

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

**ADMINISTRAÇÃO DOS PROJETOS DE TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO DE UMA EMPRESA DE VAREJO DE
GRANDE PORTE POR MEIO DO USO DE FERRAMENTAS
DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

FRANCIVALDO DA SILVA BANDEIRA

MANAUS

2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
FACULDADE DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO

FRANCIVALDO DA SILVA BANDEIRA

**ADMINISTRAÇÃO DOS PROJETOS DE TECNOLOGIA DA
INFORMAÇÃO DE UMA EMPRESA DE VAREJO DE
GRANDE PORTE POR MEIO DO USO DE FERRAMENTAS
DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão de Produção.

Orientador: Prof. Dr. Augusto César Barreto Rocha

MANAUS

2016

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

B214a Bandeira, Francivaldo da Silva
Administração dos projetos de tecnologia da informação de uma empresa de varejo de grande porte por meio do uso de ferramentas da Engenharia de Produção / Francivaldo da Silva Bandeira. 2016
132 f.: il.; 31 cm.

Orientador: Prof. Dr. Augusto César Barreto Rocha
Tese (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Gestão. 2. Sistemas de informação. 3. Tecnologia. 4. Tecnologia da Informação. I. Rocha, Prof. Dr. Augusto César Barreto II. Universidade Federal do Amazonas III. Título

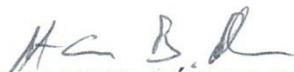
FRANCIVALDO DA SILVA BANDEIRA

ADMINISTRAÇÃO DOS PROJETOS DE TECNOLOGIA DA INFORMAÇÃO
DE UMA EMPRESA DE VAREJO DE GRANDE PORTE POR MEIO DO
USO DE FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

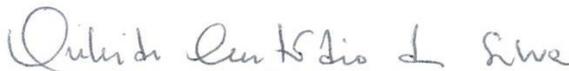
Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade Federal do Amazonas, como parte do requisito para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção, área de concentração Gestão da Produção.

Aprovada em 30 de agosto de 2016.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. AUGUSTO CÉSAR BARRETO ROCHA, Presidente.
Universidade Federal do Amazonas



Prof.^a Dr.^a OCILEIDE CUSTÓDIO DA SILVA, Membro.
Universidade Federal do Amazonas



Prof. Dr. DALTON CHAVES VILELA JÚNIOR, Membro.
Universidade Federal do Amazonas

Dedico este trabalho aos meus pais, Francisco Bandeira (*in memorian*) e Valdeilda Bandeira que foram meu suporte e a quem devo grande parte da construção da pessoa que me tornei. Dedico especialmente à minha esposa Dírley Bandeira e à minha filha Isabella Bandeira, meus grandes amores, pela compreensão das minhas ausências de sua tão amada e alegre convivência durante a construção deste trabalho. Que eu seja sempre digno de sua admiração e afeto e que nossas vidas sejam longas.

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Prof. Dr. Augusto César Barreto Rocha, pelo incentivo, orientações, paciência, generosidade e, sobretudo, pela conduta profissional exemplar no uso de seus conhecimentos e habilidades para me apoiar na construção deste estudo, bem como na busca pelo crescimento profissional e pessoal.

Aos meus amigos e familiares que me apoiaram durante todo o desenvolvimento deste trabalho torcendo pela conclusão e entrega de um resultado útil e agregador, como sempre foi o meu desejo.

A Diretoria da empresa estudada e todos os membros que participaram do projeto, especialmente ao time que foi objeto de estudo, pela oportunidade e confiança de que os esforços se traduziriam em resultados satisfatórios. A característica deste grupo empresarial de busca incansável pela melhoria contínua e pelo conhecimento que geram resultados foram os alicerces que proporcionaram o ambiente de desenvolvimento deste trabalho.

A todos os professores da Universidade Federal do Amazonas, pelo compartilhamento generoso de seus conhecimentos que tanto contribuíram para a minha formação e principalmente pelo meu desenvolvimento intelectual e humano.

A nossa percepção do eu torna-se mais aguçada devido à maior capacidade de visão, mas é também oprimida, ameaçada de insignificância, perante os grandiosos panoramas de tempo e espaço descortinados dos cumes das montanhas. (MACFARLANE; 2003).

RESUMO

Este trabalho apresenta uma alternativa de adição de valor e ganhos de eficiência nas entregas de projetos de um time de Tecnologia da Informação (TI) de uma empresa de varejo, por meio da adoção e utilização de ferramentas da Engenharia de Produção e da aplicação da cultura do Pensamento Enxuto como mecanismos de mudança de gestão. Tem como objetivo demonstrar que é possível combinar e extrair valor por meio da utilização das técnicas da indústria de manufatura em outras atividades produtivas, como é o caso da produção de Sistemas de Informação e aplicativos computacionais, ampliando assim as opções das práticas da Engenharia de Produção que serve como alternativa nas áreas de processos administrativos. Para isso, foi adotado o tipo de pesquisa Bibliográfica e Estudo de Caso em pesquisa participante, com o estudo ambientado em uma empresa de grande porte que possui uma equipe de TI própria, com 40 componentes trabalhando em projetos gerenciados anteriormente por meio das ferramentas tradicionais de gestão de projetos de TI. O trabalho se desenvolveu com a aplicação de treinamentos para introduzir e consolidar a cultura e as práticas adotadas na indústria da manufatura, como mecanismo de transformação mental e adição de novos conceitos de gestão e operação. Foi adotada a aplicação da ferramenta VSM – *Value Stream Mapping* (Mapeamento do Fluxo de Valor) para mapeamento dos processos, identificação de gargalos com base na teoria das restrições e a diminuição de desperdícios de tempo, com o propósito de cadenciar as entregas dos projetos ao serem adotados métodos de sistemas de produção. Este trabalho concluiu que foi possível obter ganhos de eficiência no desenvolvimento de projetos de Tecnologia da Informação por meio do uso de ferramentas da Engenharia de Produção.

PALAVRAS-CHAVE: Gestão. Sistemas de informação. Tecnologia. Tecnologia da Informação.

ABSTRACT

This paper presents an alternative to adding value and efficiency gains on the deliveries of projects in an Information Technology (IT) team of a retail company, through the adoption and use of Production Engineering tools and insertion of Lean Thinking culture as mechanism of concepts changing and innovation. It aims to demonstrate that is possible combine and extract value by using manufacturing industry techniques in another area such as the production of Information Systems and computer applications, expanding the options of management practices and serving as an additional alternative in the administrative processes areas. To reach this goal, the bibliographic research was adopted, as well as study case. The study was done in a retail company that has a local IT team having 40 people delivering projects previously managed through traditional IT management tools. The job has developed by applying courses to introduce and consolidate the culture and practices adopted on the manufacturing industry, using it to produce a mechanism of mental transformation and add new concepts of management and operations. It was adopted the VSM (Value Stream Mapping) tool to mapping the processes, identification of bottlenecks based on the theory of constraints and wasting time reduction, in order to bring the cadence of projects deliveries by adopting production systems methods. This job has concluded that is possible improve efficiency gains on the Information Technology development projects by using Production Engineering tools.

KEYWORDS: Management. Information systems. Technology. Information Technology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Departamento de TI antes da aplicação das Ferramentas da Engenharia de Produção	21
Figura 2 - Proposta do departamento de TI após a aplicação das Ferramentas da Engenharia de Produção	22
Figura 3 - Ciclo de vida de um serviço do ITIL V3	28
Figura 4 - Princípios do COBIT 5	31
Figura 5 - Programa 5S (os cinco sentidos)	43
Figura 6 - Lógica do Seis Sigma	44
Figura 7 - <i>e-kanban</i> de reabastecimento prévio	47
Figura 8 - <i>e-kanban</i> de reabastecimento posterior	48
Figura 9 - Os estágios do gerenciamento estratégico - FAIR e PDCA	50
Figura 10 - Perspectivas do Balanced Scorecard (BSC)	52
Figura 11 - Elementos básicos para o VSM	58
Figura 12 - Roteiro de Implementação de TI Enxuto	63
Figura 13 - Fluxo de trabalho cadenciado	70
Figura 14 - Rede PERT/CPM	70
Figura 15 - Fases de um Projeto	71
Figura 16 - Desperdícios entre as fases de um Projeto	72
Figura 17 - Desperdícios entre os projetos	73
Figura 18 - Organograma do time de TI da empresa estudada (antes)	77
Figura 19 - Treinamento sobre o Sistema Toyota de Produção	82
Figura 20 - Treinamento sobre a filosofia Kaizen	82
Figura 21 - Treinamento sobre técnicas de análise de problemas	83
Figura 22 - Dinâmica para simulação de uma linha de produção	84
Figura 23 - Produtos produzidos na simulação da linha de produção	84
Figura 24 - Dinâmicas para simulação de configuração de equipamentos 1	85
Figura 25 - Dinâmicas para simulação de configuração de equipamentos 2	86
Figura 26 - Dinâmicas para simulação de configuração de equipamentos 3	86
Figura 27 - Mapa dos processos antes da revisão	87
Figura 28 - Mapa dos processos revisado	88
Figura 29 - Mapa de estado atual do departamento de infraestrutura (INFRA)	93

Figura 30 - Mapa de estado atual da divisão de Novos Projetos (DNP)	93
Figura 31 - Mapa de estado atual da divisão de Melhorias em Sistemas (DMS).....	94
Figura 32 - Mapa de estado atual da divisão de eCommerce (ECOM).....	94
Figura 33 - Mapa de estado atual da divisão de Manutenção em Sistemas (DMN).....	95
Figura 34 - Mapa de estado atual da divisão de Qualidade e Testes (TESTES)	95
Figura 35 - Mapa de estado atual do <i>ServiceDesk</i>	96
Figura 36 - Mapa de estado futuro do departamento de infraestrutura (INFRA).....	97
Figura 37 - Mapa de estado futuro da divisão de Novos Projetos (DNP)	98
Figura 38 - Mapa de estado futuro da divisão de Melhorias em Sistemas (DMS).....	99
Figura 39 - Mapa de estado futuro da divisão de eCommerce (ECOM).....	99
Figura 40 - Mapa de estado futuro da divisão de Manutenção em Sistemas (DMN).....	100
Figura 41 - Mapa de estado futuro da divisão de Qualidade e Testes (TESTES)	100
Figura 42 - Mapa de estado futuro do <i>ServiceDesk</i>	101
Figura 43 - VSM integrado DNP e TESTES.....	102
Figura 44 - VSM integrado de todas as áreas de desenvolvimento.....	103
Figura 45 - Simplificação do VSM integrado das áreas de desenvolvimento.....	104
Figura 46 - Fluxo de trabalho cadenciado final.....	104
Figura 47 - Gráfico da evolução dos prazos de entrega dos projetos	108
Figura 48 - Modelo de ficha para registro de indicadores de desempenho	113
Figura 49 - Exemplo de uma das fichas de indicadores de desempenho da Governança	113
Figura 50 - Exemplo de uma das fichas de indicadores de desempenho das áreas de projetos	114
Figura 51 - Exemplo de uma das fichas de indicadores de desempenho da INFRA.....	114
Figura 52 - Exemplo de uma das fichas de indicadores de desempenho de Qualidade e Testes	115
Figura 53 - Mapa dos indicadores de desempenho do mês de Janeiro de 2016.....	117
Figura 54 - Mapas de indicadores de desempenho do primeiro semestre de 2016	118
Figura 55 - Mapa do BSC de TI da empresa estudada	119
Figura 56 - Organograma do time de TI da empresa estudada depois da aplicação do protocolo	120

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Lista de treinamentos sobre ferramentas da Engenharia de Produção e melhoria de qualidade.....	69
Quadro 2 - Variáveis para cálculo do índice de eficiência	74
Quadro 3 - Entradas e saídas das divisões de Novos Projetos e Melhorias	89
Quadro 4 - Entradas e saídas da divisão de manutenção	89
Quadro 5 - Entradas e saídas da divisão de qualidade e testes	89
Quadro 6 - Definição de produto na visão dos gestores antes da aplicação do protocolo.....	90
Quadro 7 - Legenda do VSM	92
Quadro 8 - Registros dos gargalos das divisões e percepção da mudança	101
Quadro 9 - Definição de produto na visão dos gestores após a aplicação do protocolo	105
Quadro 10 - Informações coletadas antes e a pós a aplicação do protocolo	106
Quadro 11 - Índice de Eficiência.....	107
Quadro 12 - Evolução dos prazos de entrega dos projetos.....	108
Quadro 13 - Quantidades de erros produzidos nos <i>softwares</i> desenvolvidos	109
Quadro 14 - Lista de todos os indicadores de nível 1 da área de TI.....	116

LISTA DE SIGLAS

BSC	<i>Balanced Scorecard</i>
Cobit	<i>Control Objectives for Information and related Technology</i> (Objetivos de Controle para Informações e Tecnologias Relacionadas)
CPM	<i>Critical Path Method</i> (Método do Caminho Crítico)
GITM	<i>Government Information Technology Infrastructure Method</i> (Método de Infraestrutura de Tecnologia da Informação do governo)
ITIL	<i>Information Technology Infrastructure Library</i> (Biblioteca de Infraestrutura de Tecnologia da Informação)
JIT	<i>Just-in-time</i>
MES	<i>Manufacturing Execution System</i> (Sistema de Execução de Manufatura)
PDCA	<i>Plan, Do, Check, Act</i> (Planejar, Executar, Verificar, Agir)
PERT	<i>Program Evaluation and Review Technique</i> (Programa de avaliação e técnica de revisão)
PMBOK	<i>Project Management Body of Knowledge</i> (Conjunto de Conhecimentos em Gerenciamento de Projetos)
PMI	<i>Project Management Institute</i> (Instituto de Gestão de Projetos)
SI	Sistemas de Informação
SLA	<i>Service Level Agreement</i> (Nível de Acordo de Serviço)
STP	Sistema Toyota de Produção
TI	Tecnologia da Informação
UML	<i>Unified Modeling Language</i> (Linguagem Unificada de Modelagem)
VSM	<i>Value Stream Mapping</i> (Mapa do Fluxo de Valor)

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	16
1.1	Contextualização.....	19
1.2	Problema de pesquisa.....	22
1.3	Objetivo geral	23
1.4	Objetivos específicos	23
1.5	Justificativa	23
1.6	Organização do estudo.....	25
2	A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO PARA A GESTÃO DA TI.....	26
2.1	MODELOS DE REFERÊNCIA PARA GOVERNANÇA E GESTÃO DE PROJETOS DE TI.....	27
2.1.1	ITIL (Information Technology Infrastructure Library).....	27
2.1.2	Cobit (Control Objectives for Information and related Technology).....	30
2.1.3	Métodos tradicionais para gestão de projetos de <i>software</i>	34
2.1.4	Métodos ágeis para gestão de projetos de <i>software</i>	35
2.1.5	SCRUM	37
2.2	FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	39
2.2.1	Kaizen.....	40
2.2.2	Programa 5S – A base para melhorias.....	41
2.2.3	Seis Sigma	43
2.2.4	Sistema <i>Kanban</i> para gerenciamento de processos	45
2.2.5	Hoshin Kanri	49
2.2.6	BSC (<i>Balanced Scorecard</i>)	51
2.2.7	Gestão da Mudança	53
2.2.8	VSM (<i>Value Stream Mapping</i>).....	56
2.2.9	<i>Lean Office</i> (Escritório Enxuto)	59
2.2.10	<i>Lean Thinking</i> (Pensamento Enxuto)	61
2.2.11	<i>Lean Manufacturing</i> (Manufatura Enxuta)	64
3	METODOLOGIA.....	66

