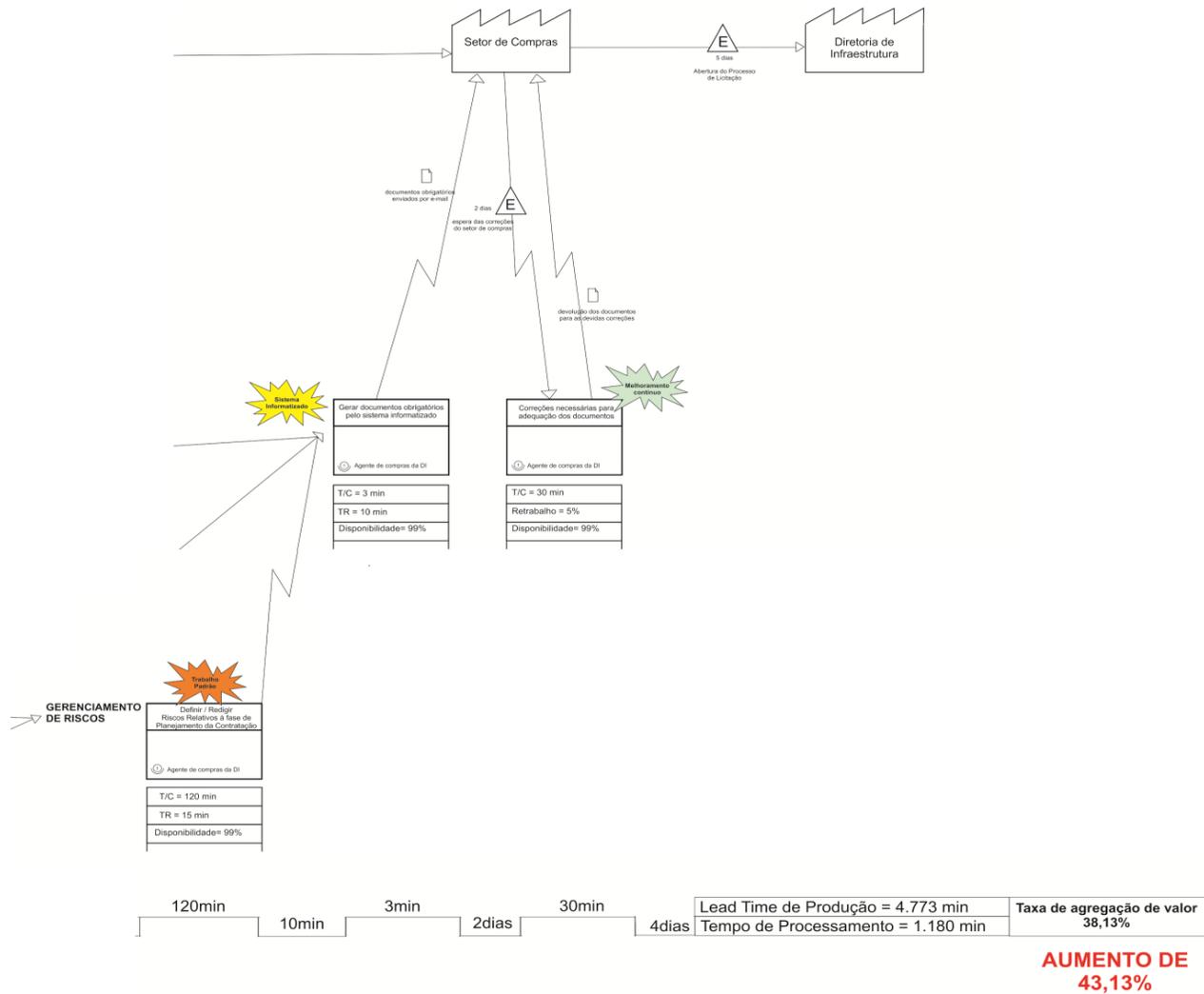
A partir da tabela é possível perceber que as mudanças previstas poderiam reduzir o *lead time* do processo em quase 60%, principalmente devido as reduções de espera e atrasos. Com relação ao tempo total de processamento, a melhoria identificada fica em torno de 62% considerando uma melhor distribuição das tarefas para executores especializados que já detém conhecimento específico necessário, tornando assim um trabalho de melhor qualidade e com maior valor agregado. Também, pela inclusão da padronização dos processos que podem reduzir o tempo de algumas atividades e a extinção de outra que não agregam valor. Neste sentido, a taxa de agregação de valor tem um aumento de 43,13%, o que pode ser considerado um bom ganho para o processo analisado.

Figura 6. Mapeamento do Fluxo de Valor do Estado Futuro









Elaborado pelo autor

4.6.3 Plano de Implementação

Após evidenciar as ferramentas através da RSL e identificar os desperdícios durante a construção do mapa do estado atual, observam-se oportunidades de melhorias no processo para a criação do fluxo enxuto com eliminação de atividades que não agregam valor com a implantação das ferramentas priorizadas pelos especialistas. O Quadro 8 apresenta a descrição das propostas necessárias para implementar toda mudança planejada.

Quadro 8. Descrição das propostas

Fase	O que?	Por quê?	Como?
1	Automação	Eliminar desperdícios de: <ul style="list-style-type: none">• Movimentação desnecessária• Pessoas• Duplicação de atividades	Construção de um sistema informatizado para elaboração dos documentos obrigatórios conforme o padrão proposto pelos órgãos governamentais e que possa distribuir para os servidores especializados participantes da equipe de planejamento as cargas de trabalho específicas.
	Padronização		
	Nivelamento		
2	Organização	Eliminar desperdícios de: <ul style="list-style-type: none">• Atrasos• Erros• Duplicação de atividades	Adoção de um fluxo unitário e contínuo e organizado de construção dos documentos obrigatórios onde se possa garantir treinamento constante para melhorar o desempenho dos executores
	Melhoramento contínuo		

Elaborado pelo autor

a) Fase 1 – Automação com padronização e nivelamento da carga de trabalho

Tendo em vista que o ponto central da mudança se baseia na padronização e automação do processo, foi planejado um modelo simplificado de sistema informatizado para alcançar o estado futuro idealizado.

Este sistema será responsável por armazenar o conteúdo textual padrão conforme modelos de documentos disponibilizados pela Advocacia Geral da União (AGU) e gerá-los de forma automática ao final da customização aplicada à contratação em questão. A partir de uma base de dados pré-cadastrada os executores do processo poderão customizar os documentos de acordo com a necessidade do serviço a ser contratado.

A partir da redação do conteúdo obrigatório exigido em um documento, o sistema armazena as informações que poderão ser utilizadas para a construção de outros

documentos – como no caso da redação do documento de Planejamento da Contratação que poderá ser utilizado para criar subtópicos específicos do documento Termo de Referência.

Esta ação, além de proporcionar maior agilidade, garantirá que todos os processos executados posteriormente mantenham-se num mesmo padrão de redação evitando erros e consequentes retrabalhos para correções e também a diminuição de tarefas com o aproveitamento de textos já armazenados.

O sistema também deverá ser capaz de direcionar o cumprimento de tarefas específicas aos servidores previamente designados para executá-las, o que garante a diminuição de tarefas anteriormente atribuídas ao agente de compras e as distribua para outros agentes do processo. Assim, atividades antes executadas passo-a-passo poderão ser realizadas de forma paralela e simultânea por diversos executores propiciando redução do tempo total de processamento e também, garantindo que somente servidores capacitados as executem.

b) Fase 2 – Organização e melhoramento contínuo

Posteriormente as fases de implantação da automação do processo e melhor distribuição de tarefas por meio de atribuições especializadas torna-se preciso organizar o trabalho e garantir o melhoramento contínuo em todo processo.

Com a aplicação do 5S desde a etapa inicial de Formalização da Demanda, acredita-se que o trabalho poderá fluir em seu fluxo de forma mais organizada e eficaz. Os sensores de organização e seleção propostos pela ferramenta poderão auxiliar os executores no planejamento de execução de todas as atividades de maneira mais eficiente.

Já com relação ao melhoramento contínuo, prevê-se o estabelecimento de treinamentos e capacitações específicas e direcionadas aos servidores que possuem habilidades e designação formal em seu cargo ou função para executá-las.

Ressalta-se que esta fase 2, ainda que possua um foco em eliminação de desperdícios específicos identificados em algumas etapas, busca atingir todo o processo desenhado. Por serem ferramentas consideradas de mais baixo custo de implementação e de menor risco, estas são capazes de alcançar todas as etapas do processo. Cabe ressaltar que aqui, trata-se o melhoramento contínuo como a elaboração de um plano de capacitação e não com o custo de treinamento e capacitação em si – ainda que estes possam ser realizados até mesmo por servidores da própria instituição.

4.7 Avaliação do artefato

Para determinar se o MFV futuro realmente atende às demandas e se é útil e possível de ser implementado, torna-se necessária a realização de uma avaliação do artefato. Sendo assim, foi solicitado que os agentes de compras executores do processo de planejamento da contratação respondessem um questionário analisando como a solução proposta tem capacidade de resolver o problema (problemática da pesquisa).

Para realização da pesquisa de campo utilizou-se como instrumento um formulário contendo seis questões formuladas com base na metodologia de Likert (APÊNDICE D), onde os entrevistados assinalam aquela em que julgar ser a opção mais adequada. Ao contrário das perguntas do tipo sim/não ou ainda perguntas abertas, a escala de Likert nos permite medir as atitudes e conhecer o grau de conformidade do entrevistado com qualquer afirmação proposta.

A partir das respostas apresentadas, o pesquisador busca realizar um levantamento da percepção que os executores do processo possuem a respeito de como as mudanças propostas podem melhorar o processo e impactar positivamente a instituição. O material e/ou dados coletados serão mantidos sob sigilo, não sendo estes publicados ou anexados ao trabalho final, devendo apenas ser uma fonte de dados para a apresentação dos resultados.

Cada entrevistado preencheu o questionário de forma online por meio da plataforma *Google Forms* e enviou diretamente para o email do pesquisador responsável. A participação no processo de entrevista atingiu 10 pesquisados e foi voluntária, não havendo nenhuma obrigação por parte do pesquisador ou da instituição pesquisada. Os resultados apresentam as percepções dos agentes de compras respondentes e são apresentados a seguir na mesma sequência adotada na elaboração do instrumento de coleta de dados.

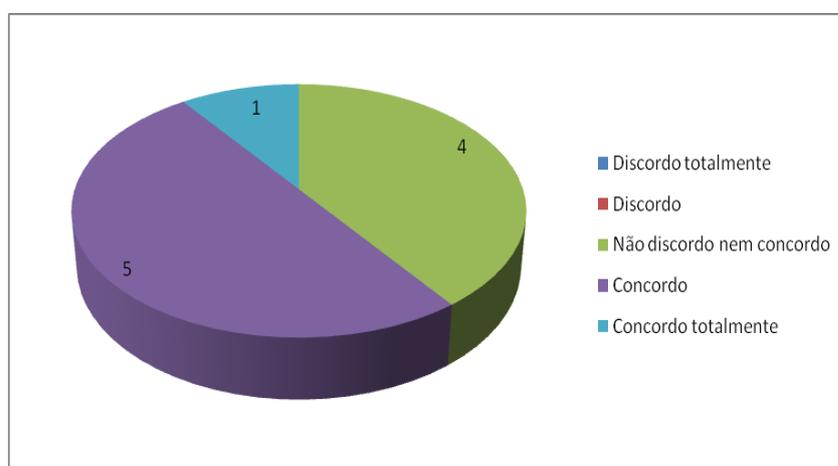
Inicialmente foi realizada uma explicação sobre a base geral dos instrumentos utilizados (MFVA e MFVF) com a neutralidade requerida nas investigações de cunho científico, em linguagem simples e objetiva. Na oportunidade informou-se também que não havia respostas “certas” ou “erradas”, uma vez que a pesquisa objetivava analisar as percepções individuais.

Nas seis perguntas realizadas os respondentes deveriam escolher dentre as cinco opções existentes (que variavam em uma escala de “discordo totalmente” para

“concordo totalmente”) estabelecendo o grau que melhor expressasse sua opinião sobre cada assertiva, isto segundo a intensidade de sua concordância ou discordância.

A pergunta 01 questionou qual o grau de entendimento a respeito do MFVF apresentado, buscando analisar se o pesquisado compreendeu ou não as mudanças propostas em comparação com o MFVA que destacava como o processo acontece atualmente na instituição. O Gráfico 13 apresenta as seguintes respostas:

Gráfico 13. Entendimento a respeito do Mapeamento do Fluxo de Valor Futuro

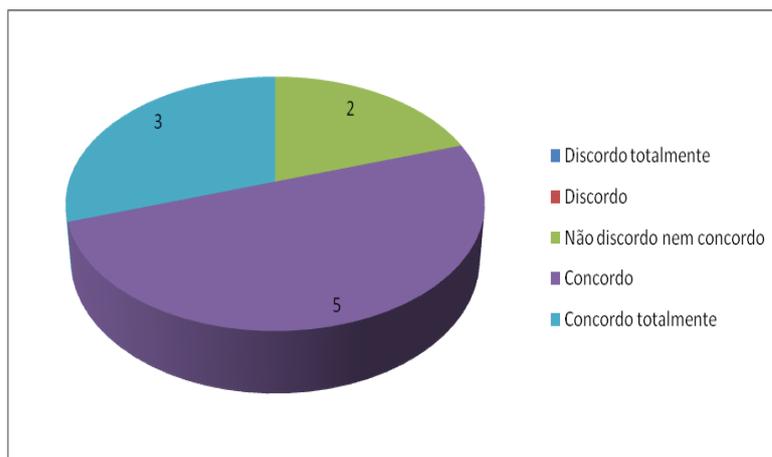


Elaborado pelo autor

De acordo com as respostas é possível perceber que não há colaboradores que discordam desta afirmação, apresentando, portanto, um percentual de 90% de concordantes. Somente 10% dos pesquisados afirmam que não discordam e nem concordam. Tal questionamento pode indicar uma apresentação clara sobre do que se trata um mapeamento de fluxo de valor e quais os seus objetivos.

A pergunta 02 questionou qual o grau de percepção de melhorias apresentadas no MFVF. Nesta pergunta, a intenção é analisar se o pesquisado percebe melhorias significativas no processo. As respostas são apresentadas no Gráfico 14.