3.1	Caracterização da pesquisa	66
3.2	Ambientação do estudo.....	67
3.3	Protocolo de implementação para a transformação	68
3.4	Metodologia para análise e mudança da cadeia de valor	69
3.5	Metodologia para medição dos dados.....	71
3.6	Cálculo do índice de eficiência	73
4	A ADOÇÃO DAS FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO	76
4.1	Diagnóstico da área de TI	76
4.1.1	Organograma do time de TI.....	76
4.1.2	Descrição das subáreas do time de TI	77
4.2	Configuração das ferramentas da Engenharia de Produção.....	78
4.3	Aplicação do novo protocolo configurado.....	87
4.3.1	Mapeamento dos processos de TI da empresa estudada.....	87
4.3.2	Visão dos gestores das áreas durante o levantamento inicial	90
4.3.3	Mapa do Fluxo de Valor (VSM).....	91
4.3.4	Mapas de estado atual.....	92
4.3.5	Mapas de estado futuro.....	96
4.3.6	Visão dos gestores das áreas após a aplicação do protocolo	105
4.4	Análise dos resultados	106
4.4.1	Cálculo do Índice de Eficiência.....	107
4.4.2	Registro da evolução dos prazos de entrega.....	107
4.4.3	Registro da evolução dos erros produzidos nos <i>softwares</i> desenvolvidos	108
5	CONCLUSÕES	110
5.1	Resultados adicionais.....	112
5.1.1	Criação dos Indicadores de Desempenho da TI e o BSC de TI	112
5.2	Sugestões de pesquisas futuras	121

1 INTRODUÇÃO

Em um mundo globalizado e em constante transformação onde as informações transitam instantaneamente via internet, encontrar novas formas para aumento de competitividade e produtividade nas organizações tem sido tão urgente quanto necessário à sua sobrevivência. Inovar e transformar de maneira criativa pode ser um caminho a ser seguido na busca destes objetivos.

Os estudos relacionados ao aumento de produtividade têm sido destaque na agenda estratégica das organizações desde o advento dos modelos de produção em massa (KING; LIMA; COSTA, 2014). Neste contexto e com o cenário econômico, político, social e cultural em crescente transformação, as empresas estão cada vez mais conscientes da importância em atualizar seus processos de produção para manterem-se competitivas no mercado, por meio de inovação e uso de tecnologia (SANCHES; MACHADO, 2014).

Na mesma direção, os gestores buscam novas formas de praticar gestão de pessoas, promovendo estratégias e competências necessárias para suportar as novas demandas que o mercado necessita (DRUCKER; HESSELBEIN; KUHL, 2015). O desafio do desequilíbrio entre as necessidades da organização e a capacidade produtiva leva a um constante desafio da gestão empresarial, que é equilibrar a capacidade produtiva com a necessidade do negócio, levando a desequilíbrios, ora de falta de capacidade, ora de excesso de capacidade. E este desequilíbrio deve ser monitorado e constantemente ajustado, uma vez que, pessoas e processos, assim como equipamentos, necessitam de constantes ajustes.

Monden (2015) destaca que mesmo a Toyota a despeito do transformador Sistema Toyota de Produção (STP), sofreu nos anos 2009 e 2010 com problemas de superprodução (um dos principais conceitos do STP). A falta de gestão ágil e adequada às transformações da economia a obrigou a rever os conceitos e a formação dos seus profissionais, resgatando assim o conceito e os resultados alcançados a partir de sua criação nos anos 1950.

Naquela época os japoneses repensaram as ideias da administração clássica de Taylor, renovaram sua indústria e desenvolveram conceitos que mais tarde se consolidariam mundialmente como um grande diferencial de sucesso, tais como: *Kanban*, *5S*, *Kaizen*, *poka-yoke*, *Hoshin*, *VSM*, *Seis Sigma* etc. Tais ferramentas ajudaram as empresas a organizarem-se e alcançarem melhores resultados.

De acordo com Spear (1999) o principal valor do STP é a implementação da cultura da empresa que aprende, pois cria um ecossistema com regras rígidas de especificação de

tarefas, comunicação, fluxo de produtos, serviços simples, diretos, com suporte científico e apoiado pela base operacional que minimiza as falhas de especificações.

Nas empresas do mercado de varejo, onde o cenário de competição e dinamismo é também bastante acirrado, buscam-se diferentes formas de obter vantagem competitiva.

No passado este mercado concentrava seus esforços apenas nas melhorias de processos internos, comparativos de preços e logística. Improvisos e decisões baseadas em intuições foram até então quase que os únicos desafios do comércio varejista segundo Martinho (2009).

Entretanto, um varejista se destacou ao quebrar paradigmas, iniciando sua operação nos anos 1994 na cidade de Seattle – EUA, a Amazon.com reinventou a forma de fazer varejo utilizando tecnologia de internet, diversificação de logística e estratégia centrada no consumidor e suas preferências, para oferecer uma melhor e mais conveniente experiência de compra possível (KOTHA, 1998), tornando-se o maior e mais eficiente varejista do mundo ao mostrar uma forma diferente de praticar varejo por meio da diversificação e inovação (DENNIS et al, 2014).

O exemplo do varejista Amazon.com leva a uma reflexão sobre como o uso de tecnologia e diferenciação pode ajudar a obter ganhos de produtividade nas organizações.

De acordo com Campos Filho (1994) os Sistemas da Informação (SI) podem afetar de formas variadas o desempenho das empresas, abrindo espaços e oportunidades de atuação competitiva e, por esta razão, os gerentes não devem se furtar ao entendimento correto da sua natureza para melhor extrair resultados.

Segundo Albertin (2001) a TI pode ser decisiva para o sucesso ou fracasso de uma empresa, contribuindo para que a mesma seja ágil, flexível e forte, alterando também as relações com parceiros, mercados e concorrentes.

A Tecnologia da Informação (TI) e os SI são de tal forma tão importantes, que algumas organizações optam por desenvolver seus projetos de TI internamente e assim obter a melhor relação de atendimento às particularidades do seu negócio. Entretanto, a complexidade destes projetos por vezes é negligenciada e as devidas preocupações com objetivos predeterminados, prazos, custos e riscos envolvidos não são atendidas, levando à necessidade de utilização de ferramentas avançadas para a gestão de projetos, em especial para o caso de projetos de custo e complexidade mais elevados.

Dentre as alternativas para melhor gestão de projetos, o PMI – *Project Management Institute* prescreve que projetos possuem custos, objetivos e prazos definidos (VARGAS, 2014). Nesta direção, Soares (2004) já indicava que projetos de TI deveriam ser gerenciados

utilizando-se metodologias tradicionais ou ágeis, levando-se em consideração suas características e especificidades, e estas, de acordo com Albertin (2001) deveriam ser estudadas e planejadas de acordo com o ambiente.

De outro lado, pelo forte impacto da utilização de TI nas organizações, que impõe grande dependência dos processos de negócio aos sistemas computacionais na forma de disponibilidade, garantia de continuidade, segurança, eficiência e garantia de suporte, torna-se evidente a necessidade da implementação de políticas de governança de TI, como um esforço para garantir a prestação dos serviços mais bem ajustados às expectativas dos clientes (TAROUCO, 2011).

Lunardi et al (2007) apresentam em sua pesquisa os mecanismos de governança mais difundidos em empresas nacionais, destacando o ITIL - *Information Technology Infrastructure Library* (Biblioteca de Infraestrutura de Tecnologia da Informação) e Cobit - *Control Objectives for Information and related Technology* (Objetivos de Controle para Informações e Tecnologias Relacionadas).

Observando o contexto sob a ótica da Engenharia de Produção, percebe-se uma oportunidade de inovação em combinar técnicas e ferramentas da Engenharia de Produção com os processos de gestão de projetos de TI, com a perspectiva de obter o já conhecido sucesso com ganhos de produtividade obtidos pela indústria de manufatura, tais como exemplos na indústria da saúde (DAULTANI; CHAUDHURI; KUMAR, 2015), na utilização do *kaizen office* e uso da filosofia Enxuta na gestão de recursos humanos (LOIOLA; MEDEIROS; BARROS, 2012) derivados do modelo de Imai (1992), ou ainda na utilização de mapeamento de fluxo de valor na indústria de mineração (ROSIENKIEWICZ, 2012).

A Engenharia de Produção, pela sua característica de melhoria continuada e pela relação com novas concepções e estudos de materiais, pessoas, processos, e gestão de projetos, foi adotada como alternativa para buscar ampliação de eficiência nos processos de gestão de TI.

Não se optou pela mudança dos padrões de gestão de TI já utilizados na empresa estudada, considerando que a empresa já utiliza as ferramentas de gestão de TI de mercado e tal abordagem fugiria do escopo deste trabalho, entretanto, não se descarta tal possibilidade para trabalhos futuros.

Este trabalho apresenta uma configuração onde modifica-se o modelo de gestão para uma abordagem que busca o aumento de eficiência no processo de gestão dos projetos de TI de uma empresa do ramo varejista de grande porte, desenvolvidos pela sua área de TI, por

meio do uso de ferramentas da Engenharia de Produção, contribuindo para sua diferenciação competitiva na utilização da TI.

Foi estudada a estrutura da equipe por meio do seu organograma, o mapa de situação atual dos processos com análise e mapeamento das oportunidades de melhorias, bem como a busca por desperdícios e gargalos existentes no processo atual. Ao longo do texto serão ainda apresentadas as técnicas escolhidas, a evolução do desenvolvimento de sua utilização e os resultados alcançados.

A metodologia adotada neste trabalho foi qualitativa e quantitativa, uma vez que houve mudança de comportamento das pessoas envolvidas nos projetos de TI da empresa estudada alterando suas relações e interações pessoais e processuais. O resultado desta mudança foi obtido por meio da comprovação numérica com análise comparativa dos artefatos produzidos pela equipe de TI estudada antes e após a aplicação do protocolo objeto deste trabalho.

A estratégia de pesquisa foi voltada ao estudo de caso, que segundo Yin (2015), é um dos métodos adequados aos estudos de pesquisas organizacionais e gerenciais.

Considerando a estratégia de pesquisa adotada, os resultados obtidos com este estudo terão relevância somente se aplicados em um cenário igual ao proposto neste trabalho.

1.1 Contextualização

Pesquisas indicam que ainda teremos muitos desafios dos quais ainda não temos conhecimento em relação às evoluções na área de TI das empresas na busca pelo alinhamento estratégico e governança (COLTMAN, 2015).

Baptista (2013) afirma que os benefícios da aplicação de arquitetura empresarial em geral são medidos financeiramente, no entanto, muitos outros benefícios ligados à TI são correlacionados. Alguns deles são: as reduções nos tempos de desenvolvimento, reduções de riscos e o aumento da disciplina nos negócios. O autor afirma ainda que os SI das grandes empresas ainda são pouco ágeis e pouco versáteis, portanto, implementar boas estratégias quanto ao uso de TI produz ambientes tecnológicos mais simples, reduz custos das operações, traz agilidade e, como consequência, maior vantagem competitiva.

Assis (2011) afirma que as fronteiras da governança da TI ainda não estão completamente delimitadas, incorrendo em diversas interpretações de conceitos. Por outro

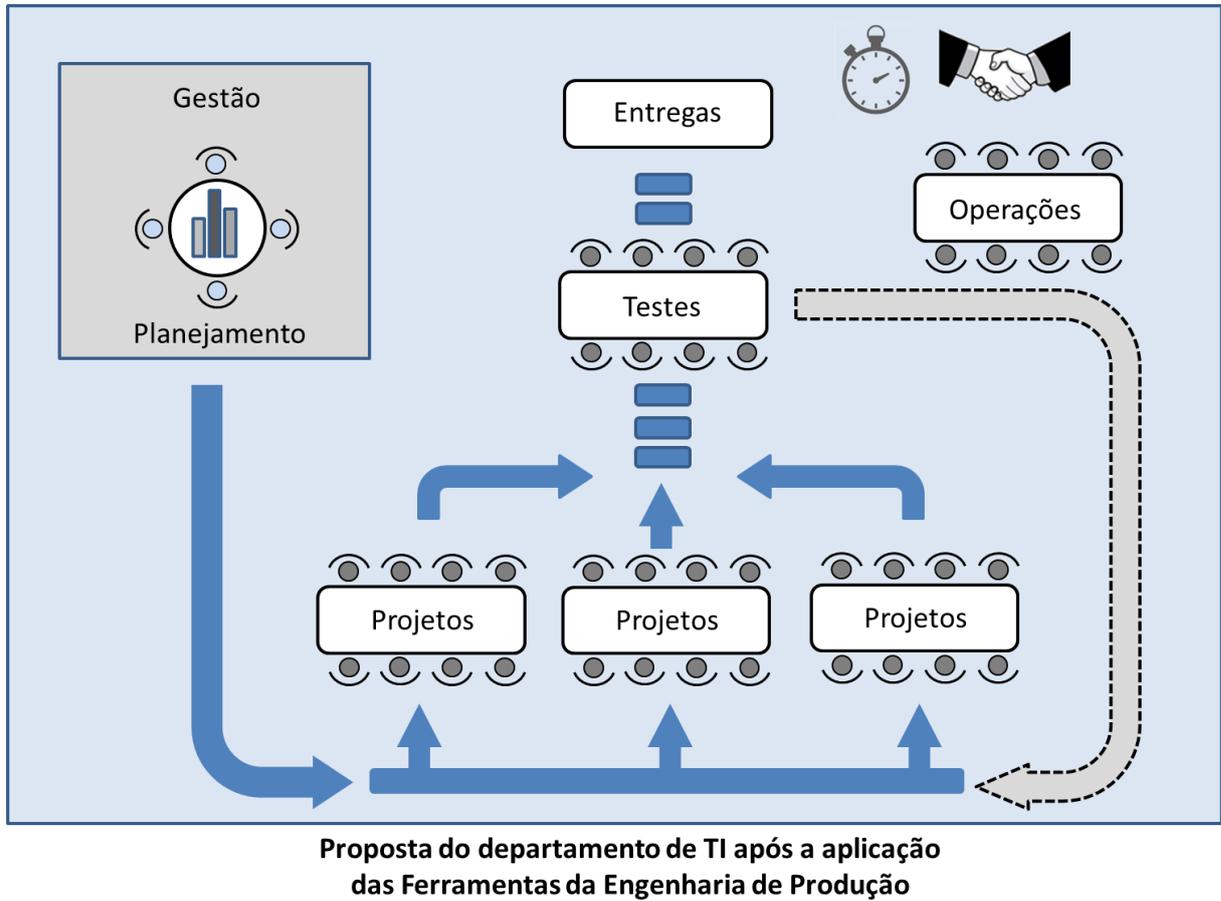
lado, Nunes e Faccio (2014) observam que ainda existe uma lacuna entre as aplicações do Pensamento Enxuto da manufatura e os processos administrativos das organizações.

Pinheiro e Misagui (2015) lembram que em geral as estruturas de TI seguem as mesmas estruturas das suas organizações, que em geral são funcionais, portanto, implementar modelos organizados por processos é um desafio a ser vencido e propõem, que o alinhamento da TI com o negócio por meio dos processos ligados à governança, à mudança nos processos por meio da melhoria continuada e suportados pelo Pensamento Enxuto, são o caminho para superar esse desafio.

O time de desenvolvimento de projetos de TI da empresa estudada, que já utiliza modelos de boas práticas de TI como ITIL e governança com Cobit, com o processo de desenvolvimento composto por times de projetos de *software*, com fases de desenvolvimento, testes, time de operações (*servicedesk*, infraestrutura e manutenção de sistemas), apresenta um cenário favorável para aplicar os conhecimentos da Engenharia da Produção.

A Figura 1 representa um cenário desordenado em que mesmo a despeito da existência de gestão de projetos e governança, as entregas de cada área por vezes não seguem uma sequência objetiva, causando retrabalhos e desperdício de tempos.

Figura 2 - Proposta do departamento de TI após a aplicação das Ferramentas da Engenharia de Produção



Fonte: Elaborado pelo autor

1.2 Problema de pesquisa

Considerando a problemática apresentada, formulou-se a seguinte pergunta de pesquisa: como obter melhoria de produtividade nos projetos de TI de uma empresa do ramo varejista de grande porte por meio da utilização de ferramentas da Engenharia de Produção?

O desenvolvimento deste trabalho se dará em torno da busca pela resposta desta pergunta. Assim, para delimitação do estudo, concebeu-se o seguinte objetivo geral:

1.3 Objetivo geral

Aumentar a eficiência dos projetos de TI que compõem o SI de uma empresa do varejo de grande porte, por meio do uso de ferramentas da Engenharia de Produção influenciando positivamente o processo produtivo destes projetos.

Este objetivo geral foi dividido em três objetivos específicos, descritos a seguir.

1.4 Objetivos específicos

- a. Analisar a configuração da gestão dos projetos existentes na organização e definir um protocolo de uso das ferramentas de gestão da Engenharia de Produção;
- b. Implantar o protocolo de uso das ferramentas da Engenharia de Produção e a análise do fluxo de valor dos processos produtivos dos projetos de TI;
- c. Efetuar a coleta de informações e medições antes e depois da implantação do protocolo de uso das ferramentas da Engenharia de Produção, por meio da leitura dos tempos e recursos utilizados nos projetos de TI, e apresentar os resultados obtidos demonstrando a melhoria da eficiência nas entregas destes projetos.

1.5 Justificativa

A Engenharia de Produção possui peculiaridades que a diferem de outras engenharias uma vez que nela, existe a inclusão de sistemas humanos e utilização dos conhecimentos sociais no rol de suas ações, que aumentam a complexidade dos problemas tratados por ela (NETO; LEITE, 2009). Da mesma forma, esta característica amplia as possibilidades de uso de suas ferramentas em outras disciplinas e áreas do conhecimento.

Existem na literatura disponível alguns casos de utilização de ferramentas da Engenharia de Produção em outras áreas como: construção civil, serviços financeiros, órgãos do governo e serviços médicos, como as propostas por Tapping (2014). De outro lado, os

setor de negócio da TI, um dos que mais progrediu e expandiu ultimamente, ainda enfrenta problemas de falta de cumprimento de prazos, orçamento, e qualidade nas especificações de funcionalidades (SCHNEIDER, 2016).

O conhecimento do senso comum, científico, ou empírico, leva o homem a buscar a resolução dos problemas imediatos que o cercam no dia a dia, percebidos principalmente pela percepção sensorial. Entretanto é o conhecimento científico, empírico e induzido sistematicamente que conduzem a novas descobertas e novos conhecimentos (KÖCHE, 1997).

De maneira análoga, a utilização de métodos e metodologias consagradas por seus resultados positivos, como é o caso da Engenharia de Produção, conduzidas de maneira planejada em outras áreas de conhecimento, podem auferir os mesmos resultados alcançados pela indústria da manufatura.

Este trabalho objetiva apresentar uma alternativa viável para melhoria no desempenho da gestão de projetos de TI, utilizando uma empresa do ramo de varejo que desenvolve internamente estes projetos, que já utiliza as metodologias e melhores práticas da gestão de TI, e obterá mais eficiência nas entregas dos seus projetos de TI com melhor produtividade na utilização dos recursos.

Trabalhos futuros poderão verificar e eventualmente evidenciar que esta prática pode ser adotada de maneira extensiva em outras atividades econômicas que realizem desenvolvimento de *softwares* em escala, viabilizando este modelo como uma alternativa a ser explorada e ampliada para produzir novos conhecimentos científicos nos estudos da gestão de projetos.

Esta alternativa fundamentou-se na aplicação dos conceitos e na cultura do Pensamento Enxuto e uso de ferramentas da Engenharia de Produção, contribuindo para a demonstração de que são possíveis e necessários trabalhos interdisciplinares para produzir novos conhecimentos e benefícios às organizações, auxiliando-as na busca por melhores desempenhos que contribuam para a melhor competitividade organizacional.

1.6 Organização do estudo

Este trabalho está dividido em cinco capítulos.

No Capítulo 1 apresenta-se uma contextualização do problema de pesquisa, com uma indicação e proposta de solução para o problema. Descreve-se a metodologia a ser utilizada e os objetivos gerais e específicos do trabalho.

No Capítulo 2 apresenta-se a revisão da literatura destacando-se os modelos de referência de governança e gestão de projetos de TI e as ferramentas da Engenharia de Produção a serem aplicadas para a solução do problema de pesquisa.

O Capítulo 3 refere-se à metodologia aplicada neste trabalho, definida a partir da identificação do problema e entendimento do objetivo de pesquisa.

O Capítulo 4 será dedicado ao desenvolvimento do trabalho de pesquisa. Nele serão realizados os mapeamentos de estado antes da aplicação do protocolo, sua configuração e implantação, juntamente com a coleta de dados para análise dos resultados.

O Capítulo 5 será dedicado às conclusões relativas aos resultados do protocolo implantado.

Ao final dos Capítulos são apresentadas as referências utilizadas neste trabalho.

2 A ENGENHARIA DE PRODUÇÃO PARA A GESTÃO DA TI

O valor estratégico da TI nas organizações e sua utilização cada vez mais intensa, requer uma gestão efetiva dos seus projetos a fim de aumentar suas chances de sucesso. Mesmo com o alto índice de utilização de gestão de projetos de TI, muitos ainda falham em cumprir suas metas (DA SILVA; DE MENDONÇA, 2016).

A Engenharia de Produção pode, na visão deste estudo, contribuir e influenciar outras áreas, como a gestão e administração de projetos de TI por meio da adoção de sua filosofia.

Na busca por uma abordagem inovadora para melhoria de produtividade como fator de aumento de competitividade e retorno sobre o investimento, fez se necessário uma pesquisa literária para identificar oportunidades de melhorias nos processos de produção dos projetos de TI.

Neste sentido e, considerando como uma alternativa viável a adoção de ferramentas da Engenharia de Produção para obter uma estrutura mais produtiva por meio da aplicação de uma configuração baseada nestas ferramentas, será realizada uma pesquisa exploratória para alinhamento com os objetivos deste trabalho.

Esta revisão está estruturada com a demonstração das abordagens de gestão e governança de projetos de TI que atualmente são utilizados na empresa estudada, com o objetivo de demonstrar que já são utilizadas as boas práticas de mercado no gerenciamento dos seus projetos.

Em seguida esta revisão aborda as ferramentas da Engenharia de Produção, que para a concepção do estudo, foram escolhidas e ordenadas de modo a produzir a ganhos de eficiência nas práticas já utilizadas na empresa estuda.

Foram utilizadas as bases de pesquisa Elsevier, SciELO Brasil, base de artigos ENEGEP, periódicos da CAPES, base de teses e dissertações da USP e de outras universidades, sítios da internet, livros e periódicos relevantes para o tema estudado, em especial dos últimos anos.

A pesquisa foi realizada durante entre o período de junho de 2014 a julho de 2016.

2.1 MODELOS DE REFERÊNCIA PARA GOVERNANÇA E GESTÃO DE PROJETOS DE TI

As organizações associam a adoção de modelos de melhores práticas de TI e os resultados obtidos com esta abordagem com o retorno sobre o investimento, bem como o aumento da qualidade dos serviços prestados pela TI, levando a empresa a atingir seus objetivos estratégicos. ITIL, Cobit e BSC são os modelos mais utilizados (TAROUCO; GRAEML, 2011).

Para este referencial foram escolhidas as ferramentas de gestão de TI utilizadas na equipe de TI da empresa estudada.

2.1.1 ITIL (Information Technology Infrastructure Library)

Criado nos anos 1980 pelo governo britânico para mitigar os riscos relativos à forte dependência do governo à prestação de serviços de terceiros e para evitar que estes prestadores utilizassem seus próprios métodos de gestão dos serviços fornecidos, nasceu sob a sigla GITM - *Government Information Technology Infrastructure Method* (Método de Infraestrutura de Tecnologia da Informação do governo). Em 1989 mudou-se o nome para ITIL - *Information Technology Infrastructure Library* (Biblioteca de Infraestrutura de Tecnologia da Informação), na sua versão mais atual é composto por cinco livros que foram organizados em cinco ciclos de vida do serviço (FREITAS, 2010), conforme a Figura 3.

Figura 3 - Ciclo de vida de um serviço do ITIL V3



Ciclo de vida de um serviço do ITIL V3

Fonte: Freitas (2010).

A Figura 3 mostra que em um ciclo contínuo, inicia-se com a definição da estratégia do serviço para em seguida efetuar-se o desenho, transição e operação do serviço em um processo de constante busca pela melhoria.

Barata e Prado (2014) resumem estes ciclos:

- **Estratégia do serviço:** proporciona o alinhamento entre a estratégia da organização com a TI, esta fase precede as outras fases e é determinante em como os serviços serão desenhados e gerenciados;
- **Desenho do serviço:** nesta fase o serviço é planejado e tem seu escopo definido com base no alinhamento estratégico. Nesta fase também é construído o catálogo de serviços, seus níveis de atendimento (SLA - *Service Level Agreement*),

gerenciamentos de capacidade, fornecedores, da continuidade dos serviços, da disponibilidade, segurança da informação etc;

- **Transição do serviço:** nesta fase são criados os controles para a transição dos serviços que foram desenhados, os seguintes processos são abordados nesta fase: planejamento e suporte a transição, gerenciamentos de capacidade, de configuração, de mudanças, de liberação e implantação, validação e teste do serviço bem como gestão do conhecimento;
- **Operação do serviço:** é nesta etapa onde se garante o funcionamento dos serviços após a implantação, controlando todas as ocorrências que afetem o bom funcionamento do serviço implantado. Aqui se faz o gerenciamento de eventos, incidentes, problemas, de requisição e de acesso;
- **Melhoria continuada:** esta etapa é a última do ciclo de vida do serviço e é responsável pela manutenção das melhorias contínuas dos processos dos serviços por meio de monitoramentos, medições e ajustes no gerenciamento do serviço, como em um ciclo PDCA.

A palavra “serviços” é a palavra chave do ITIL e a justificativa é que pelo entendimento do *framework*, a TI deve ser percebida e considerada como um prestador de serviços ao cliente, com todos os requisitos e responsabilidades inerentes a esta prestação de serviços e nesta visão, considera um serviço como um meio de entregar valor aos clientes, eximindo-o dos riscos e custos da produção do mesmo, entregando-o de maneira integral e com as garantias necessárias ao serviço contratado.

O ITIL é um conjunto de boas práticas para serem aplicadas nas organizações. Estas por sua vez, devem levar em consideração suas necessidades, o modo de operação e modelo de negócio para então julgar a aderência total ou parcial das boas práticas apresentadas no *framework* e assim obter os resultados esperados. Portanto, ITIL é uma proposta de trabalho e não uma norma técnica (SILVA; SANTOS, 2013).

Barata e Prado (2014) apresentam um estudo de caso de implementação do ITIL em uma empresa do setor de serviços e mostram resultados de satisfação e percepção das melhorias alcançadas após o final do projeto com ganhos inclusive de ampliação da visibilidade da TI dentro da organização, mas destacam a complexidade de penetração da implementação do *framework* nas organizações justificando que as dificuldades encontradas nas implementações ocorrem pela complexidade do ITIL quando relacionamos a grande

quantidade de processos com os processos considerados de extrema importância para a organização.

Considera-se que o sucesso da implementação de um *framework* como ITIL nas organizações é sobremaneira útil e traz resultados satisfatórios traduzindo-se em melhoria da prestação dos serviços internos da empresa e ampliando a governança. Não sem impactos nas pessoas e processos, não sem complexidades e esforços para viabilizar a mudança, porém com resultados que viabilizam o crescimento das organizações e trazem valor para o negócio e para as pessoas. A utilização de ferramentas de gestão de TI representa o caminho para a manutenção do crescimento da gestão e inovação do negócio, além de ampliar o valor da TI neste contexto (WEISS; BERNARDES, 2014).

Na empresa escolhida para o estudo deste trabalho, a utilização do ITIL já é consolidada, porém, não em sua totalidade. Os estudos dirigidos durante o desenvolvimento deste referencial, já oportunizaram obtenção de melhorias de desempenho na equipe de infraestrutura, por meio das revisões dos processos e aplicação da ferramenta ITIL combinada com o Pensamento Enxuto e eliminação de desperdícios, com foco na realização somente do que é realmente importante para o resultado.