Gráfico 14. Percepção de melhorias no Mapeamento do Fluxo de Valor Futuro

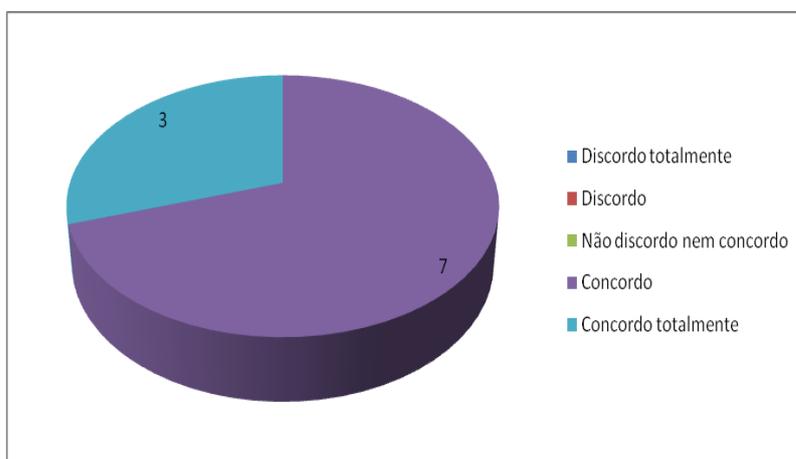


Elaborado pelo autor

É possível inferir que a maioria dos respondentes afirma ter conhecimento de quais foram as mudanças propostas no processo em questão. Porém, os resultados evidenciam que 20% dos pesquisados encontram-se no ponto médio, ou seja, não discordam e nem concordam com a afirmação, o que pode demonstrar uma falta de percepção do pesquisa quando as mudanças ou ainda, um desconhecimento técnico a respeito destas modificações.

Com relação a pergunta 03 buscou-se investigar se os pesquisados acreditam que essas mudanças possam ser implementadas na prática. O Gráfico 15 apresenta as seguintes respostas:

Gráfico 15. Implementação na prática das mudanças propostas

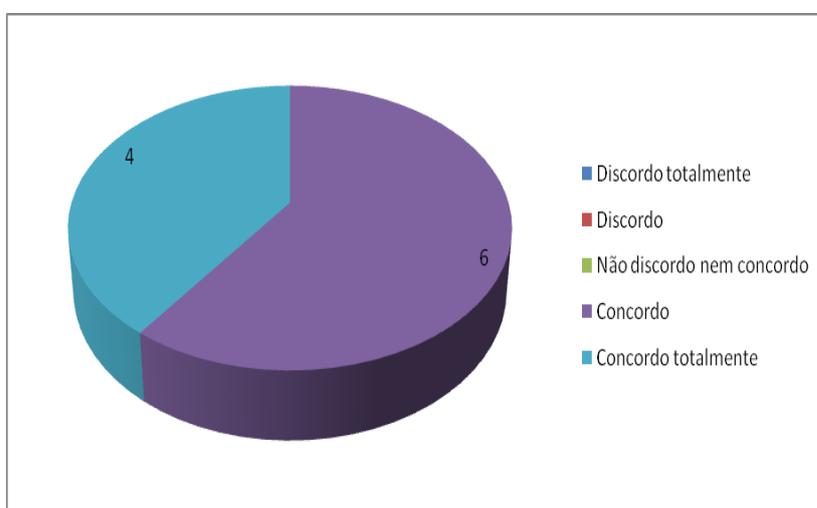


Elaborado pelo autor

Os resultados da pergunta 03 não apresentam registros de discordância, tendo atingido um percentual de 70% de concordância total. Esses dados evidenciam uma alta percepção dos pesquisados de que as mudanças podem ser implementadas na prática dentro da instituição.

Já a pergunta 04 questionou se os pesquisados acreditam que a nova forma de execução proposta pode reduzir os desperdícios identificados em fases específicas do processo. Os resultados são apresentados no Gráfico 16.

Gráfico 16. Análise sobre redução dos desperdícios

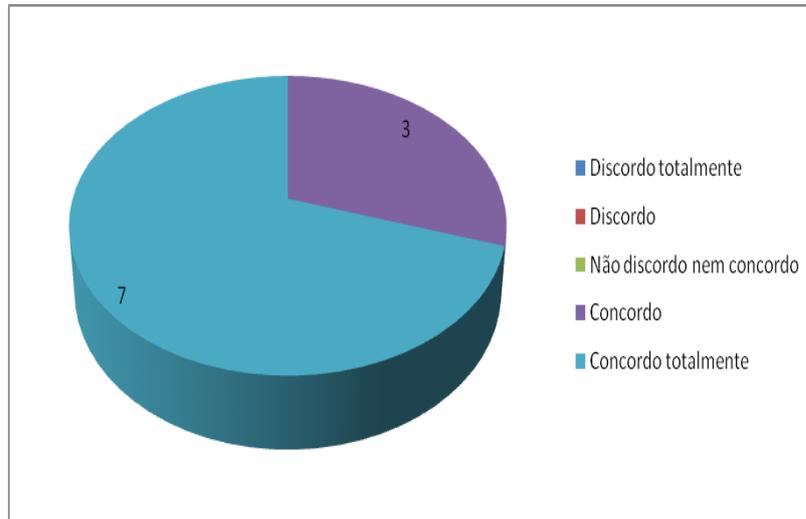


Elaborado pelo autor

De forma semelhante aos resultados apresentados pelo gráfico 15, no gráfico 16 também é possível perceber um alto grau de percepção a respeito de como as mudanças propostas podem ocasionar uma redução dos desperdícios identificados no processo.

Na pergunta 05 buscou verificar se o pesquisado acredita que a forma de execução do processo pode reduzir o seu tempo de trabalho (tempo de processamento). As respostas são apresentadas no Gráfico 17. O resultado desta pergunta pode evidenciar que a percepção dos pesquisados também se estende a percepção de redução do tempo de execução das tarefas necessárias para o planejamento da contratação. O percentual de 60% daqueles que concordam e 40% daqueles que concordam totalmente, mostra que há percepção inânime de redução das duas vertentes: desperdícios e tempo de processamento.

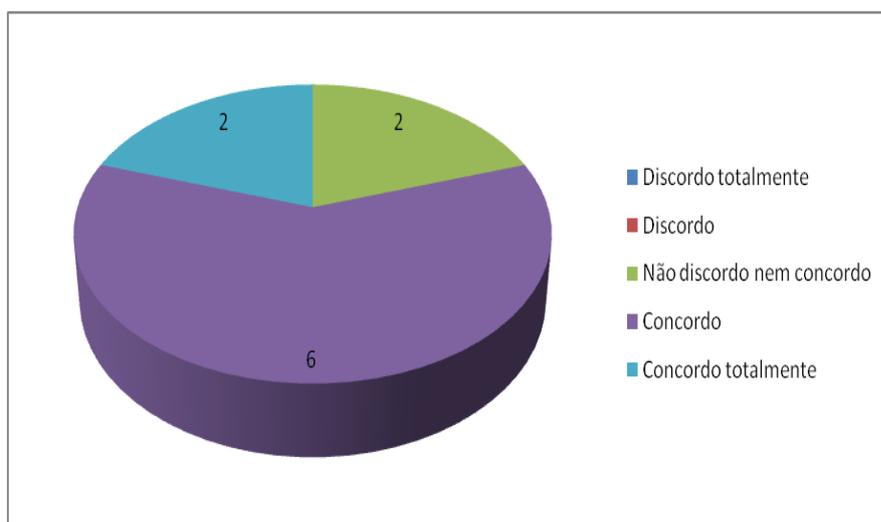
Gráfico 17. Análise sobre redução de tempo de processamento



Elaborado pelo autor

A sexta e última pergunta buscou avaliar qual o grau de impacto que o redesenho do processo pode trazer para a instituição de acordo com a opinião dos pesquisados. Semelhantes aos resultados apresentados na pergunta 02, os pesquisados afirmam que a proposta de mudança a ser implementada pode resultar em um impacto positivo para toda a instituição. O Gráfico 18 apresenta os resultados dessa pergunta.

Gráfico 18. Percepção do impacto na instituição



Elaborado pelo autor

Após a apresentação dos resultados, pode-se concluir que dentre os agentes de compras executores do processo de planejamento da contratação pesquisados, todos, de alguma forma entendem a importância de novas formas de execução de processos com a implementação de ferramentas utilizadas no *Lean Public Service*. Em nenhuma das perguntas deste bloco foram encontrados registros de discordância e o percentual de respostas em pontos médios mostrou-se baixa. A média geral das respostas encontra-se numa tendência entre a concordância e a concordância total.

Por fim, foi permitido que os pesquisados expressassem livremente as suas considerações por meio de um espaço inserido no formulário de pesquisa. Dentre os comentários recebidos tem-se:

“Gostaria de sugerir que a distribuição de tarefas seja feita por meio de uma reunião presencial onde estariam presentes todos os servidores que irão atuar na montagem do processo.” (respondente 4)

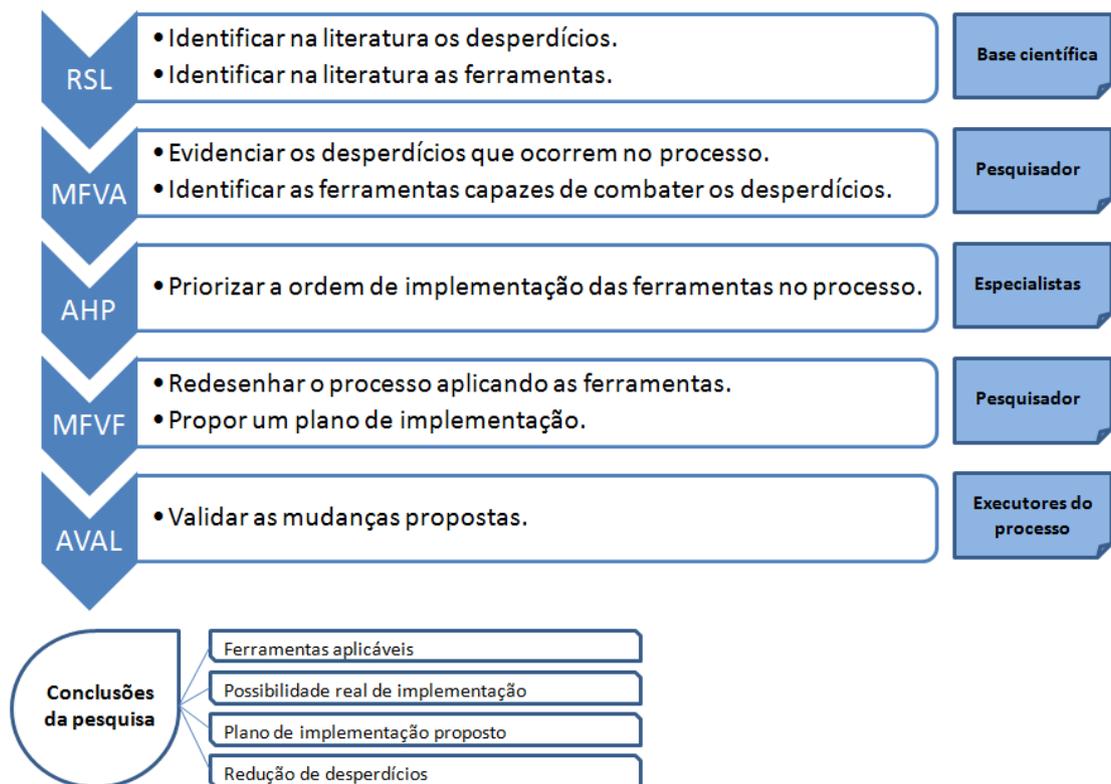
“O sistema para digitar o texto dos documentos poderia funcionar de forma online e ter várias pessoas que possam colaborar no mesmo arquivo.” (respondente 7)

4.8 Explicação das aprendizagens

De acordo com Veit *et al.* (2017), o conhecimento gerado por meio da DSR precisa ser, além de comunicado, organizado adequadamente por meio da estruturação de classe de problemas, elencando os artefatos que foram construídos para solucioná-los.

Buscando evidenciar a contribuição científica da presente dissertação elaborou-se o Quadro 7 apresentado no subtópico 4.5, sobre a organização do conhecimento gerado com o trabalho destacando as mudanças/evolução incrementais feitas, comparadas com o resultado da RSL e da AHP. Assim, o conhecimento geral de todo o trabalho foi construído a partir do seguinte fluxo:

Figura 7. Explicação das Aprendizagens



Elaborado pelo autor

CAPÍTULO 5 – CONCLUSÕES

Tendo em vista a realidade financeira atual das IFES brasileiras torna-se evidente a realização de estudos capazes de melhorar os seus processos com conseqüente redução de custos. O desenvolvimento de novas formas de gestão pública ainda é um assunto contemporâneo e o avanço das discussões configura-se como extremamente relevantes no cenário brasileiro.

A aplicação do *LPS* seria uma solução satisfatória para alcançar redução de custos, agilidade e aumento da qualidade nos processos de planejamento de contratação de serviços continuados? A presente pesquisa responde esta problemática de forma afirmativa. A aplicação dos princípios e ferramentas do *Lean*, pode sim ser considerada uma oportunidade para que as IFES reduzam significativamente seus custos nestes processos.

Assim, conclui-se que dentre um universo de novas formas de gestão, tem-se no *LPS*, uma derivação do *Lean Thinking*, que visa ampliar o pensamento enxuto aumentando a possibilidade de aplicação dos conceitos apresentados anteriormente ao setor manufatureiro pode ser considerada uma nova abordagem para aplicação dos princípios do *Lean* em outros processos e outros tipos de organizações.

Descobre-se também que as contratações públicas poderiam claramente se beneficiar desta compreensão através da definição de uma melhor gestão de seu o planejamento. Ainda mais quando se considera o peso que as contratações públicas, especialmente aquelas voltadas para a manutenção dos serviços continuados, tem no orçamento total das instituições.

Para o desenvolvimento deste estudo utilizou-se o método *Design Science Research (DSR)*, que consiste em um conjunto de regras e procedimentos, aceitos pela comunidade acadêmica, para a construção do conhecimento científico. A partir deste método foi possível desenvolver suas onze etapas abordando também outras técnicas de pesquisa como a Revisão Sistemática da Literatura (RSL), o Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV) e a *Analytic Hierachy Process (AHP)*.

Os resultados obtidos por meio da RSL demonstraram um crescente número de publicações sobre o tema pesquisado a partir de 2009, com um ápice em 2018 onde foram encontrados 28 artigos que atendiam os critérios definidos. Também, dentro o total de artigos selecionado, mais da metade destes tratavam especificamente dos processos de implementação das ferramentas *Lean* no setor público, dividindo-se basicamente entre estudos na área de saúde e de prestação de serviços. Verifica-se também que a literatura

tem se preocupado em discutir as ferramentas mais indicadas para serem implementadas tendo entre as mais citadas o MFV, 5S, Kaizen, Trabalho Padrão e Kanban.

Diante deste resultado, buscou-se realizar o MFV no processo selecionado o que evidenciou vários desperdícios que ocorrem no processo por meio do mapa atual. Tais desperdícios, em coerência com a relação dentro do *Lean Service*, demonstraram uma perda essencialmente em pessoas, movimentos desnecessários, duplicação de atividades e atrasos, sendo os dois primeiros responsáveis por mais de 80% dos desperdícios identificados.

Diante deste fato, foi possível desenvolver um quadro contendo as classes de artefatos e os problemas a eles relacionados e assim determinar as possíveis ferramentas elencadas na RSL que combateriam tais desperdícios. Posteriormente, fez-se necessário a aplicação de um método para priorizar a implementação dessas ferramentas.

O método AHP em questão determinou que *Jidoka* (automação), Trabalho Padrão, 5S e *Kaizen* deveriam ser inicialmente implantadas para cumprir o objetivo de combater os desperdícios identificados. Assim, foi desenvolvido um mapa do fluxo de valor futuro onde as ferramentas fossem aplicadas em etapas específicas do processo de planejamento da contratação. Tal previsão possibilitou um aumento de 43,13% na taxa de agregação de valor devido a uma redução de cerca de 60% tanto no *lead time* quanto no tempo total de processamento.

Quanto ao objetivo geral do trabalho, considera-se que este foi atingido com a proposição do plano para implementação de melhorias no planejamento da contratação de serviços continuados na Unifei Campus Itabira. Este plano foi estabelecido considerando essencialmente os seguintes tópicos:

- Implantar os conceitos do *Lean Public Service* em uma IFES;
- Melhorar a execução do processo de planejamento da contratação de serviços continuados por meio da eliminação de desperdícios e agregação de valor para o cliente;
- Propor um plano real e atingível de mudança no processo com a implantação de ferramentas consideradas prioritárias por especialistas.

Ainda, que não tenha sido comprovada a sua eficácia devido a não aplicação das mudanças na prática, o plano proposto foi validado pelos executores do processo estudado quanto à sua viabilidade e impacto positivo para a instituição. A partir do resultado desta

avaliação do artefato proposto, pode-se constatar que a instituição possui uma equipe de agentes de compras aberta à implementação de ferramentas que possibilitem melhorar o processo de trabalho com redução de desperdícios e agregação de valor ao cliente.

Sendo assim, salienta-se que a pesquisa contribuiu de maneira prática para a aplicação do *Lean Public Service* em uma proposição de solução satisfatória de melhoria da qualidade do processo de planejamento da contratação de serviços continuados da Unifei Campus Itabira.

Ao se tratar de um processo recorrente em todos os órgãos da Administração Pública Federal, podendo ainda, ser disseminado IFES do Brasil devido à padronização do processo analisado que atende aos princípios instituídos pela legislação brasileira, o estudo trás uma generalização para a classe problemas apresentada tendo assim outras aplicações em diferentes setores e órgãos.

De forma teórica, constata-se que houve uma expansão do conceito da aplicabilidade do *Lean* para empresas além do setor manufatureiro. Principalmente quando se relaciona os estudos recentes do *Lean* para a melhoria de processos, que, sem dúvida, tem muito a oferecer às operações do setor público em geral.

Destaca-se que entre as vantagens da aplicação do LPS no processo estudado tem-se uma redução significativa do lead time e do tempo de processamento total e conseqüente aumento da taxa de agregação de valor em mais de 43%. Também, evidencia-se um aumento na qualidade do serviço com a padronização do processo. Dentre as desvantagens, destacam-se a necessidade de um período de adaptação das mudanças propostas para que ocorra uma mudança cultural nas organizações públicas. Também, encontram-se possíveis resistências de alguns gestores em modificar o *status quo* de execução dos processos atuais e, portanto, recomenda-se estudos que aprofundem no tocante à mecanismos capazes de mensurar e/ou modificar o pensamento destes gestores de setores públicos.

Não se buscou aqui uma originalidade para o tema, mas sim contribuir com um estudo empírico sobre a aplicação do *Lean* no setor público; um assunto de relevância atual tanto para a administração pública moderna quanto para as questões relativas à aplicação do conceito de *Lean Public Service* na IFES analisada.

Como produto desta dissertação tem-se o desenvolvimento de técnica ou processo por meio do aperfeiçoamento do processo de planejamento de licitação para contratação de

serviços continuados e a proposição de um plano para implementação de melhorias e agregação de valor.

Ainda, o produto final apresenta-se na forma de uma dissertação efetivamente concluída, com aval da orientadora acerca das alterações sugeridas pela banca avaliadora e a submissão de artigo em periódico ou eventos classificados no Qualis como B2, ou superior. Tais produtos podem ser considerados como uma forma de comunicação dos resultados obtidos através da pesquisa, originando publicações relevantes e de aplicação prática para gestores de instituições públicas federais.

Cabe ressaltar que durante o decorrer do curso, as disciplinas efetivamente concluídas contribuíram para a geração de conhecimento de técnicas aplicáveis e metodologias de estudo que possibilitaram a conclusão deste trabalho. Também, durante o curso foi possível participar de bancas avaliadoras de Trabalhos Finais de Graduação que possuía tema correlato com a presente pesquisa e também a elaboração de artigos para algumas disciplinas e a participação no grupo de pesquisa registrado na PRPPG que envolveu alunos de graduação em EPR no desenvolvimento das atividades.

Entende-se que ainda há bastante espaço para exploração do tema, especialmente considerando a contemporaneidade do assunto. Verifica-se que num universo inicial de mais de 13.000 artigos científicos disponíveis nas mais indicadas bases de dados acadêmicos, apenas 129 foram selecionados de acordo com os critérios pré-definidos.

Por fim, recomenda-se também uma investigação mais aprofundada sobre a implementação da filosofia *Lean* em outros setores da Administração Pública Federal, diferente daqueles relacionados à processos de contratação para assim poder afirmar que os benefícios de redução de desperdícios e agregação de valor para o cliente possam ser considerados de forma generalizada. Também, recomenda-se a realização um teste real do plano proposto e comparar o impacto no processo completo – desde o planejamento da contratação até o início da prestação de serviço pela empresa contratada.

REFERENCIAL TEÓRICO

ABRIZAH, A., ZAINAB, A.N., KIRAN K., RAJ R.G. (2013), **LIS journals scientific impact and subject categorization: a comparison between Web of Science and Scopus.** *Scientometrics*, 94 (2) (2013), pp. 721-740

ADAKU, E.; GYAMPAH, K.A.; LOMOTEY, S.N.A; AMOATEY C.T, FAMIYEH, S. (2018), **Improving public sector service delivery: a developing economy experience.** *International Journal of Productivity and Performance Management* Vol. 67 No. 7, 2018 pp. 1132-1146

AGBODZAKEY, J. K.; MCCUE, C. P. (2015), **The key enablers for the adoption of lean thinking by public purchasing departments.** *International Journal Procurement Management*, Vol. 8, No. 6, 2015.

ANDERY, M. A. et al. **Para compreender a ciência: uma perspectiva histórica.** Rio de Janeiro: Editora EDUC, 2004.

AOKI K. (2008), **Transferring Japanese Kaizen activities to overseas plants in China,** *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 28 No. 6, pp. 518-39.

ANTTILA, T.; OINAS, T.S.; MUSTOSMA, A. (2018), **Towards formalisation: The organisation of work in the public and private sectors in Nordic countries.** *Acta Sociologica* 1–19

ARLBJORN, J., FREYTAG, P.; HAAS, H. (2011), **Service supply chain management: A survey of lean application in the municipal sector.** *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 11(3), 277–295.

BASHEKA, B.C. (2009), **Procurement planning and local governance in Uganda: a factor analysis approach,** *International Journal of Procurement Management*, Vol. 2, No. 2, pp.191–209.

BHAROSA, N., FEENSTRA, R., GORTMAKER, J., KLIEVINK, B., JANSSEN, M. (2008): **Rethinking Service-oriented Government: is it really about services?** In: Bouwman, H., Bons, R., Hoogeweegen, M., Janssen, M., Pronk, H. (eds.) *Let A thousand Flowers Bloom. Essays in commemoration of Prof.dr. René Wagenaar.* IOS Press, Delft

BATEMAN, N.; DAVID, A. (2002), **Process improvement programmes: a model for assessing sustainability,** *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 22 No. 5, pp. 515-26

BATEMAN, N.; HINES, P.; DAVIDSON, P. (2014), **Wider applications for Lean: An examination of the fundamental principles within public sector organisations,** *International Journal of Productivity & Performance Management*, Vol. 63 Issue:5,pp.550-568

BAYAZIT, N. (2004), **Investigating Design: A Review of Forty Years of Design Research,**

Massachusetts Institute of Technology. Design Issues, v. 20, n. 1, p.

BEUSTER, P. (2011), **Dwp lean journey improving customer service delivering efficiency**, Management Services, Vol. 55 No. 4, pp. 8-9.

BHASIN, S. (2008), **Lean and performance measurement**, Journal of Manufacturing Technology Management, 19(5), 670-684.

BHASIN, S. (2012), **An appropriate change strategy for lean success**, Management Decision, Vol. 50 No. 3, pp. 439-458.

BHATIA, N., DREW, J. (2007). **Applying lean production to the public sector**, The McKinsey Quarterly, Vol. 3, pp. 97-8.

BHUIYAN, N.; BAGHEL, A. (2005), **An overview of continuous improvement: from the past to the present**. Management Decision, Vol. 43 No. 5, pp. 761-71.

BICHENO, j. (2004), **The New Lean Toolbox**. PICSIE Books.

BONACCORSI, A., CARMIGNANI, G., ZAMMORI, F. (2011), **Service Value Stream Management (SVSM): Developing Lean Thinking in the Service Industry**. Journal of Service Science and Management 428-439

BODIN DANIELSSON, C. (2013), **An explorative review of the Lean office concept**. Journal of Corporate Real Estate. Vol. 15 No. 3/4, 2013. pp. 167-180

BOURNE, M.; NEELY, A.; PLATTS, K.; MILLS, J. (2002), **The success and failure of performance measurement initiatives: perceptions of participating managers**, International journal of operations & production management, 22(11), 1288-1310.

BRASIL. REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL ORÇAMENTOS DA UNIÃO EXERCÍCIO FINANCEIRO 2018 VOLUME V **Detalhamento das Ações Órgãos do Poder Executivo Ministério da Educação**. v. V, 2018.

BRASIL. Instrução Normativa, nº 05 de 26 de Maio de 2017. Dispõe sobre a regras e diretrizes do procedimento de contratação de serviços sob o regime de execução indireta no âmbito da Administração Pública federal direta, autárquica e fundacional. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2017

BRASIL. Decreto nº 6.944, de 21 de agosto de 2009. Estabelece medidas organizacionais para o aprimoramento da administração pública federal direta, autárquica e fundacional, dispõe sobre normas gerais relativas a concursos públicos, organiza sob a forma de sistema as atividades de organização e inovação institucional do Governo Federal, e dá outras providências. 2009.

BRUNET, A.P.; NEW, S. (2003), **Kaizen in Japan: an empirical study**, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 23 No. 12, pp. 1426-46.

BYGBALLE, L.E., ENDRESEN, M., FALUN, S. (2018). **The role of formal and informal mechanisms in implementing lean principles in construction projects.** Engineering, Construction and Architectural Management

CARTER, B.; *et al.* (2016), **Uncomfortable truths – teamworking under lean in the UK.** The International Journal of Human Resource Management

CARTER, B.; *et al.* (2013), **‘Stressed out of my box’: employee experience of lean working and occupational ill-health in clerical work in the UK public sector.** Work, employment and society 27(5) 747–767

CARTER, B.; *et al.* (2011), **‘All they lack is a chain’: lean and the new performance management in the British civil servic.** New Technology, Work and Employment 26:2

CAUCHICK-MIGUEL, Paulo Augusto. **Metodologia Científica para Engenharia.** Elsevier Brasil, 2019.

CHAKRABARTI, A. (2010), **A course for teaching design research methodology. Artificial Intelligence for Engineering Design, Analysis and Manufacturing,** v. 24, p. 317-334, 2010.

CHADEGANI, A.A.; SALEHI, H.; YUMUS M. H. Md; Farhadi, M. Fooladi, M. Farhadi, N.A. Ebrahim. (2015), **A comparison between two main academic literature collections: Web of science and Scopus databases.** Asian Social Science, pp. 1911-2025

CHECKLAND, P. (1981). **System Thinking, System Practice.** Chichester: John Wiley & Sons.

CHECKLAND, P. (1985). **From optimizing to learning: a development of systems thinking for the 1990s.** Journal of the Operational Research Society, v. 36, n. 9. pp. 757-767.

CHIARINI, A.; VAGNONI, E. (2015), **World-class manufacturing by fiat. comparison with Toyota production system from a strategic management, management accounting, operations management and performance measurement dimension,** International Journal of Production Research, Vol. 53 No. 2, pp. 590-606.

COLLINS, K.; MUTHUSAMY, S. (2007), **Applying the Toyota Production System to a healthcare organization: a case study on a rural community healthcare provider,** The Quality Management Journal, Vol. 14 No. 4, pp. 41-52

COSTA, J. F. S.; CORREIRA, M. G.; SOUZA, L. T. T. (2009). **Auxílio à decisão utilizando o método AHP: Análise Competitiva Dos Softwares Estatísticos.** Bento Gonçalves. 30/08 a 03/09/2009. XLII SBPO. Disponível em: http://www.sobrapo.org.br/sbpo2010/xliisbpo_pdf/72204.pdf. Acesso em: dezembro 2019.

CRESWELL J.W., PLANO CLARK, V.L. (2013), **Pesquisa de métodos mistos.** 2ª ed. Porto Alegre (RS): Penso.