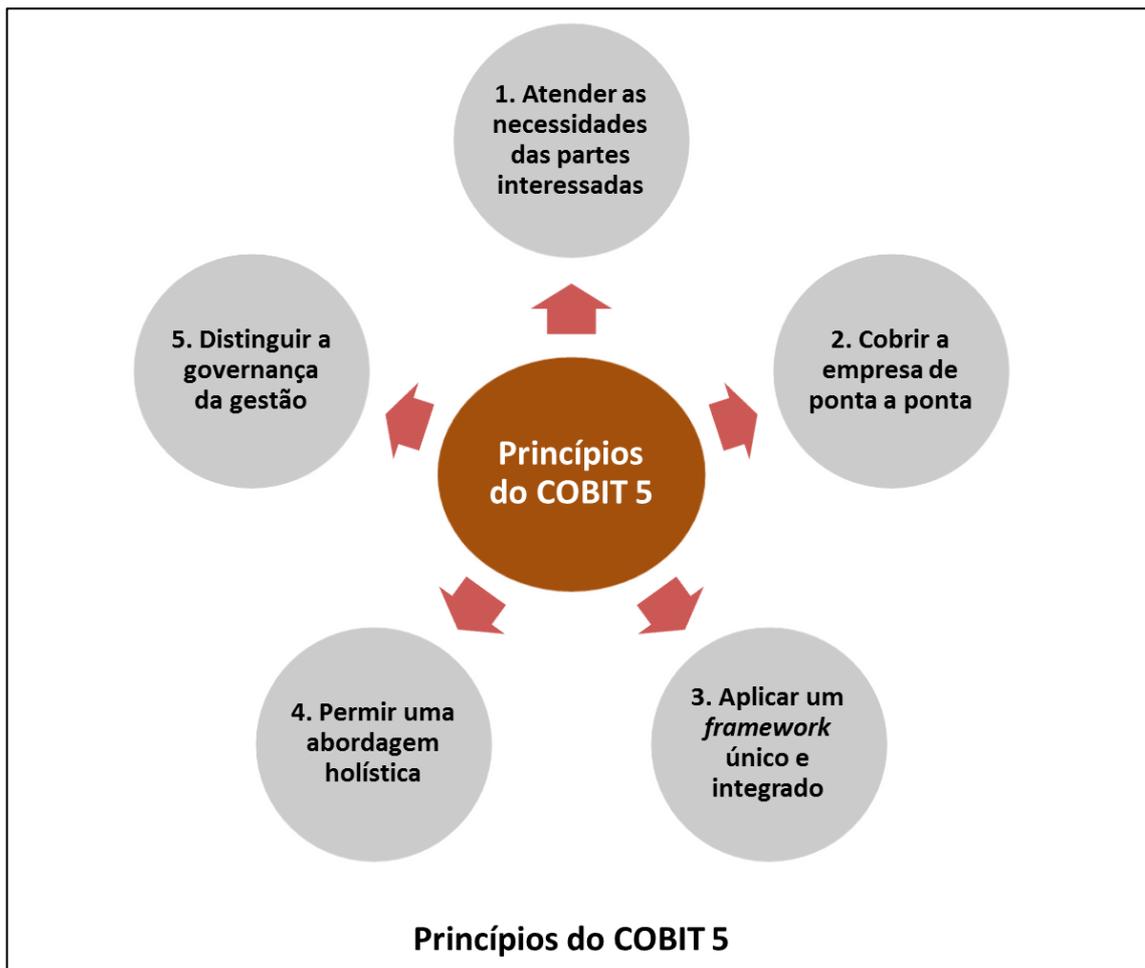
Foram ampliados os atendimentos por meio de console remota (sem atendimento presencial), evitando assim os deslocamentos físicos dos técnicos e os custos com transporte, reduzindo também os tempos de atendimento nestes casos.

2.1.2 Cobit (Control Objectives for Information and related Technology)

Outro *framework* que em geral é implementado juntamente com ITIL nas organizações é o Cobit - *Control Objectives for Information and related Technology* (Objetivos de Controle para Informações e Tecnologias Relacionadas), que é mantido pelo ISACA - *Information Systems Audit and Control Association* (Associação de Sistemas de Informação e Controle de Auditoria – www.isaca.org), que é um guia de boas práticas para a gestão e governança da TI, que fornece um modelo que auxilia as organizações a atingirem seus objetivos de governança e gestão de TI criando valor e mantendo o equilíbrio entre a realização de benefícios, melhoria dos níveis de risco e utilização dos recursos.

O Cobit 5 baseia-se em cinco princípios básicos para governança e gestão da TI conforme a Figura 4 e são descritos assim pelo ISACA (2012):

Figura 4 - Princípios do COBIT 5



Fonte: Isaca (2012, p. 15).

1º Princípio: Atender às necessidades das partes interessadas

As organizações existem para gerar valor para suas partes interessadas, seja valor financeiro ou não. Como a criação de valor é uma ação abrangente a todas as partes interessadas, o ISACA define neste princípio a “Casca dos objetivos do Cobit 5”, que orienta que as necessidades das partes interessadas devem ser transformadas em uma estratégia exequível pela organização, com definição de objetivos específicos, personalizados, alinhados aos objetivos de TI e as metas de habilitador, que são fatores que influenciam se algo irá funcionar, neste contexto, a governança e a gestão corporativas da TI.

2º Princípio: Cobrir a empresa de ponta a ponta

O Cobit 5 aborda a governança e gestão da informação e da tecnologia a partir da perspectiva de toda a organização, integrando a governança de TI à governança corporativa cobrindo todas as funções e processos necessários para regular e controlar as informações e tecnologias correlatas onde quer que as mesmas sejam processadas.

3º Princípio: Aplicar um *framework* único integrado

Para ser um *framework* ou modelo único e integrado, o Cobit 5 alinha-se com outros padrões e modelos mais recentes, permitindo que a organização o utilize como modelo principal para o processo de governança e gestão, fornecendo estrutura para a integração do conhecimento já existente e para o uso de outros padrões de governança.

4º Princípio: Permitir uma abordagem holística

Para atingimento deste princípio, o Cobit 5 define os habilitadores, que influenciam se algo irá funcionar. São orientados pela cascata de objetivos, onde os níveis mais altos definem o quê os diferentes habilitadores deverão alcançar, são descritos pelo modelo sete categorias:

- 1) Princípios, políticas e modelos;
- 2) Processos;
- 3) Estruturas organizacionais;
- 4) Cultura, ética e comportamento;
- 5) Informação;
- 6) Serviços, infraestrutura e aplicativos;
- 7) Pessoas, habilidades e competências.

5º Princípio: Distinguir a governança da gestão

O modelo do Cobit 5 faz uma clara distinção entre governança e gestão, pelas características diferentes destas duas disciplinas e por atenderem a propósitos diferentes.

A governança atende as necessidades das partes interessadas monitorando o desempenho e a conformidade com a direção e os objetivos estabelecidos. A gestão é

responsável pela execução da estratégia das atividades acordadas com a direção definida pelo órgão de governança para atingir os objetivos corporativos.

Dos Santos e Neto (2014) lembram que, a despeito da afirmação de Nicholas Carr em 2003 de que a TI em si não teria valor por ser uma *commodity* (CARR, 2003), a melhoria dos processos, o alcance das vantagens competitivas e o atingimento de resultados, não podem ser comparáveis ao fornecimento de água ou gás.

De outro lado, Giampaoli, Testa e Luciano (2011) declaram no seu estudo em empresas brasileiras, que a percepção dos CIOs (*Chief Information Officers*) e especialistas em TI sobre o tema da governança utilizando Cobit é de que existem desafios muito grandes a serem vencidos e que as questões culturais têm forte influência em casos de insucesso na implementação do *framework*, principalmente pelas características do brasileiro com sua tendência de executar mais do que planejar.

A pesquisa, ainda realizada utilizando o Cobit 4, apesar de apontar dificuldades, também aponta a tendência dos CIOs e especialistas em TI em utilizar modelos de governança para melhorias dos processos considerando o Cobit um viabilizador de entrega de valor para o negócio.

Uma das formas de mitigar riscos de insucesso em implementações de modelos de governança e gestão para aumentar a abrangência e aderência aos processos operacionais das organizações é a combinação e utilização de mais de um modelo ou *framework*. E para mitigar dependências de serviços de terceiros nos processos das organizações, uma proposta de Van Grembergen, De Haes e Amelinkckx (2003), seria a combinação de Cobit e BSC (*Balanced Scorecard*) focando na combinação da gestão da governança e estratégia da organização com a criação e gerenciamento de SLAs - *Service Level Agreement* (Níveis de acordo de serviços) e SLMs - *Service Level Management* (Níveis de gerenciamento de serviços), contextualizando desta forma o alinhamento da satisfação dos clientes.

A cobertura da metodologia Cobit na empresa estudada ainda é incipiente, porém, considerando os estudos desta pesquisa exploratória, observou-se a oportunidade de combinação com outras ferramentas, como o BSC, para ampliação de resultados.

Estes resultados já se demonstraram satisfatórios considerando a melhoria da visão da equipe de TI da necessidade de produção focada na estratégia da empresa, e a necessidade de criação de uma governança para separar a gestão dos processos dos acompanhamentos de resultados aderentes ao alinhamento estratégico.

2.1.3 Métodos tradicionais para gestão de projetos de *software*

Nas últimas décadas a crescente necessidade de mudanças e complexidade pelo uso de novas tecnologias obrigou as organizações a adotar o gerenciamento de projetos pela necessidade de controle de custos, objetivos e, principalmente para minimizar as falhas nas execuções (RODRIGUES; BOWERS, 1996).

O Guia PMBOK (PMI, 2013) define um projeto como um esforço temporário empreendido para criar um produto, serviço ou resultado exclusivo e que o gerenciamento de um projeto é a aplicação de conhecimentos, habilidades, ferramentas e técnicas às atividades do projeto a fim de atender aos seus requisitos. Na visão do *Project Management Institute* (PMI), que fundamentou o guia PMBOK (*Project Management Body of Knowledge*), foram definidas diversas fases do gerenciamento de um projeto, que ele chama de áreas de conhecimento de gerenciamento de projetos, que são os gerenciamentos: da integração, do escopo, do tempo (cronograma), dos custos, da qualidade, dos recursos humanos, das comunicações, dos riscos, das aquisições e das partes interessadas (VARGAS, 2014)

Soares (2004) infere que as metodologias tradicionais, também conhecidas como pesadas ou orientadas a planejamentos, devem ser aplicadas somente quando os requisitos do sistema são previsíveis no futuro e seu desenvolvimento estável, em contrapartida aos métodos ágeis onde normalmente o futuro é incerto e o curso do projeto é revisto e aprimorado ao longo do processo de desenvolvimento. As definições de projetos tradicionais ou modernos ou qualquer outro que seja nada mais são do que nomenclaturas para adequações de métodos e técnicas aos diferentes tipos de projetos a serem gerenciados.

Não importa se será ágil ou cadenciado, longo ou curto, o que mais importa é a adequação do objetivo do projeto, analisar todos os recursos necessários e disponíveis e adequar qual metodologia melhor se aplica para o atingimento do objetivo do projeto. Luck (2003) já afirmava em suas preposições que todo projeto oferece o direcionamento, orientações e os elementos para o seu imprescindível monitoramento e avaliação e que seriam estas as condições básicas para um processo de gestão eficaz.

O mundo ficou mais complexo e os projetos, que são representação da vida real, seguiram o mesmo destino. Os métodos que outrora foram considerados eficientes e eficazes tiveram incrementos e evoluções e em alguns casos revoluções, alcançaram mais adequações e dinamismos com melhor alinhamento estratégico e mais integrados às necessidades das organizações que os patrocinam, além de novas formas de lhe dar principalmente com os

novos seres humanos atores deste processo e passaram, portanto, a serem chamados de tradicionais.

Todavia, grande parte das empresas ainda utiliza o pilar disponível do PMBOK para o gerenciamento de seus projetos conduzido pela falta de um pilar semelhante para as metodologias de gestão adaptativas (MARQUES JUNIOR, 2011) assim, as metodologias ágeis são uma das respostas a esta busca pela adaptação às novas necessidades de gestão de projetos.

A gestão de projetos baseado nas práticas preconizadas pelo PMBOK é a mais adotada na empresa estudada, sendo utilizada em cerca de noventa por cento dos projetos gerenciados pela equipe interna de TI. Durante os estudos e exploração da literatura, observou-se que mesmo com a forte utilização da metodologia, existiam muitas variações em sua utilização e falta de padronização entre as equipes.

2.1.4 Métodos ágeis para gestão de projetos de *software*

Em Fevereiro de 2001, um grupo de profissionais se reuniu em um *resort* nas montanhas de Utah (EUA), criaram e assinaram o que foi chamado de *Manifesto for Agile Software Development* (Manifesto para desenvolvimento de *software* ágil), nomearam este movimento de “*The Agile Alliance*” (A aliança ágil), na esperança de que o trabalho produzido pelo grupo ajudasse outros profissionais a pensarem sobre desenvolvimento de *software*, metodologias e organizações, como novos métodos ágeis (BECK, 2001). Com isso, definiram doze princípios por trás do Manifesto Ágil:

- 1) Nossa maior prioridade é satisfazer o cliente por meio de entregas contínuas e adiantadas de *software* com valor agregado;
- 2) Mudanças nos requisitos são bem-vindas, mesmo que tardiamente no desenvolvimento. Processos ágeis tiram proveito das mudanças visando vantagem competitiva para o cliente;
- 3) Entregar *software* funcionando frequentemente, de poucas semanas a poucos meses, com preferência à menor escala de tempo;
- 4) Pessoas de negócio e desenvolvedores devem trabalhar diariamente em conjunto por todo o projeto;
- 5) Construa projetos em torno de indivíduos motivados. Dê a eles o ambiente e o suporte necessário e confie neles para fazer o trabalho;

- 6) O método mais eficiente e eficaz de transmitir informações para e entre uma equipe de desenvolvimento é por meio de conversa face a face;
- 7) *Software* funcionando é a medida primária de progresso;
- 8) Os processos ágeis promovem desenvolvimento sustentável. Os patrocinadores, desenvolvedores e usuários devem ser capazes de manter um ritmo constante indefinidamente;
- 9) Contínua atenção à excelência técnica e bom *design* aumenta a agilidade;
- 10) Simplicidade -- a arte de maximizar a quantidade de trabalho não realizado -- é essencial;
- 11) As melhores arquiteturas, requisitos e *designs* emergem de equipes auto-organizáveis;
- 12) Em intervalos regulares, a equipe reflete sobre como se tornar mais eficaz e então refina e ajusta seu comportamento em conformidade.

É claro que, nem o manifesto e nem suas práticas recomendadas traduzem por si só todo o universo dos métodos ágeis, Soares (2004) defende que o desafio dos métodos ágeis é encontrar mecanismos para eliminar alguns dos seus pontos fracos, como a falta de análise de riscos e o problema da comunicação nas grandes corporações por exemplo.

Uma das metodologias ágeis que ganhou bastante popularidade, principalmente nas empresas de produção de *software* foi o SCRUM, que apresenta em suas características mecanismos para mitigar riscos relativos à falta de cumprimento de prazos e escopo mal definido. Sua origem e características serão detalhados na seção 2.1.5.

Astels, Miller e Novak (2002) afirmam que tanto as pessoas de negócio quanto os desenvolvedores de *software* consideram as técnicas tradicionais de desenvolvimento de *software* lentas demais. Apesar de esta afirmação ter sido feita há mais de 10 anos, ainda parece verdadeira para algumas organizações. As exigências de mercado e a necessidade de posicionamento delas bem como sua luta incessante pela melhoria traz a necessidade de realizar projetos em um tempo cada vez menor, inclusive os projetos de TI. Esta necessidade por sua vez, obrigou as empresas de TI a remodelarem suas técnicas e estratégias para fazer entregas mais rápidas, com custos mais assertivos e atendendo às demandas do mercado.

Os métodos ágeis para desenvolvimento de *software* são um conjunto de metodologias voltadas a minimizar os riscos de cumprimento de prazos para projetos de curtos períodos. Dentre os principais métodos ágeis para desenvolvimento de *software*, podem ser citados: SCRUM, *Cristal Clear*, Programação Extrema, *Adaptive Software Development*, *Feature Driven Development*, *Dynamic Systems Development Method* etc.