ÇAĞDAŞ, V.; STUBKJÆR, E. (2011), **Design research for cadastral systems**. *Computers, Environment and Urban Systems*, v. 35, p. 77-87.

COSTA, T. C., BELDERRAIN, M. C. N., 2009. **Decisão em grupo em métodos multicritério de apoio à decisão**. Anais do 15º Encontro de Iniciação Científica e Pós-Graduação do ITA XV ENCITA / 2009. Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, SP, Brasil, Outubro, 19 a 22, 2009

DABHIKAR, M.; AHLSTRÖM, P. (2013), **Converging production models: the STS versus lean production debate revisited**. *International Journal of Operations & Production Management*, pp. 1019–1039.

DAHLGAARD, J.J.; DAHLGAARD-PARK, S.M. (2006), **Lean production, six sigma quality, TQM and company culture**, *The TQM Magazine*, Vol. 18 No. 3, pp. 263-81.

DAMMAND, J., HØRLYCK, M., JACOBSEN, T. L., LUEG, R. RÖCK, R. L. (2014), **Lean management in hospitals: Evidence from Denmark**. *Administration and Public Management*, 23, pp. 19-35.

DANESE, P. MANFÉ, V. ROMANO, P. (2018), **A Systematic Literature Review on Recent Lean Research: State-of-the-art and Future Directions**. *International Journal of Management Reviews*, Vol. 20, pp. 579–605

DENVER, D., TRANFIELD, D., VAN AKEN J.E. (2008), **Developing design propositions through research synthesis**. *Organization Studies*, 29, pp. 393–413.

DRUMMOND-HAY, R.; BAMFORD, D. (2007), **An empirical investigation into service strategy within the UK Health System**. *Conference Proceedings of POMS 18th Annual Conference*, Dallas

FERLIE, E. (2002), **Quasi strategy: strategic management in the contemporary public sector**. In: A.M. PETTIGREW, H. THOMAS; R. WHITTINGTON, eds. *Handbook of strategy and management*. Beverly Hills: Sage, 280–298

FIGUEIREDO, L. V. (2003), **Curso de direito administrativo**. 6. Ed. São Paulo: Malheiros.

FORMAN, E., PENIWATI, K., (1998), **Aggregating individual judgements and priorities with the Analytic Hierarchy Process**, *European Journal of Operational Research*, Vol. 108, pp. 165-169

FURTERER, S.; ELSHENNAWY, A. (2005), **Implementation of TQM and Lean Six Sigma tools in local government: a framework and a case study**, *Total Quality Management*, Vol. 16 No. 10, pp. 1179-91.

GHALIB, I.; *et al.* (2012). **A Survey Of Lean Implementation Gap Analysis In Public Sector Organizations**. *Life Science Journal* 2012;9 (4)

GARZA-REYES, J.A. (2015), **Lean and green-a systematic review of the state of the art literature**. Journal of Cleaner Production v. 102, p. 18–29

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, K. G. A. (2009), **Um método multicritério para localização de unidades de celulares de intendência da FAB** (Dissertação de mestrado). Departamento de Engenharia de Produção, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.

GRABAN, M. (2009), **Lean Hospitals - Improving Quality, Patient Safety and Employee Satisfaction**, New York, NY.

HINES, P.; FOUND, P.; HARRISON, R. (2008), **Staying Lean: Thriving, Not Just Surviving**, Lean Enterprise Research Centre, Cardiff University, Cardiff.

HINES, P.; HOLWEG, M.; RICH, N. (2004), **Learning to evolve: a review of contemporary lean thinking**, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 24 Nos 9-10, pp. 994-1011.

HO, W. **Integrated analytic hierarchy process and its applications – a literature review**. European Journal of operational research, Elsevier, v. 186, n. 1, p. 211–228, 2008

HOLDEN, R.J.; (2011), **Lean thinking in emergency departments: A critical review** *Annals of emergency medicine*, 57(3), 265–278.

HOLMENO, M. D.Q.; POWELL, D.J.; INGVALDSEN, J.A. (2018), **Making it stick on borrowed time: the role of internal consultants in public sector lean transformations**. The TQM Journal, Vol. 30 Issue: 3, pp.217-231

HOLMENO, M.D.Q.; INGVALDSEN, J.A. (2018), **Local adaption and central confusion: decentralized strategies for public service Lean implementation**, Public Money & Management, Vol. 38 No. 1, pp. 13-20

HOLMENO, M.D.Q.; INGVALDSEN, J.A.; BENDERS, J. (2017), **Debate: Changing to Lean public services**, Public Money & Management, 37:1, 5-6

HOLWEG, M. (2006), **The genealogy of lean production**. Journal of Operations Management, Vol. 25 No. 2, pp. 420-437.

IMAI, M. (1986), **Kaizen-The Key to Japan's Competitive Success**, Random House, New York, NY.

KITCHENHAM, B.A. (2004), **Procedures for Undertaking Systematic Reviews**. Joint Technical Report. Computer Science Department. Keele University (TR/SE-0401) and National ICT Australia Ltd. (0400011T.1).

KLEBACK, C. (2012), **Lean library management: eleven strategies for reducing costs and improving customer services**, in Huber, J.J. (Ed.), *The Library Quarterly*, Vol. 82 No.

2, pp. 237-239.

KRINGS, D., LEVINE, D.; WALL, T. (2006), **The use of Lean in local government**, PM Public Management, Vol. 88 No. 8, pp. 12-17.

LACERDA, D. P., DRESCH, A., PROENÇA, A., ANTUNES JUNIOR, J. A. V. (2013). **Design Science Research: método de pesquisa para a engenharia de produção**. Gest. Prod., São Carlos, v. 20, n. 4, p. 741-761.

LEAN ENTERPRISE INSTITUTE. (2014), Disponível em: <http://www.lean.org/WhoWeAre/PressReleases.cfm>. Acesso em dezembro.2019

LEVITT, T. (1976), **The industrialization of service**, Harvard Business Review, Vol. 54 No. 5, pp. 32-43.

LEVITT, T. (1972), **Production-line approach to service**, Harvard Business Review, Vol. 50 No. 5, pp. 20-31

LIKER, J. (2004), **The Toyota Way**, Simon & Schuster, New York, NY.

LITTEL, J.H., CORCORAN, J., PILLAI, V. (2008), **Systematic reviews and meta-analysis**. Oxford University Press, New York.

MAARSE, N.; JANSSEN, M. (2012), **The Need to Adjust Lean to the Public Sector**. 11th International Conference on Electronic Government (EGOV), Sep 2012, Kristiansand, Norway. pp.54-65

MCADAM, R., HAZLETT, S.A.; CASEY, C. (2005), **Performance management in the UK public sector: addressing multiple stakeholders complexity**, International Journal of Public Sector Management, Vol. 18 No. 3, pp. 256-73.

MACPHERSON, A., JONES, O. (2010), **Editorial: strategies for the development of International Journal of Management Reviews**. International Journal of Management Reviews, 12, pp. 107–113.

MATTHIAS, O., BROWN S. (2016), **Implementing operations strategy through Lean processes within health care: The example of NHS in the UK**, International Journal of Operations & Production Management, Vol. 36 Issue: 11, pp.1435-1457, <https://doi.org/10.1108/IJOPM-04-2015-0194>

MARODIN, G. A.; SAURIN, T.A. (2013), **Implementing lean production systems: research areas and opportunities for future studies**, International Journal of Production Research, Vol. 51 No. 22, pp. 6663-6680.

MEDEIROS, C.L. (2018), **A Importância do Planejamento nas Contratações Públicas: Prevenção de Falhas e Efetividade nos Resultados**, Revista Acadêmica Escola Superior do Ministério Público do Ceará, pp. 69–84.

MEIRELLES, H. L. *et al.* **Direito Administrativo Brasileiro**. [s.l: s.n.].

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. São Paulo: Huci-tec,1993.

MOGEON, P.; PAUL-HUS A. (2016), **The journal coverage of Web of Science and Scopus: a comparative analysis**. *Scientometrics*, 106 (1), pp. 213-228

MOYANO-FUENTES, J.; SACRISTÁ-DÍAZ, M. (2012), **Learning on lean: a review of thinking and research**. *International Journal of Operations and Production Management*, Vol. 32, No. 5, pp.551–582.

MUNZLINGER, E.; QUEIROZ, J. E. R. de. (2012), **Revisão Sistemática: Estado da Arte em Projeto e Avaliação de Interfaces Web sob Influências e Perspectivas do Projeto Visual**, (Relatório de Projeto de Doutorado). Campina Grande: Programa de PósGraduação em Ciência da Computação, Departamento de Sistemas e Computação, Universidade Federal de Campina Grande.

NETLAND, T.H.; POWELL, D.J. (Eds) (2017), **The Routledge Companion to Lean Management**, Routledge, New York, NY.

OHNO, T. (1988), **Toyota Production System** (Productivity Press, New York).

PEDERSEN, E. R. G.; HUNICHE, M. (2011), **Negotiating lean: The fluidity and solidity of new management technologies in the Danish public sector**. *International Journal of Productivity and Performance Management*. Vol. 60 No. 6, 2011 pp. 550-566

PIERCY, N., RICH, N. (2009), **Lean transformation in the pure service environment: the case of the call service centre**. *International Journal of Operations & Production Management* Vol. 29 pp. 54-76

PODDIGHE, F.; LOMBRANO, A.; IANNIELLO, M. (2010), **Lean production and one-stop shop for municipal services**, *Public Administration and Management* 16(1)

POLLANEN, R. (2005), **Performance measurement in municipalities: empirical evidence in Canadian context**, *International Journal of Public Sector Management*, Vol. 18, pp. 4-24.

POLLITT, C., BOUCKAERT, G., (2004). **Public management reform: a comparative analysis**. Oxford: Oxford University Press.

RADNOR, Z. (2017), **Lean Public Services**. In: Torbjorn H. Netland, Daryl J. Powell, *The Routledge Companion to Lean Management*: Routledge,321-338

RADNOR, Z.; (2010), **Transferring Lean into government**, *Journal of Manufacturing Technology Management*, Vol. 21 Issue: 3, pp.411-428

RADNOR, Z.; WALLEY, P. (2008), **Learning to Walk Before We Try to Run: Adapting Lean for the Public Sector**, *Public Money and Management*, 28 (1): 13-20.

RADNOR, Z.; BOADEN, R. (2008), **Editorial: Lean in Public Services - Panacea or Paradox?** Public Money and Management, 28 (1): 3- 7.

RADNOR, Z.; BUCCI, G. (2008), **Literature Review of Business Process Improvement Methodologies:** Full Report, National Audit Office, London.

RADNOR, Z.; HOLWEG, M.; WARING, J.; (2011), **Lean in healthcare: The unfilled promise?**, Social Science & Medicine 2011 1-8

RADNOR, Z.; OSBORNE, S. P. (2013). **Lean: a failed theory for public services?**, Public Management Review, Vol. 15 No. 2, pp. 265-287.

RADNOR, Z.; JOHNSTON, R. (2013), **Lean in UK Government: Internal efficiency or customer service**, Production Planning and Control, v. 24, n. 10–11, p. 903–915.

RADNOR, Z., WALLEY, P., STEPHENS, A., BUCCI G. (2006), **Evaluation of the Lean Approach to Business Management and its Use in the Public Sector**, Research Findings, Scottish Executive, Edinburgh.

RAINEY, H.G., BACKOFF, R.W., LEVINE, C.H. (1976): **Comparing Public and Private Organizations**. Public Administration Review Vol. 36, pp. 233-244

RANTANEN, H.; KULMALA, H.; LÖNNQVIST, A.; KUJANSIVU, P. (2007), **Performance measurement systems in the Finnish public sector**, International Journal of Public Sector Management, Vol. 20 No. 5, pp. 415-33.

ROTHER, M., SHOOK, J. (2003). **Aprendendo a enxergar: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício**. São Paulo: Lean Institute Brasil.

RUBRICH, L. WATSON, M. **Implementing world class manufacturing**. Second Editon, WCM Associates, 2004.

SAATY, T. L. (1991). **Método de análise hierárquica**. São Paulo: Makron Books

SAATY, T. L. (1994). **How to make a decision: the analytic hierarchy process**. Interfaces, Informs, v. 24, n. 6, p. 19–43.

SAATY, T. L.; VARGAS, L. G., (2006). **Decision making with the analytic network process: economic, political, social and technological applications with Benefits, Opportunities, Costs and Risks**. [S.I.]: Springer Science & Business Media.

SALGADO, M.C.V., (2008), **Agregação Individual em decisão em grupo. Estudo de caso: avaliação da realização do vôo tecnológico do veículo lançador de satélites VLS-1** , Dissertação de Mestrado Curso de Engenharia Aeronáutica e Mecânica, Área de Gerenciamento Instituto Tecnológico de Aeronáutica, São José dos Campos, Brasil

SALLEH, N. A. M.; KASOLANG, S.; JAFFAR, A. (2012), **Simulation of Integrated Total Quality Management (TQM) with Lean Manufacturing (LM) Practices in Forming Process Using Delmia Quest**. Procedia Engineering, 2012; 41: 1702–1707.

SCHIELE, J. J., MCCUE, C. P. (2010), **A framework for the adoption of lean thinking within public procurement**. Int. J. Procurement Management, Vol. 3, No. 4, pp. 379-396.

SCORSONE, E.A. (2008), **New development: what are the challenges in transferring lean thinking to government?**, Public Money and Management, Vol. 28, No. 1, pp.61–64.

SEDDON, J.; BRAND, C.; (2008), **Debate: Systems Thinking and Public Sector Performance**. Public Money and Management. Journal Compilation © 2008 CIPFA

SEDDON, J.; O'DONOVAN, B.; (2010), **Rethinking lean service**, Management Services, Vol. 54 No. 2, pp. 14-19

SHAH, R.; WARD, P.T. (2007). **Defining and developing measures of lean production**. Journal of Operations Management, 25, PP. 785-805

SILVA, E. L., MENEZES, L. S. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. 4. ed. rev. atual. Florianópolis: UFSC, 2005. 138p.

SIMON, H. A. (1996). **The Sciences of the Artificial**. 3rd ed. Cambridge: MIT Press.

SOARES, V. M. S; CONSENZA, O. N.; GOMES, C. F.S. **Técnicas qualitativas e “soft systems methodology” aliadas ao enfoque sistêmico**. Revista de Administração. São Paulo v. 36, n.3, p. 100-107, julho/setembro 2001.

SUAREZ-BARRAZA, M.F.; RAMIS-PUJOL, J. (2010), **Implementation of -Kaizen in the human resource service process: A case study in a Mexican public service organisation**, Journal of Manufacturing Technology Management, Vol. 21 Issue: 3, pp.388-410

SUAREZ-BARRAZA, M. F.; SMITH, T.; DAHLGAARD-PARK, S. M.; (2009), **Lean-kaizen public service: an empirical approach in Spanish local governments**. The TQM Journal Vol. 21 No. 2, 2009 pp. 143-167

SUAREZ-BARRAZA, M.F.; LINGHAM, T. (2008), **Kaizen within Kaizen teams: continuous and process improvements in a Spanish municipality**, The Asian Journal on Quality, Vol. 9 No. 1, pp. 1-21.

SUAREZ-BARRAZA, M.F., RAMIS-PUJOL, J., KERBACHE, L. (2008), **Thoughts on Kaizen and its evolution. Three different perspectives**, Proceedings of 3rd Production Operation Management International Conference (POMS), Tokyo, Japan, pp. 15-45.

TAPPING, D; SHUKER, T. (2005), **Lean i service og administration**, Federation of Danish Industries, Copenhagen.

TAPPING, D.; SHUKER, T. (2003), **Value stream management for the lean office: 8 steps to planning, mapping, and sustaining lean improvements in administrative areas**. USA: Productivity Press.

TANG, Y-H.; MIAO, X.; XI, B.. (2010), **E-government Based Lean Public Management: A Case Study**. School of Management Harbin Institute of Technology. 978-1-4244-6055-7/10

THEDVALL, R. (2015), **Managing preschool the Lean way. Evaluating work processes by numbers and colours**, Social Anthropology/Anthropologie Sociale (2015) 23, 1 42–52. 2015 European Association of Social Anthropologists, <https://doi:10.1111/1469-8676.12105>

THIRKEL, E.; ASHMAN, I. (2014), **Lean towards learning: connecting lean thinking and human resource management in UK higher education**, The International Journal of Human Resource Management, Vol. 25 No. 21, pp. 2957-2977.

TORTORELLA, G. L.; FOGLIATTO, F. S.; ANZANELLO, M.; MARODIN, G. A.; GARCIA, M.; ESTEVES, R. R.; (2016), **Making the value flow: application of value stream mapping in a Brazilian public healthcare organisation**. Total Quality Management & Business Excellence, DOI: 10.1080/14783363.2016.1150778

TOBJORN H.; NETLAND, D.; POWELL, D.J (2016), **The Routledge Companion to Lean Management**: Routledge.

TRANFIELD, D.; DENVER, D.; SMART, P. (2003), **Towards a methodology for developing evidence-informed management knowledge by means of systematic review**. British Journal of Management, 14, pp. 207–222.

TREVIZANO, W.A.; FREITAS, A.L.P. (2005), **Emprego do Método da Análise Hierárquica (A.H.P.) na seleção de Processadores**. In: XXV Encontro Nac. de Engenharia de Produção – Porto Alegre, RS, Brasil, 29 out a 01 de nov. de 2005.

TRIDAPALLI, J.P.; FERNANDES, E.; MACHADO, W.V.. **Gestão da cadeia de suprimento do setor público: uma alternativa para controle de gastos correntes no Brasil**. Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, v. 45(2), 401-433, 2011

TURATI, R. C., (2007). **Aplicação do Lean Office no setor administrativo público**. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-graduação e Área de Engenharia de Produção. Universidade de São Paulo. São Carlos.

TURRIONE, J. B.; MELLO, C. H. P. **Metodologia de Pesquisa em Engenharia de Produção**: Estratégias, métodos e técnicas para condução de pesquisas quantitativas e qualitativas. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal de Itajubá. UNIFEI, 2012.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ, **Estatuto** (2003). Disponível em: <<http://www.unifei.edu.br/files/Estatuto%20da%20UNIFEI.pdf>>. Acesso em: 20.jun. 2019.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ. (2019). Disponível em: <<http://www.unifei.edu.br>>. Acesso em: 15.jun.2019.

UMSTOT, D.; DAN FAUCHIER D.; ALVES T.C.L. (2014), **Metrics of Public Owner Success in Lean Design, Construction, and Facilities Operations and Maintenance**. Proceedings IGLC-22, June 2014. Oslo, Norway

VAISHNAVI, V.; KUECHLER, W. **Design Research in Information Systems**. 2009. Disponível em:<<http://desrist.org/design-research-in-information>>. Acesso em: 18 out. 2019.

VAN AKEN, J. E. (2004), **Management Research Based on the Paradigm of the Design Sciences: The Quest for Field-Tested and Grounded Technological Rules.** Journal of Management Studies, v. 41, n. 2.

VENDRAMINI, M., CAGNIN, F.; OLIVEIRA, M. C.; DOS SANTOS, M. S. C.; (2016), **Simulation and Lean Principles: A Case Study in a Public Service in Brazil.** International Journal of Performability Engineering, Vol. 12, No. 2, March 2016, pp. 103-113.

WALLACE, L. (2012), **Lean library management: eleven strategies for reducing costs and improving customer services,** John J. Huber, Neal-Schuman, New York (2010), ISBN: 978-1-55570-732-3, The Journal of Academic Librarianship, Vol. 38 No. 3, p. 188.

WATERMAN, J., MCCUE, C. (2012), **Lean thinking within public sector purchasing department: The case of the U.K public service.** Journal of Public Procurement, volume 12, pp. 505–527.

WATT, C., ELY, P., CHAPMAN, D. (2011), **A service approach to course development,** DS 69: Proceedings of E and PDE 2011, the 13th International Conference on Engineering and Product Design Education

WARING, J., BISHOP, S. (2010). **Lean healthcare: Rhetoric, ritual and resistance.** Social Science & Medicine, 71(7), 1332–1340.

WEE, H. M.; WU, S. (2009), **Lean supply chain and its effect on product cost and quality: A case study on Ford Motor Company,** Supply Chain Manag., vol. 14, no. 5, pp. 335 – 341.

WITTEMBERG, G. (1994), **Kaizen, the many ways of getting better,** Assembly Automation, Vol. 14 No. 4, pp. 12-17.

WILSON, C.; HAGARTY, D.; GAUTHIER, J. (2003), **Results using the balanced scorecards in the public sector,** Journal of Corporate Real Estate, Vol. 6 No. 1, pp. 53-63.

WOMACK, J. P. (2002), **Lean Think: Where Have We Been and Where Are We Going?** Forming and Fabricating, 9 (9): 2-6.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; (2003), **Lean Thinking: Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation: Revised and Updated,** 2nd ed., Simon and Schuster, New York, NY.

WOMACK, J. P.; JONES, D. T.; ROOS, D. (2004), **A máquina que mudou o mundo: baseado no estudo do Massachusetts Institute of Technology sobre o futuro do automóvel.** Rio de Janeiro: Elsevier, 2004. 978-85-352-1269-3.

WOMACK, J.P., JONES, D.T.; ROOS, D. (1991), **The Machine that Changed the World.** Harper Perennial, New York, NY.

YASIN M., WAFI, M., SMALL, M.H. (2001), **Just-in-time implementation in the public sector. An empirical examination.** International Journal of Operations & Production Management, Vol. 21 No. 9, pp. 1195-204.

YIN, R. K. (1994). **Pesquisa Estudo de Caso - Desenho e Métodos** (2 ed.). Porto Alegre: Bookman.

YOUNG, T.; MCCLEAN, S. (2008), **A critical look at lean thinking in healthcare.** Quality and Safety in Health Care, 17(5), 382-386.

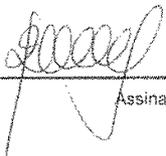
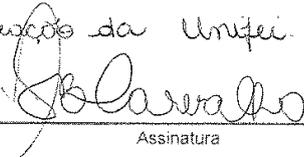
APENDICE A

1. Projeto de Pesquisa – Folha de Rosto



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa – CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: Proposta para implantação de ferramentas Lean no processo de elaboração documental para contratação de serviços continuados em uma instituição federal de ensino superior			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 9			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 3. Engenharias			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: RODRIGO AUGUSTO DE FIGUEIREDO			
6. CPF: 012.756.726-71		7. Endereço (Rua, n.º): CAPITAO JOSE CARLOS VAZ DE MELO, 401 NOVA SUISSA apto 12 BELO HORIZONTE MINAS GERAIS 30421157	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: 31982040201	10. Outro Telefone:
		11. Email: rodrigo.augs@gmail.com	
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que essa folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: <u>29</u> / <u>05</u> / <u>20</u>		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
12. Nome: Universidade Federal de Itajubá		13. CNPJ: 21.040.001/0001-30	14. Unidade/Orgão:
15. Telefone: (31) 3834-3544		16. Outro Telefone:	
Termo de Compromisso (do responsável pela instituição): Declaro que conheço e cumprirei os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas Complementares e como esta instituição tem condições para o desenvolvimento deste projeto, autorizo sua execução.			
Responsável: <u>Ranessa Scheina B. Cavalho</u> CPF: <u>056.324.377-56</u>			
Cargo/Função: <u>Pró-Reitora de Pesquisa e Pós-Graduação da Unifei</u>			
Data: <u>08</u> / <u>06</u> / <u>2020</u>		 Assinatura	
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			

2. Parecer Consubstanciado

FACULDADE WENCESLAU
BRAZ.



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Proposta para implantação de ferramentas Lean no processo de elaboração documental para contratação de serviços continuados em uma instituição federal de ensino superior

Pesquisador: RODRIGO AUGUSTO DE FIGUEIREDO

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 33793620.0.0000.5099

Instituição Proponente: Universidade Federal de Itajubá

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.366.294

Apresentação do Projeto:

Para atender aos interesses da sociedade, a Administração Pública pode se utilizar de tecnologias advindos da prática das corporações privadas para melhorar a qualidade de seus serviços. Como exemplo, temos o desenvolvimento o conceito de Lean Public Service, uma derivação da filosofia Lean aplicada aos serviços públicos. Analisando o processo de contratação de serviços continuados da Universidade Federal de Itajubá, campus de Itabira, percebe-se que a aplicação dos princípios e ferramentas do Lean pode ser considerada uma oportunidade para que estas instituições reduzam significativamente seus custos. Essa pesquisa segue os preceitos em conformidade com o princípio da Legalidade imposto pelo artigo 37 da Constituição Federal de 1988 e artigo 3º da Lei 8.666 de 21 de junho de 1993, norteando o funcionamento da administração pública, criando a condição de validade de uma atuação administrativa. Bem como os procedimentos de execução dos contratos administrativos determinados no art. 67 da mesma Lei que estabelece que a "execução do contrato deverá ser acompanhada e fiscalizada por um representante da Administração especialmente designado (...)". Desta forma, o objetivo geral deste trabalho consiste na proposição de um plano para implementação de melhorias e agregação de valor no processo de elaboração dos documentos obrigatórios para solicitação de abertura de processo de contratação de serviços continuados, por meio da aplicação das ferramentas do Lean Public Service. O trabalho se justifica considerando a evidente necessidade de que a Administração

Endereço: Av. Cesário Alvim, 566

Bairro: VARGINHA

CEP: 37.501-059

UF: MG

Município: ITAJUBA

Telefone: (35)3622-0930

Fax: (35)3622-1043

E-mail: cep@fwb.edu.br

Pública se mostre mais eficiente na execução de seus processos administrativos, principalmente considerando a realidade atual das Instituições Federais de Ensino Superior, onde os cortes no repasse financeiro pelo governo federal se configuram como uma barreira a ser superada. A metodologia aplicada utiliza-se das etapas a Design Science Research, aliados a uma Revisão Sistemática da Literatura para avaliação do estado da arte do tema pesquisado e uma modelagem Analytic Hierarchy Process para verificação da ordem de importância na implantação, através de questionário julgado por especialistas. Para se obter validade estatística na análise AHP, o formulário proposto precisará de 9 respostas como amostra mínima (RIBEIRO et al., 2017). Para tanto, serão selecionados 9 engenheiros, servidores ex-diretores e diretores da universidade como respondentes, em uma ordem de importância para implantação das ferramentas do Lean a luz dos critérios: benefícios, oportunidades, custos e riscos. O questionário será baseado em comparações pareadas para ponderação dos critérios mais importantes, bem como das alternativas em relação aos critérios, conforme pontuação pré-definida por Saaty (1990). As pontuações serão dispostas em matrizes de comparação, calculando-se o autovalor e seu correspondente autovetor que indicará em percentual a importância de cada alternativa. O método criado por Saaty (1990) avalia ainda a consistência/validade dos julgamentos, evitando comparações redundantes. Como resultado esperado tem-se a aplicação das ferramentas do Lean como um mecanismo capaz de melhorar a produtividade do serviço público.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário: Propor um plano para implementação de melhorias e agregação de valor no processo de elaboração dos documentos obrigatórios para solicitação de abertura de processo de contratação de serviços continuados na Unifei Campus Itabira, por meio da aplicação dos princípios do Lean Public Service.

Objetivos secundários: Para se atingir o objetivo primário desse projeto de pesquisa, tem-se como objetivos secundários a execução dos seguintes procedimentos metodológicos:

- Mapear o processo de elaboração dos documentos obrigatórios para solicitação de abertura de processo de contratação de serviços continuados da Unifei Itabira e identificar os desperdícios do processo por meio do MFV;
- Identificar as ferramentas do Lean aplicadas no setor público na literatura internacional, bem como as suas necessidades de adaptações e dificuldades de implementação;
- Priorizar a implementação de ferramentas do Lean para se obter melhorias no processo. Para isso, será utilizado o método AHP.

Endereço: Av. Cesário Alvim, 566
 Bairro: VARGINHA CEP: 37.501-059
 UF: MG Município: ITAJUBA
 Telefone: (35)3622-0930 Fax: (35)3622-1043 E-mail: cep@fwb.edu.br

Continuação do Parecer: 4.366.294

- Propor um plano de implementação dessas ferramentas obtidas a partir da opinião de especialistas sobre o Lean e resultado da aplicação do método AHP;
- Coletar a opinião dos usuários a respeito da solução proposta (avaliação do artefato);

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos: Quanto aos possíveis riscos ou danos ao (à) participante, esses são considerados mínimos e inerentes ao preenchimento cotidiano de questionários online, tais como: tomar o tempo do indivíduo, provocar cansaço, gerar desconforto, causar sentimento de insegurança quanto à opção de resposta que melhor reflete sua opinião diante das comparações entre as ferramentas de gestão.