Estes métodos não se contrapõem aos métodos de gestão de projetos tradicionais clássicos. São considerados como alternativas às necessidades de gestão de projetos de *software* e não podem ser confundidos com o modelo chamado de codificação *cowboy* ou modelo balbúrdia, onde o projeto é definido normalmente em uma conversa e a implementação é iniciada de imediato pelo desenvolvedor, sem documentação formal, análise de riscos, custos etc. Em geral só possuem fases de desenvolvimento e implantação.

De maneira geral os métodos ágeis são mais adaptativos, adequados a projetos mais curtos e trazem maior flexibilidade em relação a mudanças de escopo, se utilizam de ciclos mais curtos de desenvolvimentos com diversas entregas. Na experiência de Carvalho (2012) em utilizar a metodologia SCRUM no desenvolvimento de produtos de *software* em uma pequena empresa de base tecnológica, é confirmado o benefício do método, mas o mesmo considera que para utilizá-lo em outra empresa, fazem-se necessárias adequações, demonstrando que os métodos ágeis devem ser escolhidos e adequados a projetos específicos com pequenas adequações para obtenção de resultados positivos.

2.1.5 SCRUM

SCRUM é um dos métodos ágeis para gestão de projetos de TI, já existe desde os anos 1990 e tornou-se popular a partir dos anos 2010 sendo um dos mais populares métodos para gestão de projetos entre os desenvolvedores de *software* (SABBAGH, 2013). Apesar de não ser a solução para todos os problemas de gestão de projetos, sua popularidade se deve à sua adequação a algumas características conhecidas dos projetos ágeis, onde por vezes o escopo não é totalmente definido por falta de entendimento ou por necessidade de mudança na medida em que o projeto avança em sua construção.

A abordagem empírica é uma característica deste método onde cada fase é uma oportunidade para aprendizado e, portanto, faz uso da abordagem adaptativa ao invés da preditiva. Rad e Turkey (2015) definem que utilizar métodos ágeis como SCRUM é útil quando é difícil definir o produto à frente e nestes casos, se forem adotados métodos preditivos, haverá muitas requisições de mudanças e isto impactaria em baixa produtividade, aumento de prazo e custos.

Apesar do sucesso no mundo de gerenciamento de projetos de *software* para o qual foi criado há mais de 20 anos por Jeff Sutherland e Ken Schwaber, o SCRUM pode ser utilizado

em setores de negócio fora do mundo da tecnologia e pode ser utilizado para melhorar o modo como as empresas funcionam em quase todos os setores (SUTHERLAND, 2014).

Sabbagh (2013) descreve sete benefícios para o uso do SCRUM:

1. **Entregas frequentes de retorno ao investimento dos clientes** - Possibilitam que se façam entregas mais cedo e frequentes, estas entregas proporcionam retorno ao investimento mais rápido e ajudam a definir o rumo do projeto em relação do produto;
2. **Redução dos riscos do projeto** - Reduz riscos pela colaboração de todas as partes interessadas durante todo o projeto. Esta interação frequente corrobora uma definição mais realista do produto a ser produzido;
3. **Maior qualidade do produto gerado** - As validações são realizadas dentro de cada ciclo de desenvolvimento do projeto (*sprints*) e os testes são realizados para garantir a qualidade desejada e se o produto está funcionando como se espera;
4. **Mudanças utilizadas como vantagem competitiva** - Em projetos SCRUM as mudanças são aceitas como oportunidades e não como acontecimentos indesejáveis. As mudanças inseridas pelos clientes ajudam a produzir um produto que ao final tenha realmente valor para o cliente;
5. **Visibilidade do progresso do projeto** - Pela participação e colaboração de todas as partes interessadas no projeto, os clientes têm a visão e a percepção do andamento ao final de cada fase do projeto.
6. **Redução do desperdício** - O desperdício é reduzido por meio da busca constante pela simplicidade. Um time SCRUM produz e utiliza apenas o que é necessário e suficiente;
7. **Aumento de produtividade** - Alguns fatores potencializam a produtividade de um time SCRUM como: autonomia, existência de facilitação, remoção de impedimentos, melhoria contínua dos processos de trabalho, ritmo sustentável de trabalho e a motivação do time.

Schwaber e Sutherland (2013) definem as principais características de um time SCRUM, que é composto pelo *Product Owner* (dono do produto), o Time de Desenvolvimento e o SCRUM Master. O *Product Owner* é o responsável por maximizar o valor do produto e o trabalho do Time de Desenvolvimento, ele é a única pessoa responsável por gerenciar o *backlog* do produto. O Time de Desenvolvimento é composto pelos profissionais responsáveis por entregar uma versão usável de um produto ao final de cada

Sprint. São estruturados e autorizados pela organização a organizar e gerenciar seu próprio trabalho. O *SCRUM Master* é o responsável para que o SCRUM seja entendido e aplicado e auxilia a todos de maneira a garantir que todo o trabalho seja aderente à teoria SCRUM.

O *Sprint* é um evento do SCRUM e é uma caixa de tempo (em geral um mês ou menos) onde uma versão incremental potencialmente usável é entregue. Cada *Sprint* tem uma definição precisa do que é para ser construído.

Backlog do produto é um artefato do SCRUM e é uma lista de tudo que deve ser necessário ao produto, seu responsável pelo seu gerenciamento é o *Product Owner*.

Por definição, SCRUM é uma estrutura de desempenho de uma equipe, a palavra SCRUM não é um acrônimo, o termo vem do jogo de *rúgbi*, que se refere à maneira como o time se organiza e se reorganiza para conduzir a bola em campo, com alinhamento, propósito e clareza de objetivo (SUTHERLAND, 2014).

A seguir será apresentada a pesquisa das ferramentas de Engenharia de Produção candidatas à utilização neste trabalho. Não se pretende nesta pesquisa abranger todas as ferramentas, tão pouco sinalizar limitações quanto ao seu uso, a abordagem será introduzir a filosofia Enxuta por meio das ferramentas mais adequadas aos objetivos do estudo.

2.2 FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

As ferramentas apresentadas neste referencial teórico foram escolhidas com base na estratégia a ser adotada no desenvolvimento deste trabalho, que se fundamenta na mudança de pensamento e cultura da equipe de TI da empresa estudada por meio de treinamentos, fornecendo-lhes base para aplicação do Pensamento Enxuto nas atividades administrativas e operacionais, bem como pela revisão dos processos existentes utilizando a Filosofia Enxuta da eliminação dos desperdícios e ampliação de valor.

Esta abordagem difere-se da adotada na indústria de manufatura como proposto por Monden (2015) no STP onde a cultura Enxuta já é parte do dia a dia das pessoas.

Em uma empresa fora do ramo industrial é necessário uma introdução da Cultura Enxuta, com fortalecimento de princípios como a organização de processos, ambiente organizado e limpo, gestão visual, produção puxada e principalmente eliminação de desperdícios, inseridos por meio de gestão da mudança.

Para a escolha das ferramentas a serem utilizadas neste trabalho, optou-se pelas que fossem adequadas à estratégia de mudança da cultura estabelecida na equipe de TI, totalmente voltada às disciplinas da computação, para enriquecê-la com cultura do Pensamento Enxuto.

Como definição estratégica, foi planejada a gestão da mudança do time de TI para, com base em demonstrações históricas e fatos presentes, introduzir a necessidade das mudanças, levando em conta a preocupação em não ferir ou agredir a base que fundamenta sua profissão e especialização na área de TI, que tem como base de formação a ciência da computação, engenharia de *software*, processamento de dados e outras correlatas. O perfil da equipe será detalhado de maneira mais específica no desenvolvimento deste trabalho.

É necessário que os membros das equipes sintam-se profissionais de TI utilizando técnicas de ampliação, e não substituição dos fundamentos que definem sua escolha profissional especialista.

Uma vez escolhidas as ferramentas, passou-se para o processo de treinamentos de conscientização e dinâmicas para demonstrações práticas de resultados positivos de produtividade pela inserção de gestão e eliminação de desperdícios em um processo.

Esta visão contribui fortemente para a mudança mental e evita as barreiras naturais criadas ao longo do tempo movendo as pessoas de suas áreas de conforto (KOTTER, 2013).

Como bases para o referencial teórico desta pesquisa apresentam-se a seguir as ferramentas escolhidas.

2.2.1 Kaizen

O Kaizen, apresentado por Imai (1992), é uma metodologia para o alcance de melhorias rápidas e consiste no emprego organizado do senso comum e da criatividade para aprimorar um processo individual ou fluxo de valor completo. Kaizen é um termo japonês que significa “melhoramento contínuo” (WERKEMA, 2012).

Segundo Assunção et al (2013) é o conceito mais importante da administração japonesa e o principal responsável pelo seu sucesso, altamente disseminado em diversos países e muito utilizado pelas organizações para o alcance de melhoria de seus produtos e serviços reduzindo custos e ajudando na melhoria dos lucros.

Para Carvalho (2016), o conceito Kaizen é de que a melhoria contínua é a integração das filosofias organizacionais, técnicas e estruturais para obter a melhoria de desempenho sustentada, ininterrupta e estável. E que esta melhoria continua pode ser definida como um

processo planejado, organizado e sistêmico de caráter contínuo, para obtenção dos ganhos de desempenho da organização.

Oliveira e Schimiguel (2015) lembram que muitas vezes Kaizen é confundido com o conceito de Produção Enxuta, mas afirmam que o Kaizen é mais uma ferramenta ou filosofia que integram um processo de Produção Enxuta, e apresentam alguns pontos relevantes que devem ser observados:

1. Deve haver a aceitação da alta administração da organização para a adoção do Kaizen como política da qualidade;
2. Instituição de atividades para promover os valores adotados;
3. Os colaboradores devem incorporar as práticas relacionadas com a melhoria contínua no seu cotidiano em todas as atividades desenvolvidas no processo.

Oliveira e Estender (2015) apresentam a visão do Kaizen como um processo que se inicia no ser humano, assim, o sucesso de sua aplicação em processos de melhoria contínua está diretamente relacionado com programas de treinamento nas organizações como a base para a obtenção deste objetivo.

2.2.2 Programa 5S – A base para melhorias

Segundo Monden (2015), em uma planta de produção de manufatura ou nos escritórios das organizações, existem diversas oportunidades de melhoria que muitas vezes passam despercebidas. Essas oportunidades negligenciadas ou desperdícios são chamados em japonês de *Muda*, que significa essencialmente os desperdícios de: mão de obra, dinheiro, resultados, tempo, espaço, informações etc.

O 5S é um método usado para diminuir o desperdício escondido nas plantas e nas organizações e representa as palavras japonesas: *Seiri*, *Seiton*, *Seison*, *Seiketsu* e *Shitsuke*, que podem ser traduzidas em conjunto como uma limpeza no local de trabalho (MONDEN, 2015), ou traduzidas individualmente como: senso de utilização, senso de ordenação, senso de limpeza, senso de saúde e senso de autodisciplina (KNOREK; 2015).

Chirolí (2015) descreve os cinco sentidos:

- **Senso de utilização (*Seiri*)** – é saber utilizar sem desperdiçar e objetiva separar tudo que é utilizável do que pode ser descartável. Influencia positivamente na liberação de espaço e redução dos desperdícios do processo.

- **Senso de ordenação (*Seiton*)** – organizar os objetos na ordem em que serão utilizados no processo, com tudo arrumado e organizado para que sua localização e visualização sejam fáceis a quem precisa.
- **Senso de limpeza(*Seison*)**– o objetivo é a manutenção da limpeza do ambiente não apenas de maneira corretiva, mas com a conscientização de não sujar.
- **Senso de padronização (*Seiketsu*)** – busca manter a higiene sob o aspecto físico e mental do ambiente, favorecendo as condições de padronização de processos.
- **Senso de autodisciplina (*Shitsuke*)** - cumprir rigorosamente as regras, normas e procedimentos estabelecidos. A disciplina é a base para a melhoria do caráter dos funcionários.

A implantação do programa 5S depende da decisão da alta gerência, que precisa estar convencida de que o programa trará melhor resultado financeiro para a empresa e são figuras importantes para o sucesso do programa, pois se não estiverem convencidos será difícil convencer seus subordinados a se submeterem ao programa. Como é fundamental uma mudança de comportamento das pessoas para o sucesso do programa, é importante o investimento em seminários e em algumas abordagens visuais para o melhor convencimento das mesmas, cartazes com frases, fotografias do antes e depois ajudam a motivar o 5S (MONDEN, 2015).

O Programa 5S é, portanto, a base de integração dos funcionários da produção e é o início de um programa de qualidade que visa mudar a maneira de pensar das pessoas para um comportamento melhor e mais disciplinado, favorecendo a busca pela melhoria continuada e pelos resultados das organizações em um processo cíclico infinito para o alcance das melhorias futuras, conforme a Figura 5.

Oliveira (2013) conclui em seu estudo de caso, que o programa 5S é uma ferramenta básica e deve preceder qualquer iniciativa de melhoria em uma empresa. Deve ser aplicada continuamente, independente da existência ou não de outra ferramenta de melhoria continuada. Sua aplicação promove melhorias positivas no ambiente de trabalho e nas pessoas, enfatizando o respeito ao próximo e ao local de trabalho.

Figura 5 - Programa 5S (os cinco sentidos)

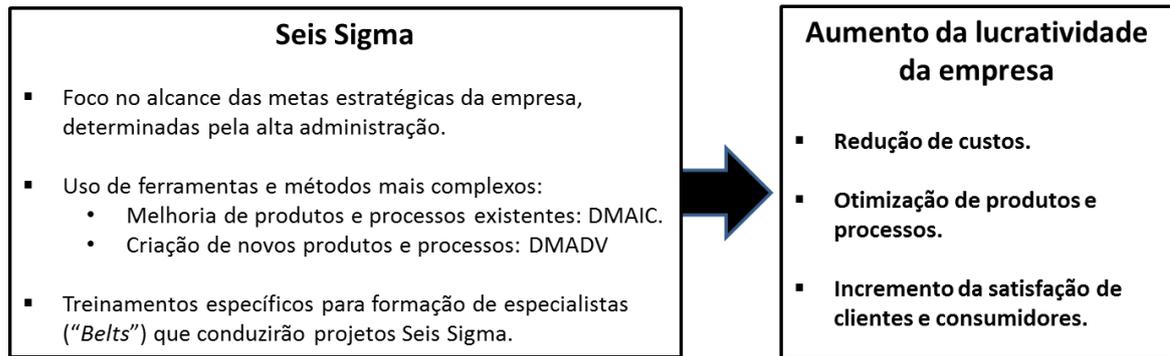


Fonte: Elaborado pelo autor.

2.2.3 Seis Sigma

Seis Sigma é uma estratégia gerencial disciplinada e altamente quantitativa, que objetiva o aumento do desempenho e a lucratividade das empresas por meio da melhoria da qualidade de produtos e processos para o aumento da satisfação dos clientes. Criado pela Motorola nos anos 1980 com o objetivo de ajudar a empresa na luta contra seus concorrentes que na época fabricavam produtos com maior qualidade e menores preços. A lógica do programa é apresentada na Figura 6 (WERKEMA, 2012).