Benefícios: Os benefícios da participação dessa pesquisa são indiretos, não havendo nenhum benefício direto aos participantes. Esses benefícios indiretos são em termos sociais, pois este estudo visa contribuir para a sistematização e a divulgação do conhecimento científico, o qual será difundido por meio de trabalhos acadêmicos. Além disso, acredita-se que essa pesquisa irá fornecer auxílio às universidades e órgãos públicos em geral, mostrando a aplicabilidade das ferramentas do Lean na eliminação de desperdícios e agregação de valor.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa apresenta relevância ao propor organização de um serviço público. Este pode otimizar o tempo dedicado ao trabalho e apresentar resultados eficientes e eficazes, com redução de custo ao normalizar o setor segundo as Leis específicas.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

- Os termos de apresentação obrigatória constam no projeto.

Recomendações:

Solicitações:

Foi realizado a correção do título "Registro de Consentimento Livre e Esclarecido" no Anexo 2 do Projeto detalhado, porém este precisa ser ajustado no documento específico postado TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência.

Outra questão importante é descrever melhor o detalhamento do orçamento.

Endereço: Av. Cesário Alvim, 566
Bairro: VARGINHA CEP: 37.501-059
UF: MG Município: ITAJUBA
Telefone: (35)3622-0930 Fax: (35)3622-1043 E-mail: cep@fwb.edu.br

Continuação do Parecer: 4.366.294

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Os ajustes solicitados foram realizados, porém observa-se duas questões importantes a serem ajustadas no projeto (registradas nas recomendações).

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1567343.pdf	22/10/2020 14:30:07		Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto de Pesquisa_Rodrigo.docx	22/10/2020 14:25:47	RODRIGO AUGUSTO DE FIGUEIREDO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Anexo2TCLE.docx	17/06/2020 11:46:38	RODRIGO AUGUSTO DE FIGUEIREDO	Aceito
Folha de Rosto	FolhaderostoASSINADA.pdf	17/06/2020 11:45:34	RODRIGO AUGUSTO DE	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ITAJUBA, 28 de Outubro de 2020

Assinado por:
Cláudia Alessandra Pereira Paixão
(Coordenador(a))

Endereço: Av. Cesário Alvim, 566
Bairro: VARGINHA CEP: 37.501-059
UF: MG Município: ITAJUBA
Telefone: (35)3622-0930 Fax: (35)3622-1043 E-mail: cep@fwb.edu.br

APÊNDICE B

1. Apresentação da Pesquisa

Prezado (a) Senhor(a),

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa de dissertação de mestrado intitulada “Proposta de implantação dos conceitos do *Lean Public Service* no planejamento da contratação de serviços continuados de uma Instituição Federal de Ensino Superior”

Um dos objetivos específicos desta pesquisa é analisar a ordem de importância de diversas ferramentas do *Lean* na gestão pública em uma universidade federal.

Sua participação consistirá no preenchimento do questionário, o qual apresenta questões de múltipla escolha relativa às ferramentas do *Lean* a luz dos critérios: benefícios, oportunidades, custos e riscos.

Para isso serão solicitados julgamentos que refletem as respostas de duas perguntas: qual dos dois elementos é mais importante considerando um critério de nível superior, e com que intensidade. A escala de intensidade é mostrada na Tabela 1, vai de 1 a 9, com 1 significando a indiferença de importância de um critério em relação ao outro, e 9 significando a extrema importância de um critério sobre outro.

Salienta-se a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa sob o CAAE 33793620.0.0000.5099

Caso tenha alguma dúvida sobre o questionário, envie-nos um e-mail para: rodrigo.augs@gmail.com.

Sua participação é muito importante para o sucesso dessa pesquisa, que é desenvolvida pela seguinte equipe de pesquisadores:

Pesquisador: Rodrigo Augusto de Figueiredo

Email: rodrigo.augs@gmail.com

Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção –Unifei – *Campus* de Itabira.

Pesquisador orientador responsável: Prof^{ra}. Dr^a Ana Carolina Oliveira Santos

Email: anasantos@unifei.edu.br

Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção – Unifei – *Campus* de Itabira.

2. Definições da Pesquisa

2.1. Escala de importância para julgamento pelo método AHP

Intensidade	Definição	Explicação
1	Mesma importância	Duas atividades contribuem igualmente para o objetivo
3	Importância pequena de uma sobre a outra	A experiência e o julgamento favorecem levemente uma atividade em relação à outra
5	Importância grande ou essencial	A experiência e o julgamento favorecem fortemente uma atividade em relação à outra
7	Importância muito grande ou demonstrada	Uma atividade é fortemente favorecida; sua dominação de importância é demonstrado na prática
9	Importância absoluta	A evidência favorece uma atividade em relação à outra com o mais alto grau de certeza
2, 4, 6, 8	Valores intermediários	Quando se deseja maior compromisso, pois Em algum momento, é necessário interpolar numericamente um julgamento de compromisso porque não há uma boa palavra para descrevê-lo

FONTE: Adaptado de Saaty (1994)

2.2. Definição dos critérios

Benefícios: vantagens na implantação das metodologias Lean. De acordo com sua opinião, avalie qual metodologia trará mais benefícios para o processo.

Oportunidades: ocasião favorável, conveniência ou momento oportuno para a implementação da metodologia atualmente Universidade. De acordo com sua opinião, avalie qual metodologia tem maior oportunidade no momento.

Custos: recurso financeiro que deverá ser dispendido pela Universidade para a implantação das metodologias. De acordo com sua opinião, avalie qual metodologia terá mais importância relacionada à custos elevados.

Riscos: probabilidade de ocorrer algo errado na implementação da metodologia na Universidade. De acordo com sua opinião, avalie qual metodologia tem o menor risco de implementação.

2.3 Definição das Ferramentas

Trabalho Padrão

Criação de documentação para padronização do trabalho (Antoz, 2015) para definir e padronizar as melhores práticas de execução de atividades.

Heijunka

Artifício físico utilizado para controlar o volume de serviço e sua variedade dentro de certo período (Tapping e Shuker, 2003) permitindo nivelar a carga das linhas de produção misturando a ordem de fabricação dos produtos e realizando uma melhor distribuição de tarefas.

Kaizen

Filosofia de melhoramento contínuo (Hamhol, 2015) que garante redução constante de desperdício e agregar valor ao cliente.

Kanban

Forma de organização do trabalho por meio de cartões de comando. (Artigonal, 2009) para facilitar o controle visual da produção e sinalizar as etapas do processo, evidenciando onde cada parte está sendo produzida.

Jidoka

Automação com toque humano (Shingo, 1981) para melhorar qualidade, reduzir custo e reduzir lead time de processos podendo ser implantado a partir da criação de um sistema informatizado para criação da documentação.

5S

Programa de qualidade que visa melhorar o ambiente de trabalho e a produtividade (Silva, 2003) garantindo melhoria de processos em diversos ambientes.

2.4. Questões

1. Considerando a escala fundamental de Saaty (1994) explicada na tabela da página 1, responda qual você prefere e o quanto prefere dentro das alternativas abaixo:

BENEFÍCIOS

OPORTUNIDADES

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

BENEFÍCIOS

CUSTOS

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

BENEFÍCIOS

RISCOS

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

OPORTUNIDADES

CUSTOS

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

OPORTUNIDADES

RISCOS

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

CUSTOS

RISCOS

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

2. Considerando a escala fundamental de Saaty (1994) apresentada na página 1, analise sob a luz do critério **BENEFÍCIOS** quais as ferramentas abaixo são mais indicadas avaliando qual você prefere e o quanto prefere dentro das alternativas apresentadas:

Trabalho Padrão

Kanban

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Kaizen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Kaizen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaban

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Heijunka

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Heijunk

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Jidoka

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

3. Considerando a escala fundamental de Saaty (1994) apresentada na página 1, analise sob a luz do critério **OPORTUNIDADES** quais as ferramentas abaixo são mais indicadas avaliando qual você prefere e o quanto prefere dentro das alternativas apresentadas:

Trabalho Padrão

Kanban

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Kaizen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Kaizen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaban

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Heijunka

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Heijunk

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Jidoka

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

4. Considerando a escala fundamental de Saaty (1994) apresentada na página 1, analise sob a luz do critério **CUSTOS** quais as ferramentas abaixo são mais indicadas avaliando qual você prefere e o quanto prefere dentro das alternativas apresentadas:

Trabalho Padrão

Kanban

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Kaizen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Kaizen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaban

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Heijunka

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Heijunka

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Jidoka

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

5. Considerando a escala fundamental de Saaty (1994) apresentada na página 1, analise sob a luz do critério **RISCOS** quais as ferramentas abaixo são mais indicadas avaliando qual você prefere e o quanto prefere dentro das alternativas apresentadas:

Trabalho Padrão

Kanban

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Kaizen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Trabalho Padrão

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Kaizen

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kanban

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaban

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

Heijunka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Kaizen

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Heijunka

Jidoka

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Heijunk

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Jidoka

5S

9	8	7	6	5	4	3	2	1	2	3	4	5	6	7	8	9

Questionário relacionado ao grupo "OPORTUNIDADES"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 7,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 3,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 0,14
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,11
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 5,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 0,33
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 0,14
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 0,20

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	7	1/7	5	#	1/5
G ₂	1/7	1	1/7	1	1/5	1/9
G ₃	7	7	1	5	#	1
G ₄	1/5	1	1/5	1	1/3	1/7
G ₅	1/3	5	1/3	3	#	1/5
G ₆	5	9	1	7	5	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,07	0,23	0,05	0,23	0,24	0,08
G ₂	0,01	0,03	0,05	0,05	0,02	0,04
G ₃	0,51	0,23	0,35	0,23	0,24	0,38
G ₄	0,01	0,03	0,07	0,05	0,03	0,05
G ₅	0,02	0,17	0,12	0,14	0,08	0,08
G ₆	0,37	0,30	0,35	0,32	0,40	0,38

	Σ	W	W'
	0,90	0,15	1,00
	0,20	0,03	0,20
	1,94	0,32	2,46
	0,24	0,04	0,25
	0,60	0,10	0,62
	2,11	0,35	2,51

λ _{max} =	6,64
IC=	0,13
RI=	1,24
RC=	0,10

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "CUSTOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 0,20
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 0,11
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 0,17
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 0,13
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 0,11
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 2,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,14
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 6,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 5,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 0,25
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 0,33

9 =	extremamente mais importante
7 =	 muito mais importante
5 =	 mais importante
3 =	 ligeiramente mais importante
1 =	 mesma importância
1/3 =	 ligeiramente menos importante
1/5 =	 menos importante
1/7 =	 muito menos importante
1/9 =	 extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

		Método						
		G ₁	Trabalho Padrão					
		G ₂	Kanban					
		G ₃	Kaizen					
		G ₄	Heijunka					
		G ₅	Jidoka					
		G ₆	5S					
			G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁		1		1/5	1/9	1/6	1/7	1/8
G ₂		5	1		1/9	1	#	1/7
G ₃		9	9	1		6	#	1
G ₄		6	1	1/6	1		#	1/4
G ₅		7	1/2	1/5	1	#		1/3
G ₆		8	7	1	4	3	1	
			Σ	W	W'			
			0,15	0,02	0,15			
			0,53	0,09	0,58			
			2,34	0,39	2,73			
			0,53	0,09	0,56			
			0,57	0,10	0,59			
			1,88	0,31	2,16			
						λ _{max} =	6,52	
						IC=	0,10	
						RI=	1,24	
						RC=	0,08	

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "RISCOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 0,20
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 0,11
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 0,17
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 0,13
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 0,11
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 0,14
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 4,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 5,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 3,00
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 3,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	1/5	1/9	1/6	1/7	1/8
G ₂	5	1	1/9	1/7	1/5	1
G ₃	9	9	1	3	#	5
G ₄	6	7	1/3	1	#	3
G ₅	7	5	1/4	1	#	3
G ₆	8	1	0,2	0,33	0,33	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,03	0,01	0,06	0,03	0,02	0,01
G ₂	0,14	0,04	0,06	0,03	0,03	0,08
G ₃	0,25	0,39	0,50	0,53	0,60	0,38
G ₄	0,17	0,30	0,17	0,18	0,15	0,23
G ₅	0,19	0,22	0,12	0,18	0,15	0,23
G ₆	0,22	0,04	0,10	0,06	0,05	0,08

	Σ	W	W'
	0,15	0,03	0,16
	0,37	0,06	0,39
	2,65	0,44	3,00
	1,19	0,20	1,38
	1,09	0,18	1,25
	0,55	0,09	0,57

λ _{max} =	6,58
IC=	0,12
RI=	1,24
RC=	0,09

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

b. Especialista 2

Questionário relacionado aos critérios BOCR.					
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Oportunidades"	?	7,00
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Custos"	?	7,00
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Riscos"	?	5,00
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Custos"	?	3,00
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Riscos"	?	3,00
Qual a importância de	"Custos"	com relação a	"Riscos"	?	1,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
c1	Benefícios
c2	Oportunidades
c3	Custos
c4	Riscos

	c1	c2	c3	c4
c1	1	7	7	5
c2	1/7	1	3	3
c3	1/7	1/3	1	1
c4	1/5	1/3	1	1

	c1	c2	c3	c4
c1	0,67	0,81	0,58	0,50
c2	0,10	0,12	0,25	0,30
c3	0,10	0,04	0,08	0,10
c4	0,13	0,04	0,08	0,10

	Σ	W	W'
c1	2,56	0,64	2,98
c2	0,76	0,19	0,79
c3	0,32	0,08	0,32
c4	0,36	0,09	0,36

λ _{max} =	4,22
IC=	0,07
RI=	0,89
RC=	0,08

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "BENEFÍCIOS"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	7,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	7,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	0,14
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	0,14
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	0,33
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	5,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	3,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	0,33
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	5,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