Figura 6 - Lógica do Seis Sigma



Lógica do Seis Sigma

Fonte: Werkema (2012).

De acordo com Rao (2014), o Seis Sigma é uma abordagem ativa para fazer negócios e foi fundamentado na crença de que toda decisão e processo devem ser baseados na oferta de maior valor ao cliente a um menor custo possível por meio da eliminação contínua de desperdícios buscando a precisão, ou seja, fazendo o certo na primeira vez e tudo isso o mais rápido possível.

Tapping (2014) complementa que, na sua forma pura, o Seis Sigma é um termo usado para descrever medidas de controle de qualidade próximas da perfeição, seus processos usam dados e rigorosas análises estatísticas para identificar defeitos em um processo, serviço, ou produto, reduzindo a variabilidade e obtendo zero defeitos tanto quanto possível.

Apesar de sua natureza estatística, quando aplicado a processos já concluídos e instalados o Seis Sigma é desenvolvido segundo cinco fases sequenciais, o DMAIC (POHLMANN, 2015).

1. **Define (Definir):** define os clientes, suas necessidades, os membros do time e os processos chave que afetam os clientes.
2. **Measure (Medir):** identifica as medidas chave e o plano de coleta de dados para os processos em questão.
3. **Analyse (Analisar):** analisa os dados coletados, bem como os processos, para determinar a causa raiz do porquê os processos não estão com o desempenho desejado.
4. **Improve (Melhorar):** gera e determina as soluções potenciais, descreve-as em menor escala para determinar se atingirão as melhorias de desempenho desejadas.
5. **Control (Controlar):** desenvolve, documenta e implanta o plano para assegurar que a melhoria no desempenho permanece dentro dos níveis desejados.

Na aplicação em novos processos, produtos ou serviços uma abordagem de desenho (*design*) ou desenvolvimento (*develop*) é tomada, o DMADV (*Define, Measure, Analyse, Design, Verify*) ou DMEDI (*Define, Measure, Explore, Develop, Implement*). (GEORGE, 2003).

Quando aplicado em conjunto com outras ferramentas de produtividade, o Seis Sigma apresenta mais convergências do que divergências, mas é necessário uma atenção quanto ao tipo de integração e o propósito, considerando que o Seis Sigma foca seus esforços na redução da variação a partir de uma proposta padrão, ou seja, uma abordagem mais quantitativa, portanto incorrendo no risco de não atender às necessidades do cliente (PACHECO, 2014).

Em abordagens integradas com outras metodologias a filosofia Seis Sigma, juntamente com a Filosofia Enxuta, trazem resultados significativos às organizações, pelo alcance do alinhamento estratégico, diminuição de variabilidade nos processos e operações, bem como na redução de custos (MORO, 2008), em uma abordagem chamada de *Lean* Seis Sigma (ou Seis Sigma Enxuto) (GEORGE, 2003).

2.2.4 Sistema *Kanban* para gerenciamento de processos

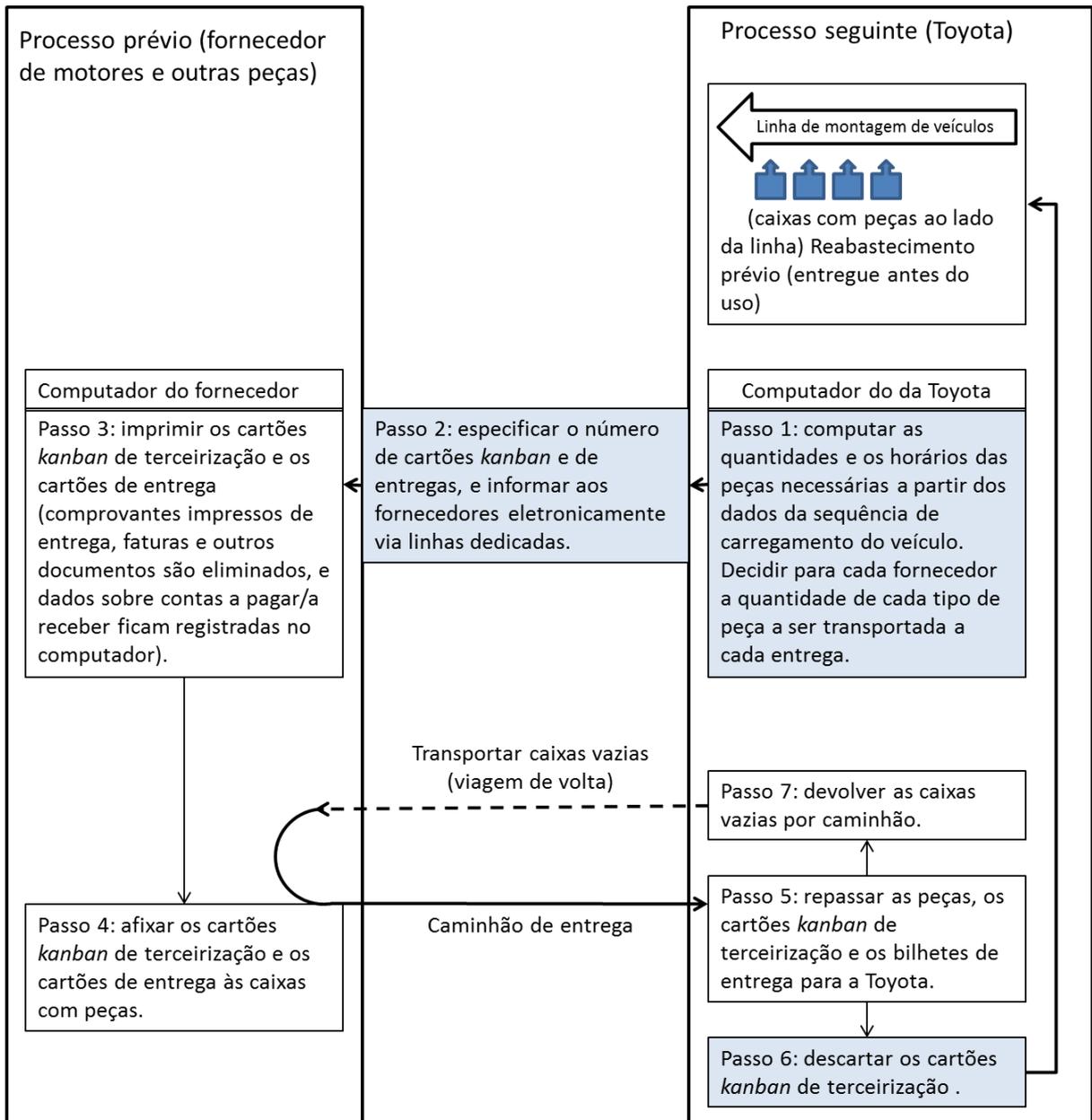
Na sua definição original, gerenciando o método *just-in-time* (JIT) do Sistema Toyota de Produção (STP), *kanban* é o nome dado a um cartão, semelhante a uma etiqueta, onde é descrito o tipo e as unidades necessárias na produção, este cartão é enviado aos trabalhadores em um dos processos pelos trabalhadores do processo precedente, estabelecendo assim uma conexão de processos na fábrica impondo um melhor controle das quantidades necessárias de produtos. Ou seja, o *kanban* é um sistema de informações que controla as quantidades de produção em cada processo e é sustentado no STP pelos seguintes itens (MONDEN, 2015):

- Sincronização da produção;
- Padronização das operações;
- Redução do tempo de preparação;
- Atividades de melhoria;
- Projeto de *layout* das máquinas;
- Automação.

O principal objetivo do *kanban* é obter produção no momento certo, com as melhores relações de custo e qualidade. O Sistema *Kanban* auxilia na identificação de problemas da

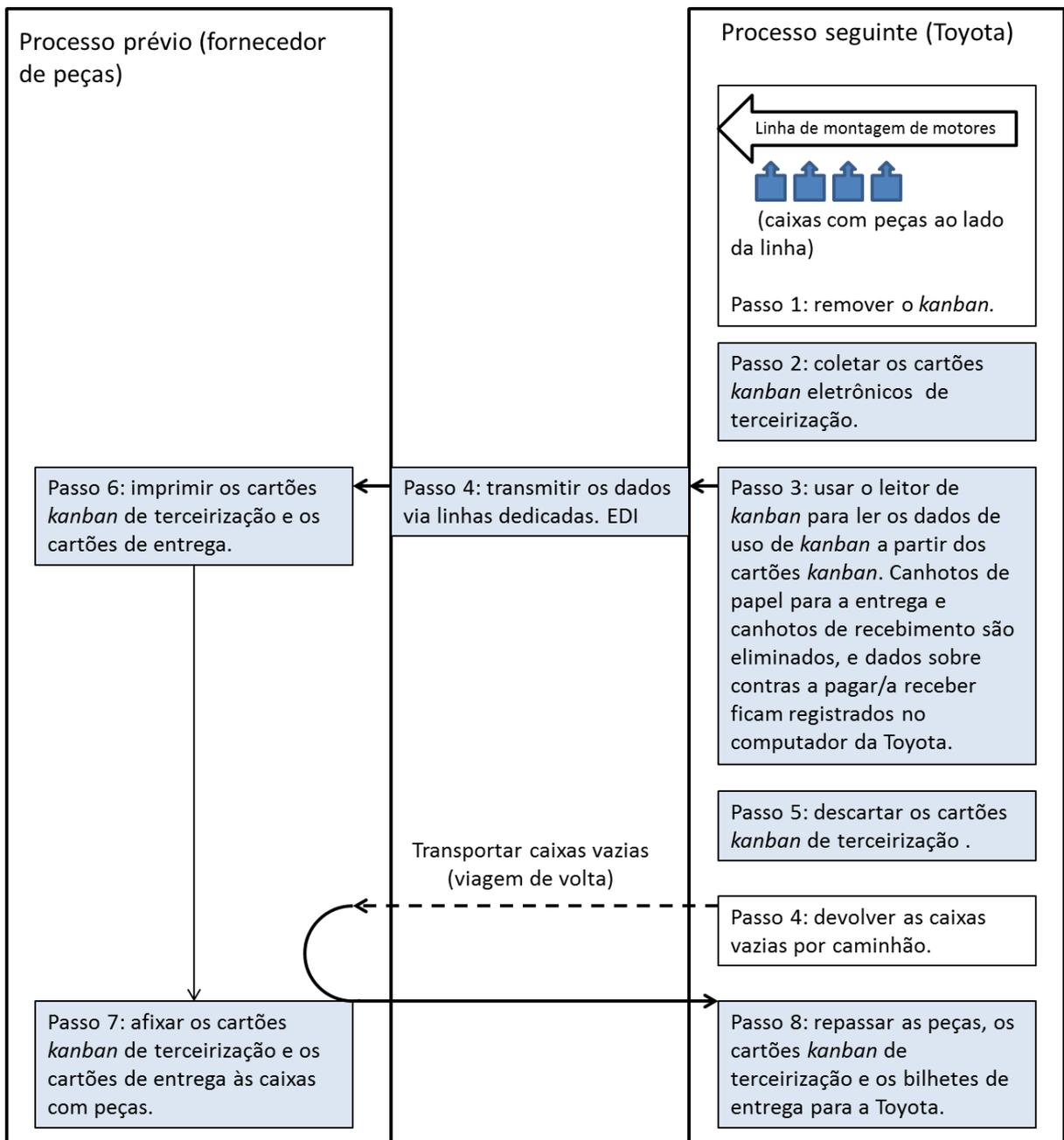
produção tais como: tempo de *setup*, gargalos, manutenção do maquinário e *layout* impróprio para a produção desejada. O sistema também é visto como um mecanismo para melhoria da produtividade e qualidade nos processos produtivos. Argenta (2001) faz uma ligação do *kanban* originalmente utilizado nas fábricas, figurado no STP, com os sistemas de *workflow* utilizados nas organizações em seus SI.

Esta associação permite o entendimento de que o mesmo sistema pode ser utilizado em processos e subprocessos administrativos dentro das empresas, extrapolando assim, o conceito de produção de ativos no chão de fábrica para a gestão de processos das organizações. A utilização do *kanban* eletrônico serviu de base para esta associação, tipificado por Monden (2015) como *e-kanban* de reabastecimento prévio (Figura 7) e *e-kanban* de reabastecimento tardio (Figura 8).

Figura 7 - *e-kanban* de reabastecimento prévio***e-kanban* de reabastecimento prévio**

Fonte: Monden (2015, p. 367).

Figura 8 - e-kanban de reabastecimento posterior



***e-kanban* de reabastecimento posterior**

Fonte: Monden (2015, p. 369).

Um exemplo de utilização do *kanban* servindo de base para os SI são os Sistemas de Execução da Produção ou *Manufacturing Execution System* (MES), que são uma espécie de ponte entre o plano estratégico de produção e o dispositivo de controle nas máquinas da linha de produção e utilizam o *kanban* eletrônico como um dos seus principais módulos para prover gerenciamento e controle do processo produtivo no chão de fábrica (ZHANG; 2015). A

utilização do *kanban* nos sistemas computacionais, seja como base para os SI, ou se prestando como metodologia para gestão de processos administrativos, serve como linha de base para a sustentação de que sua utilização pode ser adequada a qualquer processo que tenha em sua cadeia de valor o tempo, quantidades de produtos ou serviços a serem produzidos, processos inter-relacionados e sequenciais e necessidades de controle e gerenciamento de produtividade.

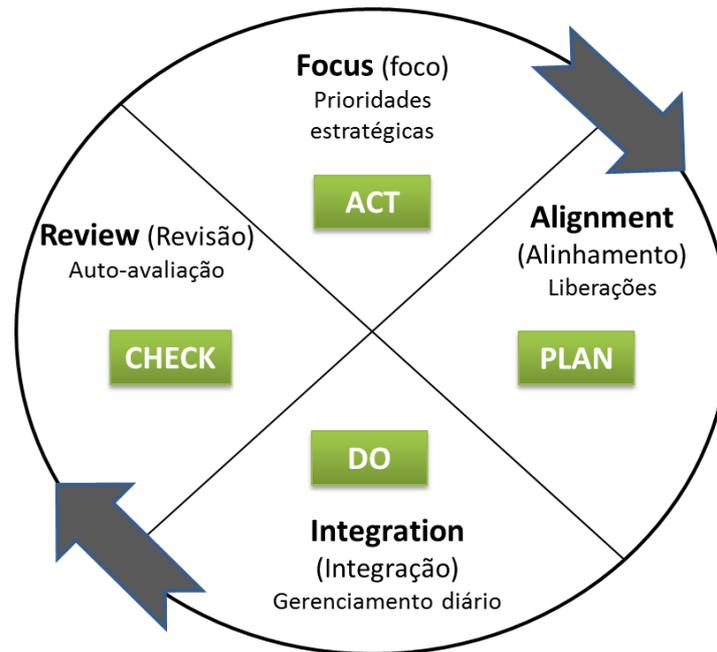
2.2.5 Hoshin Kanri

Nos anos 1968, após um grande e bem sucedido esforço da companhia japonesa de pneus Bridgestone de executar o ciclo PDCA com a participação de todos os empregados, implementando planos anuais, com priorizações de itens de setores inter-relacionados tais como garantia da qualidade e gestão dos lucros, os gerentes *sêniores* conduziram diagnósticos para verificar como tudo estava indo, observaram os resultados obtidos e identificaram todos os problemas associados a eles, bem como o apoio para as correções e ajustes finos da política. Esta abordagem foi chamada de “*hoshin kanri*” (KONDO, 1998). Witcher (1999) afirma que *hoshin kanri* é um *framework* direcionado ao gerenciamento estratégico e que se concentra em quatro tarefas primárias:

- 1) Foco na organização, com direcionamentos anuais de algumas prioridades estratégicas;
- 2) Alinhamento destas estratégias com programas e planos locais na organização;
- 3) Integração destes programas com o gerenciamento diário;
- 4) Fornecer uma visão estruturada do progresso.

Essas tarefas primárias do *hoshin kanri* combinadas a uma política de controle total da qualidade por meio do seu ciclo PDCA (mostrado na Figura 9), proveem uma estrutura organizacional e transparência necessárias ao gerenciamento diário, visto que a necessidade de gerenciar a estratégia com diretivas para orientar a tomada de decisões ao nível local do trabalho diário é uma preocupação central para a gestão estratégica.

Figura 9 - Os estágios do gerenciamento estratégico - FAIR e PDCA



Os estágios do gerenciamento estratégico – FAIR e PDCA

Fonte: Witcher (1999, p. 324).

Uma fase difícil na implantação do *hoshin* é a fase chamada de *catchball*, que é usada para obter o consenso dos empregados sobre as metas e medidas do *hoshin* principalmente em ambientes com funções inter-relacionadas. O *catchball* é uma espécie de jogo onde, ao invés de uma bola, as ideias são lançadas entre as pessoas, inclusive entre diferentes níveis hierárquicos, de modo a validar as metas definidas assegurando inclusive o engajamento e satisfação dos empregados no processo de melhoria continua (TENNANT, 2001).

O *hoshin kanri* é uma força a serviço da execução por conduzir a operação da organização de acordo com as metas e gerenciamento de algumas diretrizes de médio e longo prazo, sua combinação com metodologias para apoio à estratégia organizacional tem sido utilizada como complemento para atingimento de longevidade organizacional. O uso do BSC, por exemplo, que teve sua origem a partir da metodologia *hoshin kanri*, tem sido usado como um destes complementos (WITCHER, 1999).

Empresas como Canon, Toyota e Nissan, buscaram esta integração por meio da ligação dos processos subjacentes do BSC e as tarefas primárias do *hoshin*, obtendo o alinhamento estratégico de longo prazo por meio dos indicadores de desempenho (KPI – *Key Performance Indicators*) do BSC e a força do *hoshin* na gestão de desempenho da operação

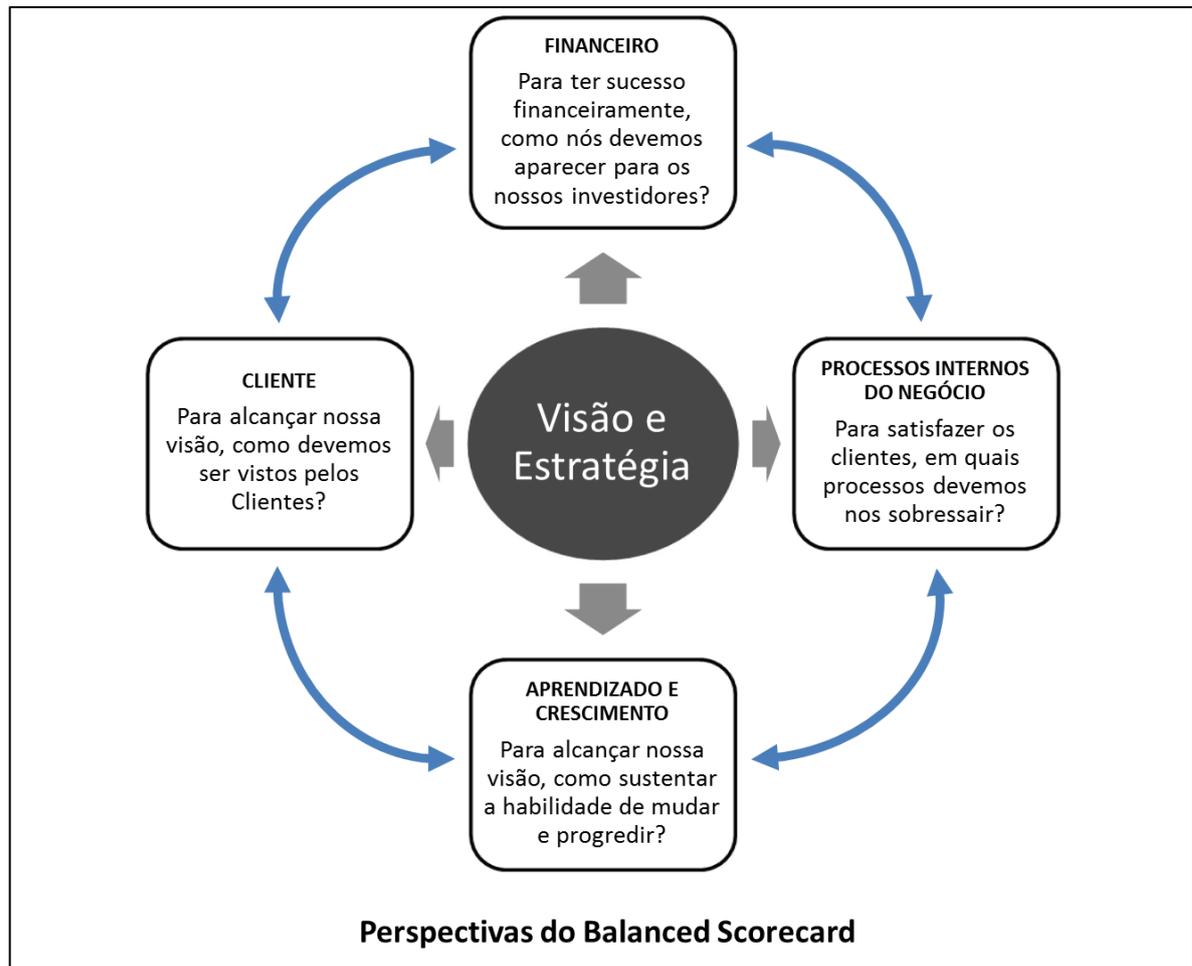
diária. Nas palavras de Kucinar (2015): Sucesso sustentável deve ser dinâmico, para atingir seu estado duradouro.

2.2.6 BSC (*Balanced Scorecard*)

O *Balanced Scorecard* (BSC) é uma ferramenta de gestão estratégica desenvolvida por David Norton e Robert Kaplan nos anos 1990, motivados pelas observações de ambos nos estudos realizados em empresas e combinações de estudos de outros pesquisadores que propunham sistemas de medições de desempenho nas organizações, cunharam então o BSC que, como ferramenta de gestão, propõe uma medição balanceada dos sistemas da organização, não deixando apenas que a visão financeira pela perspectiva dos balanços contábeis seja a única medida de sucesso da empresa mas, complementados pelas medidas de desempenho futuras ou de longo prazo chamados *drivers* (KAPLAN; NORTON, 1996).

O modelo propõe o balanceamento pela análise e monitoramento de quatro perspectivas conforme a Figura 10: (SANTOS; SILVA; PORTUGAL, 2014).

Figura 10 - Perspectivas do Balanced Scorecard (BSC)



Fonte: Santos; Silva; Portugal (2014, p. 256).

Kaplan e Norton (1996) definem as quatro perspectivas do BSC:

- **Financeira:** os registros dos resultados financeiros devem ser mantidos, pois representam uma valiosa síntese das consequências econômicas e ações que já foram realizadas. Os indicadores econômicos indicam se a estratégia e a execução estão contribuindo para os resultados, que tipicamente são representados pelos lucros.
- **Clientes:** nesta perspectiva, identificam-se os segmentos de clientes e mercado nos quais a unidade de negócios compete e as medidas destas unidades de negócio relativas ao mercado. Algumas das principais medidas são: a satisfação dos clientes, aquisições de novos clientes, retenção de clientes e monitoramento do relacionamento com fornecedores. A perspectiva de clientes habilita os gestores

das unidades de negócio a executar a estratégia que melhor trará resultados financeiros futuro.

- **Processos internos:** a identificação dos processos críticos do negócio deve ser realizada de maneira a entregar proposições de valores que irão atrair e reter clientes no segmento alvo de mercado, prover e monitorar os recursos que mantêm os processos sendo executados de maneira eficiente para satisfazer as expectativas e retorno financeiro que os investidores esperam.
- **Aprendizado e crescimento:** a quarta perspectiva do BSC é relativa à capacidade que a organização tem de identificar e construir um ambiente de crescimento e aprendizado constantes. As empresas nem sempre são capazes de cumprir suas metas de longo prazo relativas aos clientes, processos internos e competências. Uma organização que cresce e aprende se constrói com três fatores: pessoas, sistemas e processos organizacionais. Na perspectiva de aprendizado e crescimento, o monitoramento da satisfação dos empregados deve ser alimentado com políticas de retenção, treinamentos e competências chave para que sirvam de armamento para a competição de mercado em que a empresa atua. Existe uma relação de causalidade positiva entre a gestão baseada no BSC e o incremento da capacidade organizacional para aprender (OLIVEIRA; RODRIGES; EIRIZ, 2012).

A gestão baseada no BSC, tão largamente utilizada pelas organizações, ganhou contornos de modismo tal a sua popularidade (MADSEN; SLATTEN, 2015) e nos departamentos de TI não foi diferente, a perspectiva de realizar o alinhamento estratégico para obter melhores resultados na produção dos SI demonstrando valor da TI para o negócio traz a necessidade de uso de ferramentas e modelos para atingimento deste objetivo (SOARES; DOS SANTOS, 2013). Quando a organização já utiliza o BSC no seu processo de gestão estratégica, utilizá-lo no alinhamento da TI é um apelo quase mandatório e traz sinergia ao processo de alinhamento considerando que o modelo de trabalho do BSC já está estabelecido nos processos operacionais.

2.2.7 Gestão da Mudança

A gestão de mudanças é um tema de difícil abordagem, por se tratar de um processo de natureza contínua, que traz grandes impactos para a organização e que encontra muitos focos de resistência (SOUZA, 2015).

Grey (2004) afirma que não existe gerenciamento da mudança, que as tentativas de conduzir a mudança nada mais são que visões míopes e sem sentido em um mundo que não condiz com a afirmação de que estamos vivendo em tempos de mudança e que esta deva ser alvo de gerenciamento na busca por melhorias.

Contrários a estas afirmações, muitos autores afirmam que as mudanças sociais se avolumaram exponencialmente neste mundo contemporâneo, trazendo a necessidade de conduzir este processo, quer seja pela administração ou liderança da mudança. Kotter (2013) é categórico em afirmar que sempre que as comunidades humanas são forçadas a ajustes decorrentes de necessidades de reformulações, enfrentam dor. E aponta os oito erros comuns nas tentativas de conduzir a mudança:

1. **Permitir a complacência excessiva** - A falta de estabelecimento de um alto senso de urgência nos gerentes e funcionários em um projeto é um dos maiores equívocos. Quando o nível de complacência é muito elevado, as transformações necessárias não atingem os objetivos. A natureza humana contribui neste caso de maneira negativa, quanto mais fortes forem suas trincheiras do conforto e conformismo, mais difícil será realizar a transformação;
2. **Falhar na criação de uma coalizão administrativa forte** - A falha aqui normalmente está associada à subestimação das dificuldades de produção da mudança e sua ligação com as relações e interesses pessoais e profissionais dos membros envolvidos neste processo. A força destes interesses pode comprometer o sucesso do projeto de mudança no médio ou longo prazo. Deve ser considerado, se possível, incluir pessoas chave de todas as áreas envolvidas para compor a equipe, fortalecendo a coalizão e favorecendo o sucesso do projeto;
3. **Subestimar o poder da visão** - Um dos mais importantes elementos de transformações é a visão. Sem ela, os esforços podem ser dissipados em uma lista de projetos confusos e sem norte. Ela exerce importante função na produção da mudança ao ajudar a conduzir, alinhar e inspirar as pessoas e suas ações. Sem uma visão clara e preliminarmente explicada, a equipe e os gestores não entendem os objetivos e, portanto, não encontram motivação suficiente para o engajamento;
4. **Comunicar a visão de forma ineficiente** - Uma grande mudança normalmente é impossível a menos que a maioria dos funcionários queira ajudar. As pessoas não farão sacrifícios se não perceberem claramente os benefícios da mudança. Uma comunicação eficiente, confiável e em grande quantidade é necessária para conquistar

o apoio dos funcionários. A comunicação ocorre por meio de palavras e ações e nada prejudica mais a comunicação eficiente do que indivíduos que se comportam de maneira incoerente com a comunicação verbal;

5. **Permitir obstáculos que bloqueiam a nova visão** - Realizar grandes mudanças requer a ação de um grande número de pessoas, estas pessoas, mesmo com motivações e interesses em alta conta, podem fracassar se houver obstáculos em seus caminhos. Estes muitas vezes são invisíveis, fruto da imaginação das pessoas, mas devem ser identificados e tratados a fim de convencê-las de que não existem barreiras que impeçam o avanço da mudança. Por vezes os obstáculos são sutis, outras não. O que importa é que devem ser encarados e removidos, sob pena de prejuízos ao processo da mudança;
6. **Falhas na criação de vitórias de curto prazo** - As verdadeiras mudanças levam tempo, estabelecer metas de curto prazo com várias entregas ao invés de uma única ao final do projeto, ajuda a evitar que as pessoas desistam ou resistam ao trabalho de transformação. As pessoas precisam obter vitórias e comemorações em prazos mais curtos para que se convençam de que o projeto está dando resultado. Esperas longas favorecem a complacência, enquanto que conquistas mais curtas favorecem o pensamento analítico, que pode convenientemente para esclarecer ou corrigir as visões de transformação;
7. **Declarar prematuramente a vitória** - Após um longo período de muito trabalho, as pessoas podem sentir-se tentadas a declarar vitória após atingir a primeira melhoria considerável do projeto e “baixar a guarda” em relação aos esforços da transformação. Enquanto as mudanças não estiverem profundamente assimiladas, os novos métodos estão frágeis e sujeitos a regressão, abrindo espaço para que as poderosas forças ligadas à tradição (o *status quo*) assumam o controle, minando assim o projeto e suas chances de trazerem os resultados da mudança para a companhia;
8. **Negligenciar a incorporação sólida de mudanças à cultura corporativa** - Em última análise, a mudança só está estabelecida quando se torna “a maneira de fazermos as coisas por aqui”, quando está penetrada na cultura organizacional, enraizada nos valores comuns e normas sociais das pessoas. Leva-se um tempo para assegurar de que a estabilização da mudança ocorreu e que a próxima geração de administradores irá realmente personificar o novo método. Investir neste recrutamento é parte fundamental do processo, pois reconhecidamente, não é incomum que pessoas com características analíticas fortes, como finanças e engenharia, se demonstrem

insensíveis a normas e valores culturais, negligenciando assim o valor destes aspectos no processo da transformação.