		Método					
	G ₁	Trabalho Padrão					
	G ₂	Kanban					
	G ₃	Kaizen					
	G ₄	Heijunka					
	G ₅	Jidoka					
	G ₆	5S					
		G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁		1	9	9	9	#	7
G ₂		1/9	1	1/7	1	1/7	1/3
G ₃		1/9	7	1	5	#	3
G ₄		1/9	1	1/5	1	1/5	1/3
G ₅		1/7	7	1	5	#	5
G ₆		0,14	3	0,33	3	0,2	1
		G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
		0,62	0,32	0,77	0,38	0,73	0,42
		0,07	0,04	0,01	0,04	0,01	0,02
		0,07	0,25	0,09	0,21	0,10	0,18
		0,07	0,04	0,02	0,04	0,02	0,02
		0,09	0,25	0,09	0,21	0,10	0,30
		0,09	0,11	0,03	0,13	0,02	0,06
		Σ	W	W'			
		3,24	0,54	4,19			
		0,19	0,03	0,20			
		0,90	0,15	0,99			
		0,20	0,03	0,21			
		1,04	0,17	1,15			
		0,43	0,07	0,43			
		λ _{max} =	6,58				
		IC=	0,12				
		RI=	1,24				
		RC=	0,09				

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "OPORTUNIDADES"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	7,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	0,14
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	0,11
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	0,14
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	0,11
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	0,33
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	0,11
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	0,33
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	5,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	9	7	9	#	3
G ₂	1/9	1	1/7	1/5	1/9	1/7
G ₃	1/7	7	1	1	1/9	1/3
G ₄	1/9	5	1	1	1/9	1/3
G ₅	1	9	9	9	#	5
G ₆	0,33	7	3	3	0,2	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,37	0,24	0,33	0,39	0,39	0,31
G ₂	0,04	0,03	0,01	0,01	0,04	0,01
G ₃	0,05	0,18	0,05	0,04	0,04	0,03
G ₄	0,04	0,13	0,05	0,04	0,04	0,03
G ₅	0,37	0,24	0,43	0,39	0,39	0,51
G ₆	0,12	0,18	0,14	0,13	0,08	0,10

Σ	W	W'
2,03	0,34	2,30
0,14	0,02	0,14
0,41	0,07	0,42
0,34	0,06	0,36
2,33	0,39	2,69
0,76	0,13	0,85

λ _{max} =	6,54
IC=	0,11
RI=	1,24
RC=	0,09

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "CUSTOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 7,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 7,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 7,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 5,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,11
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 0,11
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 9,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	7	7	7	#	5
G ₂	1/7	1	1	1	1/9	1
G ₃	1/7	1	1	1	1/9	1
G ₄	1/7	1	1	1	1/5	1
G ₅	1/5	9	9	5	#	9
G ₆	0,2	1	1	1	0,11	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,55	0,35	0,35	0,44	0,77	0,28
G ₂	0,08	0,05	0,05	0,06	0,02	0,06
G ₃	0,08	0,05	0,05	0,06	0,02	0,06
G ₄	0,08	0,05	0,05	0,06	0,03	0,06
G ₅	0,11	0,45	0,45	0,31	0,15	0,50
G ₆	0,11	0,05	0,05	0,06	0,02	0,06

Σ	W	W'
2,73	0,45	3,50
0,31	0,05	0,32
0,31	0,05	0,32
0,33	0,05	0,35
1,97	0,33	2,15
0,34	0,06	0,34

λ _{max} =	6,46
IC=	0,09
RI=	1,24
RC=	0,07

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "RISCOS"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	0,20
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	0,20
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	0,11
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	7,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	0,33
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	0,11
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	5,00
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	9,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	1/5	1	1/5	1/9	1
G ₂	5	1	7	3	1/5	3
G ₃	1	1/7	1	1/3	1/9	1
G ₄	5	1/3	3	1	1/5	5
G ₅	9	5	9	5	#	9
G ₆	1	0,33	1	0,2	0,11	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,05	0,03	0,05	0,02	0,06	0,05
G ₂	0,23	0,14	0,32	0,31	0,12	0,15
G ₃	0,05	0,02	0,05	0,03	0,06	0,05
G ₄	0,23	0,05	0,14	0,10	0,12	0,25
G ₅	0,41	0,71	0,41	0,51	0,58	0,45
G ₆	0,05	0,05	0,05	0,02	0,06	0,05

	Σ	W	W'
	0,25	0,04	0,26
	1,26	0,21	1,40
	0,26	0,04	0,27
	0,88	0,15	0,89
	3,07	0,51	3,48
	0,27	0,05	0,29

λ _{max} =	6,36
IC=	0,07
RI=	1,24
RC=	0,06

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

c. Especialista 3

Questionário relacionado aos critérios BOCR.					
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Oportunidades"	?	3,00
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Custos"	?	3,00
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Riscos"	?	0,33
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Custos"	?	0,33
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Riscos"	?	0,11
Qual a importância de	"Custos"	com relação a	"Riscos"	?	0,33

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

		Método			
	c1	Benefícios			
	c2	Oportunidades			
	c3	Custos			
	c4	Riscos			
		c1	c2	c3	c4
c1		1	3	3	1/3
c2		1/3	1	1/3	1/9
c3		1/3	3	1	1/3
c4		3	9	3	1
		c1	c2	c3	c4
		0,21	0,19	0,41	0,19
		0,07	0,06	0,05	0,06
		0,07	0,19	0,14	0,19
		0,64	0,56	0,41	0,56
		Σ	W	W'	
	c1	1,00	0,25	1,05	λmax= 4,16
	c2	0,24	0,06	0,25	IC= 0,05
	c3	0,58	0,15	0,59	RI= 0,89
	c4	2,18	0,54	2,27	RC= 0,06

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "OPORTUNIDADES"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 3,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 0,33
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 0,33
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,11
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 0,33
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 0,33

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	3	1/7	1/3	1/3	1/5
G ₂	1/3	1	1/5	3	1/5	1/9
G ₃	7	5	1	3	#	1
G ₄	3	1/3	1/3	1	1/3	1/5
G ₅	3	5	1	3	#	1/3
G ₆	5	9	1	5	3	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,05	0,13	0,04	0,02	0,06	0,07
G ₂	0,02	0,04	0,05	0,20	0,03	0,04
G ₃	0,36	0,21	0,27	0,20	0,17	0,35
G ₄	0,16	0,01	0,09	0,07	0,06	0,07
G ₅	0,16	0,21	0,27	0,20	0,17	0,12
G ₆	0,26	0,39	0,27	0,33	0,51	0,35

	Σ	W	W'
	0,37	0,06	0,45
	0,38	0,06	0,44
	1,57	0,26	1,77
	0,45	0,08	0,50
	1,12	0,19	1,30
	2,11	0,35	2,43

λ _{max} =	6,91
IC=	0,18
RI=	1,24
RC=	0,15

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "CUSTOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 0,20
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 0,33
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 0,33
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 0,14
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 5,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 0,33
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 0,33

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	1/5	1/3	1/3	1/7	1/5
G ₂	5	1	1/7	3	1/5	1/5
G ₃	3	7	1	5	#	1
G ₄	3	1/3	1/5	1	1/3	1/5
G ₅	7	5	1	3	#	1/3
G ₆	5	5	1	5	3	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,04	0,01	0,09	0,02	0,03	0,07
G ₂	0,21	0,05	0,04	0,17	0,04	0,07
G ₃	0,13	0,38	0,27	0,29	0,18	0,34
G ₄	0,13	0,02	0,05	0,06	0,06	0,07
G ₅	0,29	0,27	0,27	0,17	0,18	0,11
G ₆	0,21	0,27	0,27	0,29	0,53	0,34

	Σ	W	W'
	0,26	0,04	0,27
	0,58	0,10	0,64
	1,58	0,26	1,92
	0,38	0,06	0,41
	1,30	0,22	1,56
	1,91	0,32	2,24

λ _{max} =	6,82
IC=	0,16
RI=	1,24
RC=	0,13

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "RISCOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 0,33
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 0,33
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 0,33
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 0,33
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,33
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 0,33
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 0,33

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	1	1	1/3	1/3	1/5
G ₂	1	1	1/3	1/3	1/3	1/5
G ₃	1	3	1	3	#	1/5
G ₄	3	3	1/3	1	#	1/3
G ₅	3	3	1/3	1	#	1/3
G ₆	5	5	5	3	3	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,07	0,06	0,13	0,04	0,04	0,09
G ₂	0,07	0,06	0,04	0,04	0,04	0,09
G ₃	0,07	0,19	0,13	0,35	0,35	0,09
G ₄	0,21	0,19	0,04	0,12	0,12	0,15
G ₅	0,21	0,19	0,04	0,12	0,12	0,15
G ₆	0,36	0,31	0,63	0,35	0,35	0,44

	Σ	W	W'
	0,42	0,07	0,49
	0,34	0,06	0,36
	1,16	0,19	1,34
	0,82	0,14	0,86
	0,82	0,14	0,86
	2,43	0,40	2,83

λ _{max} =	6,63
IC=	0,13
RI=	1,24
RC=	0,10

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

d. Especialista 4

Questionário relacionado aos critérios BOCR.					
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Oportunidades"	?	5,00
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Custos"	?	3,00
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Riscos"	?	3,00
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Custos"	?	0,20
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Riscos"	?	0,20
Qual a importância de	"Custos"	com relação a	"Riscos"	?	1,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
c1	Benefícios
c2	Oportunidades
c3	Custos
c4	Riscos

	c1	c2	c3	c4
c1	1	5	3	3
c2	1/5	1	1/5	1/5
c3	1/3	5	1	1
c4	1/3	5	1	1

	c1	c2	c3	c4
c1	0,54	0,31	0,58	0,58
c2	0,11	0,06	0,04	0,04
c3	0,18	0,31	0,19	0,19
c4	0,18	0,31	0,19	0,19

	Σ	W	W'
c1	2,00	0,50	2,12
c2	0,25	0,06	0,25
c3	0,88	0,22	0,91
c4	0,88	0,22	0,91

λ _{max} =	4,16
IC=	0,05
RI=	0,89
RC=	0,06

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "BENEFÍCIOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 1,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	5	5	5	#	1
G ₂	1/5	1	3	3	1/5	1/5
G ₃	1/5	1/3	1	1	1/5	1/5
G ₄	1/5	1/3	1	1	1/5	1/5
G ₅	1	5	5	5	#	1
G ₆	1	5	5	5	1	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,28	0,30	0,25	0,25	0,28	0,28
G ₂	0,06	0,06	0,15	0,15	0,06	0,06
G ₃	0,06	0,02	0,05	0,05	0,06	0,06
G ₄	0,06	0,02	0,05	0,05	0,06	0,06
G ₅	0,28	0,30	0,25	0,25	0,28	0,28
G ₆	0,28	0,30	0,25	0,25	0,28	0,28

Σ	W	W'
1,63	0,27	1,73
0,53	0,09	0,54
0,29	0,05	0,29
0,29	0,05	0,29
1,63	0,27	1,73
1,63	0,27	1,73

λ _{max} =	6,22
IC=	0,04
RI=	1,24
RC=	0,03

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "OPORTUNIDADES"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	0,20
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	0,20
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	0,20
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	0,20
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	1,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	5	5	5	#	1
G ₂	1/5	1	1	1	1/5	1/5
G ₃	1/5	1	1	1/5	1/5	1/5
G ₄	1/5	1	5	1	1/5	1/5
G ₅	1	5	5	5	#	1
G ₆	1	5	5	5	1	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,28	0,28	0,23	0,29	0,28	0,28
G ₂	0,06	0,06	0,05	0,06	0,06	0,06
G ₃	0,06	0,06	0,05	0,01	0,06	0,06
G ₄	0,06	0,06	0,23	0,06	0,06	0,06
G ₅	0,28	0,28	0,23	0,29	0,28	0,28
G ₆	0,28	0,28	0,23	0,29	0,28	0,28

Σ	W	W'
1,63	0,27	1,74
0,33	0,05	0,35
0,28	0,05	0,28
0,51	0,08	0,53
1,63	0,27	1,74
1,63	0,27	1,74

λ _{max} =	6,33
IC=	0,07
RI=	1,24
RC=	0,05

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "CUSTOS"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	7,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	5,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	5,00
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	1,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	1/7	1/7	1/7	1/7	1
G ₂	7	1	1	1	#	7
G ₃	7	1	1	1	#	5
G ₄	7	1	1	1	#	5
G ₅	7	1	1	1	#	1
G ₆	1	0,14	0,2	0,2	1	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05
G ₂	0,23	0,23	0,23	0,23	0,19	0,35
G ₃	0,23	0,23	0,23	0,23	0,19	0,25
G ₄	0,23	0,23	0,23	0,23	0,19	0,25
G ₅	0,23	0,23	0,23	0,23	0,19	0,05
G ₆	0,03	0,03	0,05	0,05	0,19	0,05

	Σ	W	W'
	0,21	0,04	0,23
	1,47	0,25	1,61
	1,37	0,23	1,48
	1,37	0,23	1,48
	1,17	0,20	1,21
	0,40	0,07	0,42

λ _{max} =	6,43
IC=	0,09
RI=	1,24
RC=	0,07

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "RISCOS"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	0,14
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	7,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	7,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	7,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	7,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	7,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	7,00
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	1,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	1/7	1/7	1/7	#	1
G ₂	7	1	1	1	#	7
G ₃	7	1	1	1	#	7
G ₄	7	1	1	1	#	7
G ₅	1	1/7	1/7	1/7	#	1
G ₆	1	0,14	0,14	0,14	1	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
G ₂	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
G ₃	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
G ₄	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29	0,29
G ₅	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
G ₆	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04

Σ	W	W'
0,25	0,04	0,25
1,75	0,29	1,75
1,75	0,29	1,75
1,75	0,29	1,75
0,25	0,04	0,25
0,25	0,04	0,25

λ _{max} =	6,00
IC=	0,00
RI=	1,24
RC=	0,00

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

e. Especialista 5

Questionário relacionado aos critérios BOCR.					
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Oportunidades"	?	7,00
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Custos"	?	9,00
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Riscos"	?	7,00
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Custos"	?	3,00
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Riscos"	?	3,00
Qual a importância de	"Custos"	com relação a	"Riscos"	?	1,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
c1	Benefícios
c2	Oportunidades
c3	Custos
c4	Riscos

	c1	c2	c3	c4
c1	1	7	9	7
c2	1/7	1	3	3
c3	1/9	1/3	1	1
c4	1/7	1/3	1	1

	c1	c2	c3	c4
c1	0,72	0,81	0,64	0,58
c2	0,10	0,12	0,21	0,25
c3	0,08	0,04	0,07	0,08
c4	0,10	0,04	0,07	0,08

	Σ	W	W'
c1	2,75	0,69	3,01
c2	0,68	0,17	0,69
c3	0,27	0,07	0,28
c4	0,30	0,07	0,30

λ _{max} =	4,13
IC=	0,04
RI=	0,89
RC=	0,05

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "BENEFÍCIOS"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	3,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	0,14
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	0,33
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	0,11
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	0,33
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	0,20
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	0,33

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	9	1	5	#	1
G ₂	1/9	1	1/5	1/7	1/3	1/9
G ₃	1	5	1	3	#	1/3
G ₄	1/5	7	1/3	1	1/5	1/5
G ₅	1/3	3	1	5	#	1/3
G ₆	1	9	3	5	3	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,27	0,26	0,15	0,26	0,35	0,34
G ₂	0,03	0,03	0,03	0,01	0,04	0,04
G ₃	0,27	0,15	0,15	0,16	0,12	0,11
G ₄	0,05	0,21	0,05	0,05	0,02	0,07
G ₅	0,09	0,09	0,15	0,26	0,12	0,11
G ₆	0,27	0,26	0,46	0,26	0,35	0,34

	Σ	W	W'
	1,64	0,27	1,81
	0,17	0,03	0,18
	0,96	0,16	1,05
	0,45	0,08	0,48
	0,82	0,14	0,96
	1,95	0,32	2,13

λ _{max} =	6,57
IC=	0,11
RI=	1,24
RC=	0,09

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "OPORTUNIDADES"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	9,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	0,11
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	0,33
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	0,11
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	5,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	0,33
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	0,20
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	0,33

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	9	9	9	#	9
G ₂	1/9	1	1/9	1	1/3	1/9
G ₃	1/9	9	1	5	#	1
G ₄	1/9	1	1/5	1	1/3	1/5
G ₅	1/9	3	1/3	3	#	1/3
G ₆	0,11	9	1	5	3	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,64	0,28	0,77	0,38	0,54	0,77
G ₂	0,07	0,03	0,01	0,04	0,02	0,01
G ₃	0,07	0,28	0,09	0,21	0,18	0,09
G ₄	0,07	0,03	0,02	0,04	0,02	0,02
G ₅	0,07	0,09	0,03	0,13	0,06	0,03
G ₆	0,07	0,28	0,09	0,21	0,18	0,09

	Σ	W	W'
	3,38	0,56	4,49
	0,18	0,03	0,18
	0,91	0,15	1,01
	0,20	0,03	0,21
	0,41	0,07	0,42
	0,91	0,15	1,01

λ _{max} =	6,63
IC=	0,13
RI=	1,24
RC=	0,10

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "CUSTOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,11
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,33
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 0,11
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 0,11
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 0,11
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 3,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	9	9	9	#	3
G ₂	1/9	1	1	3	1/9	1/3
G ₃	1/9	1	1	3	1/9	1
G ₄	1/9	1/3	1/3	1	1/9	1/9
G ₅	1	9	9	9	#	3
G ₆	0,33	3	1	9	0,33	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,38	0,39	0,42	0,26	0,38	0,36
G ₂	0,04	0,04	0,05	0,09	0,04	0,04
G ₃	0,04	0,04	0,05	0,09	0,04	0,12
G ₄	0,04	0,01	0,02	0,03	0,04	0,01
G ₅	0,38	0,39	0,42	0,26	0,38	0,36
G ₆	0,13	0,13	0,05	0,26	0,13	0,12

	Σ	W	W'
	2,18	0,36	2,38
	0,30	0,05	0,32
	0,38	0,06	0,41
	0,16	0,03	0,16
	2,18	0,36	2,38
	0,81	0,13	0,82

λ _{max} =	6,36
IC=	0,07
RI=	1,24
RC=	0,06

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "RISCOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 1,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 9,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 1,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,11
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,33
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 0,33
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 0,11
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 1,00
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 9,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	9	9	9	#	9
G ₂	1/9	1	1/5	1	1/9	1/3
G ₃	1/9	5	1	3	1/3	1
G ₄	1/9	1	1/3	1	1/9	1
G ₅	1	9	3	9	#	9
G ₆	0,11	3	1	1	0,11	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,41	0,32	0,62	0,38	0,38	0,42
G ₂	0,05	0,04	0,01	0,04	0,04	0,02
G ₃	0,05	0,18	0,07	0,13	0,13	0,05
G ₄	0,05	0,04	0,02	0,04	0,04	0,05
G ₅	0,41	0,32	0,21	0,38	0,38	0,42
G ₆	0,05	0,11	0,07	0,04	0,04	0,05

	Σ	W	W'
	2,52	0,42	2,83
	0,19	0,03	0,20
	0,59	0,10	0,60
	0,23	0,04	0,25
	2,11	0,35	2,24
	0,35	0,06	0,38

λ _{max} =	6,35
IC=	0,07
RI=	1,24
RC=	0,06

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

f. Especialista 6

Questionário relacionado aos critérios BOCR.					
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Oportunidades"	?	0,20
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Custos"	?	0,33
Qual a importância de	"Benefícios"	com relação a	"Riscos"	?	5,00
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Custos"	?	3,00
Qual a importância de	"Oportunidades"	com relação a	"Riscos"	?	9,00
Qual a importância de	"Custos"	com relação a	"Riscos"	?	5,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
c1	Benefícios
c2	Oportunidades
c3	Custos
c4	Riscos

	c1	c2	c3	c4
c1	1	1/5	1/3	5
c2	5	1	3	9
c3	3	1/3	1	5
c4	1/5	1/9	1/5	1

	c1	c2	c3	c4
c1	0,11	0,12	0,07	0,25
c2	0,54	0,61	0,66	0,45
c3	0,33	0,20	0,22	0,25
c4	0,02	0,07	0,04	0,05

	Σ	W	W'
c1	0,55	0,14	0,56
c2	2,26	0,57	2,42
c3	1,00	0,25	1,08
c4	0,18	0,05	0,19

λmax=	4,19
IC=	0,06
RI=	0,89
RC=	0,07

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "BENEFÍCIOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 5,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 8,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 3,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 4,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 0,50
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 2,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,17
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 0,33
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 0,33
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 1,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	9	5	8	#	4
G ₂	1/9	1	1/2	2	1/5	1/6
G ₃	1/5	2	1	3	1/3	1/3
G ₄	1/8	1/2	1/3	1	1/5	1/5
G ₅	1/3	5	3	5	#	1
G ₆	0,25	6	3	5	1	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,50	0,38	0,39	0,33	0,52	0,60
G ₂	0,06	0,04	0,04	0,08	0,03	0,02
G ₃	0,10	0,09	0,08	0,13	0,06	0,05
G ₄	0,06	0,02	0,03	0,04	0,03	0,03
G ₅	0,17	0,21	0,23	0,21	0,17	0,15
G ₆	0,12	0,26	0,23	0,21	0,17	0,15

Σ	W	W'
2,72	0,45	2,91
0,28	0,05	0,28
0,49	0,08	0,50
0,22	0,04	0,22
1,14	0,19	1,19
1,14	0,19	1,20

λ _{max} =	6,19
IC=	0,04
RI=	1,24
RC=	0,03

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "OPORTUNIDADES"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	8,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	6,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	4,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	0,25
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	2,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	0,33
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	0,11
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	0,14
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	0,33
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	0,13
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	0,17
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	0,25
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	5,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	8	6	4	1/4	2
G ₂	1/8	1	1/3	1/5	1/9	1/7
G ₃	1/6	3	1	1/3	1/8	1/5
G ₄	1/4	5	3	1	1/6	1/4
G ₅	4	9	8	6	#	5
G ₆	0,5	7	5	4	0,2	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,17	0,24	0,26	0,26	0,13	0,23
G ₂	0,02	0,03	0,01	0,01	0,06	0,02
G ₃	0,03	0,09	0,04	0,02	0,07	0,02
G ₄	0,04	0,15	0,13	0,06	0,09	0,03
G ₅	0,66	0,27	0,34	0,39	0,54	0,58
G ₆	0,08	0,21	0,21	0,26	0,11	0,12

Σ	W	W'
1,29	0,22	1,48
0,15	0,03	0,16
0,27	0,05	0,28
0,50	0,08	0,52
2,79	0,46	3,25
0,99	0,17	1,11

λ _{max} =	6,52
IC=	0,10
RI=	1,24
RC=	0,08

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "CUSTOS"					
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	?	9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	?	7,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	?	3,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	?	0,33
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	?	4,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	?	0,33
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	?	0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	?	0,11
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	?	0,25
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	?	0,25
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	?	0,13
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	?	0,33
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	?	0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	?	5,00
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	?	5,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	9	7	3	1/3	4
G ₂	1/9	1	1/3	1/5	1/9	1/4
G ₃	1/7	3	1	1/4	1/8	1/3
G ₄	1/3	5	4	1	1/5	5
G ₅	3	9	8	5	#	5
G ₆	0,25	4	3	0,2	0,2	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,21	0,29	0,30	0,31	0,17	0,26
G ₂	0,02	0,03	0,01	0,02	0,06	0,02
G ₃	0,03	0,10	0,04	0,03	0,06	0,02
G ₄	0,07	0,16	0,17	0,10	0,10	0,32
G ₅	0,62	0,29	0,34	0,52	0,51	0,32
G ₆	0,05	0,13	0,13	0,02	0,10	0,06

Σ	W	W'
1,53	0,26	1,77
0,16	0,03	0,17
0,28	0,05	0,28
0,93	0,15	1,06
2,60	0,43	3,00
0,50	0,08	0,51

λ _{max} =	6,55
IC=	0,11
RI=	1,24
RC=	0,09

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

Questionário relacionado ao grupo "RISCOS"				
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kanban"	? 8,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Kaizen"	? 6,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Heijunka"	? 9,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"Jidoka"	? 3,00
Qual a importância de	"Trabalho Padrão"	com relação a	"5S"	? 3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Kaizen"	? 0,33
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Heijunka"	? 3,00
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Kanban"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Heijunka"	? 5,00
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"Jidoka"	? 0,20
Qual a importância de	"Kaizen"	com relação a	"5S"	? 0,20
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"Jidoka"	? 0,14
Qual a importância de	"Heijunka"	com relação a	"5S"	? 0,14
Qual a importância de	"Jidoka"	com relação a	"5S"	? 1,00

9 =	extremamente mais importante
7 =	muito mais importante
5 =	mais importante
3 =	ligeiramente mais importante
1 =	mesma importância
1/3 =	ligeiramente menos importante
1/5 =	menos importante
1/7 =	muito menos importante
1/9 =	extremamente menos importante

* Valores intermediários também podem ser assumidos, como 1/8, 1/6, 1/4, 1/2, 2, 4, 6 e 8

Método	
G ₁	Trabalho Padrão
G ₂	Kanban
G ₃	Kaizen
G ₄	Heijunka
G ₅	Jidoka
G ₆	5S

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	1	8	6	9	#	3
G ₂	1/8	1	1/3	3	1/5	1/5
G ₃	1/6	3	1	5	1/5	1/5
G ₄	1/9	1/3	1/5	1	1/7	1/7
G ₅	1/3	5	5	7	#	1
G ₆	0,33	5	5	7	1	1

	G ₁	G ₂	G ₃	G ₄	G ₅	G ₆
G ₁	0,48	0,36	0,34	0,28	0,54	0,54
G ₂	0,06	0,04	0,02	0,09	0,04	0,04
G ₃	0,08	0,13	0,06	0,16	0,04	0,04
G ₄	0,05	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03
G ₅	0,16	0,22	0,29	0,22	0,18	0,18
G ₆	0,16	0,22	0,29	0,22	0,18	0,18

	Σ	W	W'
	2,55	0,42	2,81
	0,29	0,05	0,29
	0,50	0,08	0,52
	0,16	0,03	0,17
	1,25	0,21	1,41
	1,25	0,21	1,41

λ _{max} =	6,42
IC=	0,08
RI=	1,24
RC=	0,07

* Se RC for maior que 0,10, refaça o questionário atentando a possíveis inconsistências

APENDICE D

1. Questionários aplicado aos servidores executores do processo analisado

Análise sobre o MFVF na proposta de implantação dos conceitos do *Lean Public Service* no planejamento da contratação de serviços continuados de uma IFES.

Caro respondente, você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa de dissertação de mestrado intitulada “Proposta de implantação dos conceitos do Lean Public Service no planejamento da contratação de serviços continuados de uma Instituição Federal de Ensino Superior”

Um dos objetivos específicos desta pesquisa é realizar um levantamento da percepção que os executores do processo possuem a respeito de como as mudanças propostas podem melhorar o processo e impactar positivamente a instituição.

Caso tenha alguma dúvida sobre o questionário, envie-nos um e-mail para: rodrigo.augs@gmail.com.

Sua participação é muito importante para o sucesso dessa pesquisa, que é desenvolvida pela seguinte equipe de pesquisadores:

*Pesquisador: Rodrigo Augusto de Figueiredo
Email: rodrigo.augs@gmail.com
Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção –Unifei – Campus de Itabira.*

*Pesquisador orientador responsável: Prof^a. Dr^a Ana Carolina Oliveira Santos
Email: anasantos@unifei.edu.br
Programa de Mestrado Profissional em Engenharia de Produção – Unifei – Campus de Itabira.*

1. Posso um alto grau de entendimento a respeito do Mapeamento do Fluxo de Valor apresentado.

1	2	3	4	5
Discordo Totalmente	Discordo	Médio	Concordo	Concordo Totalmente

2. Posso um alto grau de percepção de melhorias apresentadas no MFV futuro.

1	2	3	4	5
Discordo Totalmente	Discordo	Médio	Concordo	Concordo Totalmente

3. Acredito que essas mudanças propostas possam ser implementadas na prática.

1	2	3	4	5
Discordo Totalmente	Discordo	Médio	Concordo	Concordo Totalmente

4. Acredito que a nova forma de execução do processo pode reduzir os desperdícios identificados.

1	2	3	4	5
Discordo Totalmente	Discordo	Médio	Concordo	Concordo Totalmente

5. Acredito que a forma de execução do processo pode reduzir o tempo de trabalho.

1	2	3	4	5
Discordo Totalmente	Discordo	Médio	Concordo	Concordo Totalmente

6. Acredito que o redesenho do processo pode trazer um alto impacto positivo para a instituição.

1	2	3	4	5
Discordo Totalmente	Discordo	Médio	Concordo	Concordo Totalmente

7. Deseja fazer alguma consideração a respeito da proposta de mudança no processo analisado?