Nenhum destes erros relacionados à mudança traria tantos prejuízos em um mundo mais lento e menos competitivo, o problema que nos atinge é que não existe mais estabilidade e aceitar que algum destes erros se perpetue em um projeto leva a sufocar as chances de sucesso rumo à transformação.

2.2.8 VSM (*Value Stream Mapping*)

A filosofia da Manufatura Enxuta define que “valor” é tudo aquilo que agrega importância para o cliente e aquilo para o qual o cliente está disposto a pagar para satisfazer suas expectativas, necessidades e desejos (COSTA; JARDIM, 2010). VSM - *Value Stream Mapping* (Mapa do Fluxo de Valor) é a representação visual de todas as subatividades da manufatura, incluindo o fluxo de material, informações de peso e o tamanho do lote ao longo do fluxo de valor selecionado para um produto ou família de produtos. De acordo com Patel; Chauhan e Trivedi (2015) o processo de mapeamento do fluxo de valor expõe um significativo montante de atividades que não adicionam valor e que representam perdas no processo atual e propõem os passos para a aplicação da metodologia:

- Coleta de dados;
- Mapeamento do estado atual;
- Aplicação da ferramenta VSM;
- Criação do mapa de estado futuro.

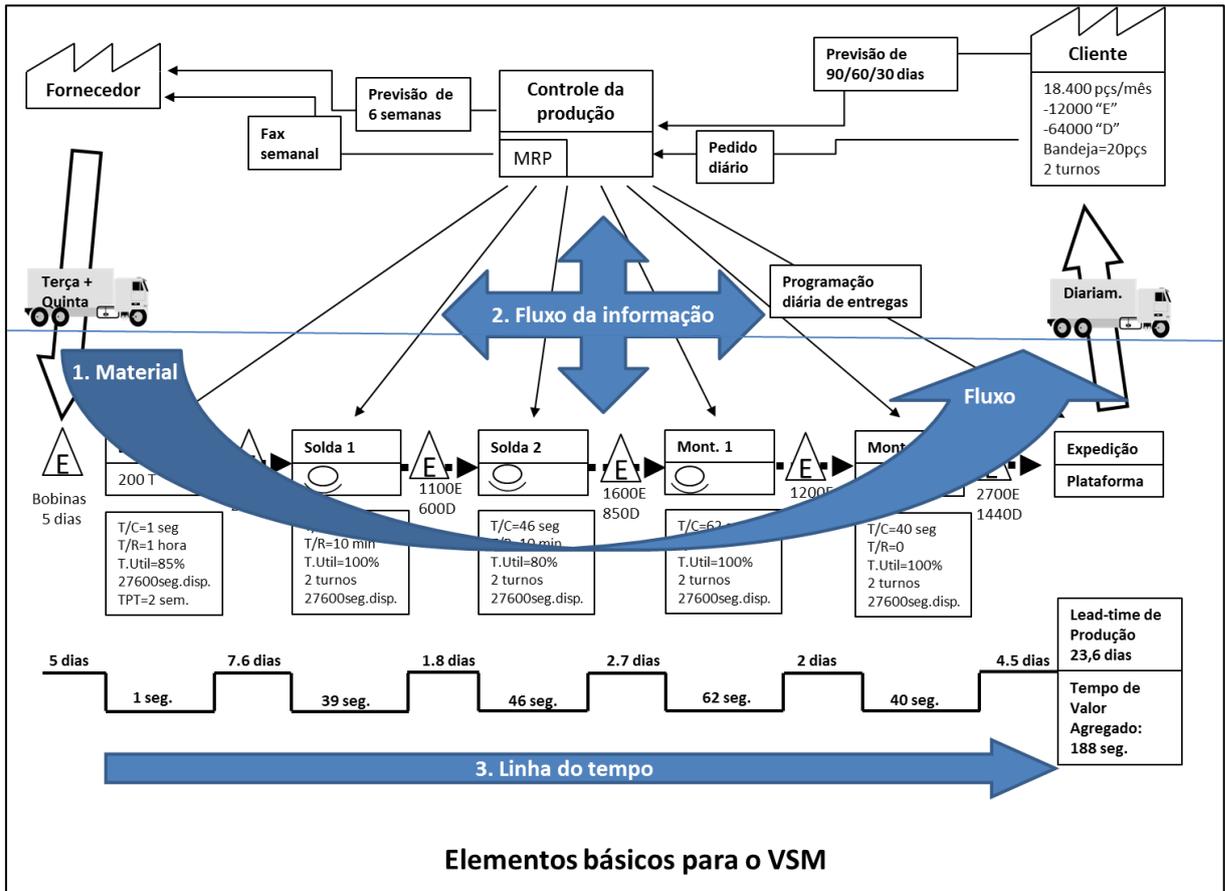
A análise do processo deve ser realizada por meio da coleta de informações com especialistas em várias consultas ao nível do chão de fábrica com os trabalhadores participando diretamente no tempo de medição dos vários processos.

Na indústria automotiva, o VSM é largamente utilizado para melhorar processos, eliminar desperdícios, definir níveis de estoque e, não menos importante, entender o processo real, pois ajuda a entender o fluxo do trabalho usando ferramentas e técnicas da Manufatura Enxuta (ROSIENKIEWICZ; 2012).

Kirov (2014) define três elementos básicos para o VSM, mostrado na Figura 11:

1. **O processo ou fluxo de produção** – É a parte do mapa associado ao movimento dos materiais através da fábrica. Este deve ser desenhado da esquerda para a direita e nunca retornar para si mesmo. Tarefas paralelas ou subtarefas devem seguir o mesmo padrão seguindo a linha principal. Assim é possível separar os maiores e menores passos no processo bem como as tarefas e caminhos alternativos para executá-lo. Adicionalmente, todos os problemas e obstáculos existentes no estado atual podem ser discutidos e analisados para constantemente buscar soluções para eliminar desperdícios e melhorar o processo como um todo;
2. **Comunicação ou fluxo da informação** – O fluxo da informação diz o que cada processo faz ou fará. Adicionando a comunicação no mapa torna possível ver a comunicação formal e informal e também, a informação que existe dentro da cadeia de valor. Muito dos desperdícios que aparecem no fluxo de valor são causados por comunicações sem valor;
3. **A linha do tempo e distâncias de viagem** - Na parte de baixo do mapa pode-se ver uma série de linhas, que proveem uma das mais importantes informações, as linhas do tempo e são usadas para mostrar quais são os tempos primários medidos no processo. A linha de cima é chamada de o tempo do processo, ela descreve o tempo médio para transformar a matéria prima em produto final, tipicamente medida em dias e ao seu final vemos o tempo total de produção (*lead-time*). Abaixo desta linha vemos outra linha de tempo, o valor adicionado. Esta linha representa o tempo médio entre duas peças consecutivas que saem do processo, o que realmente transforma a peça de modo que o cliente esteja disposto a pagar por ela.

Figura 11 - Elementos básicos para o VSM



Fonte: Kirov (2014).

Diversos são os exemplos de utilização do VSM nos diversos setores da indústria, que motivam a busca por novas utilizações da ferramenta. Rosienkiewicz (2012) apresenta sua experiência na indústria de mineração, que mesmo considerando as condições muito específicas do setor para observação do processo e os altos riscos da exposição humana nas minas, conseguiu desenvolver um mapa de estado atual próprio para efetuar seu mapeamento e desenvolver também um algoritmo para coleta de informações, demonstrando assim a flexibilidade quanto ao uso da ferramenta.

Na indústria farmacêutica, Heinzen *et al* (2015) demonstra o uso do VSM no desenvolvimento de uma droga e faz uma comparação com apresentação de resultados de dois times utilizados no experimento, um utilizando o VSM no processo e outro utilizando o modelo tradicional de controle de grupo.

Dotoli *et al* (2015) apresenta um interessante estudo de caso no armazém de uma empresa de produção de objetos para *design* de interiores e combina na sua análise a utilização de UML - *Unified Modeling Language* (Linguagem Unificada de Modelagem),

VMS e Genba-Shikumi, com resultados expressivos usando a formalização do UML e a análise dos processos e mapas de situação do VSM, ou ainda o exemplo de Wang *et al* (2015), com exemplo de utilização do VSM na melhoria do *layout* e processos em um departamento de emergência hospitalar.

Estes exemplos diversos motivam e incentivam a utilização do VSM em outros segmentos e de maneira combinada com outras ferramentas na busca pelo melhor desempenho de processos e redução de desperdícios, bem como criação de valor.

2.2.9 Lean Office (Escritório Enxuto)

O propósito geral do Pensamento Enxuto é a eliminação de desperdícios, melhoria contínua dos processos e eliminação de gargalos nas operações, retirando qualquer ação, recurso ou insumo que não adicione valor ao produto, criando um ciclo PDCA (*Plan, Do, Check, Act*) para uma revisão continuada do processo. Esta melhoria beneficia a cadeia produtiva adicionando valor ao produto e, como consequência, a competitividade das empresas.

O sistema de transporte de Henry Ford nos anos 1930, juntamente com as pressões do mercado japonês, forçaram a Toyota a encontrar um sistema original para competir com as ideias de Ford, nascendo assim o sistema Toyota de produção. As observações de Taiichi Ohno sobre o sistema de reposição dos supermercados nos anos 1950 na América o fez pensar sobre o conceito de produção baseado nos supermercados, onde os consumidores esperam o que eles necessitam, na hora em que necessitam, transformando esta observação em um sistema de produção puxada de supermercados que deu suporte à filosofia *just-in-time* (TAPPING; 2014).

As demandas por melhorias no processo na manufatura aliadas às observações e necessidades do mercado competitivo, trouxeram a necessidade da produção de ferramentas Enxutas para gestão dos processos buscando melhores resultados na cadeia de valor. Considerando tudo isso, os gerentes perceberam que poderiam aplicar estas ferramentas de produtividade em qualquer parte do negócio: nos serviços ao cliente, finanças, contas a pagar, contabilidade, departamentos de tecnologia da informação, hospitais, construção civil, forças armadas etc. com grande sucesso, como posto por Tapping (2014), que também propôs cinco facilitadores para implementação do modelo Enxuto, a saber:

1. **Entendimento do comportamento – Atitude – Modelo cultural** - Minimiza a resistência às mudanças. Deve preceder ao processo de melhoria contínua que estará por vir e busca fazer com que as pessoas compreendam positivamente que as mudanças trarão benefícios à organização;
2. **Entendimento do negócio para o pensamento Enxuto** - Auxilia os empregados quanto ao entendimento do porquê as atuais maneiras de fazer as coisas podem não ser boas o suficiente para manter os negócios. Da mesma forma que a empresa cresce e demanda mais trabalho, reduzir desperdícios torna-se necessário em todas as áreas da organização;
3. **As dez áreas do desperdício** - As ferramentas e conceitos de Produção Enxuta auxiliam os empregados a identificar e eliminar os 10 tipos de desperdícios (TAPPING, 2014), conforme o antigo provérbio: “você não pode gerenciar o que você não pode ver” é similar a: “você não consegue melhorar o que você não entende”. Portanto é fundamental que todos tenham o entendimento do que é desperdício.
4. **Aplicação do poder da tecnologia da informação** - Atualmente quase todas as áreas de um escritório utilizam tecnologia computacional para gerenciar as informações da empresa. As ferramentas Enxutas se aplicam a todas as formas de gerenciamento de informação, sejam por meio de papéis ou digitais;
5. **Compromisso da gestão** - A implementação do Pensamento Enxuto deve ser dirigida de cima para baixo, a alta gestão deve estar 100% comprometida com a mudança positiva e 100% convencida de que estas mudanças representam a melhor oportunidade para o sucesso continuado da empresa.

Diversos são os segmentos de empresas com aplicações do *Lean Office*, de hospitais a escritórios de projetos e sua utilização, considerando os princípios e a cultura Enxuta, pode ser utilizada em qualquer processo administrativo, configurando ferramentas de Engenharia de Produção que o processo exija. Se considerarmos que todo e qualquer processo produtivo (de bens ou serviços) passa por uma cadeia de fluxo linear, podemos inferir que todo e qualquer processo administrativo pode ser avaliado como uma linha de produção, com entradas e saídas, recursos, estoque, decisões, pontos de estrangulamento etc.

De acordo com Nunes e Faccio (2014), ainda existe uma discrepância entre as aplicações do pensamento Enxuto da manufatura e os processos administrativos e isto ocorre pela falta de apoio da alta gestão com suporte na adoção e inserção da cultura Enxuta no dia a

dia das pessoas e da operação, de modo que todos percebam que a cultura está inserida em todas as suas atividades e consigam vivenciar em cada ação a prática da cultura Enxuta.

Entretanto, apesar da afirmação de Nunes e Faccio (2014), quando observamos os exemplos de uso da filosofia Enxuta na utilização da metodologia *kaizen office* na gestão de recursos humanos (LOIOLA; MEDEIROS; BARROS, 2012), *Lean Office* em escritórios de projetos de engenharia (GRONOVICZ, 2013) e na área da saúde (SERAPHIM, 2010), nos sentimos motivados ainda mais a praticar a filosofia *Kaizen* e buscar novas formas de aplicação das ferramentas Enxutas em outros segmentos, para alcançar os benefícios e ganhos que o Pensamento Enxuto pode trazer por meio da redução de desperdícios.

2.2.10 *Lean Thinking* (Pensamento Enxuto)

O tão conhecido sucesso da abordagem Enxuta na indústria de manufatura, já ganhou há muito tempo espaço em diversos outros campos da indústria como a de serviços, medicina, construção civil, militar etc. Largamente conhecido da manufatura japonesa como produção Enxuta e obtendo sucesso em diversas outras aplicações e áreas de conhecimento, o termo *Lean Thinking*, ou Pensamento Enxuto, foi cunhado nos anos 1990 e de lá para cá já provou ser extremamente adequado onde quer que seja utilizado considerando seu princípio-chave que é trazer valor para o cliente. Este princípio-chave molda toda a estratégia da organização na busca pelo valor agregado, buscando mais produtividade em todos os setores envolvidos na construção do produto a ser oferecido ao cliente, serviço ou bem tangível e traz consigo o principal fator de análise para redução de custos e de tudo aquilo que não agrega valor, que é a eliminação dos desperdícios.

Costa e Jardim (2010) descrevem os cinco passos do pensamento enxuto:

1. **Identificar o que representa valor para o cliente** - O valor percebido pelos clientes deve ser considerando como uma representação de suas expectativas, necessidades e desejos. Aqui o pensamento sugere colocar-se no lugar do cliente e sob sua óptica, analisar os processos de produção criticando-os e buscando a eliminação dos desperdícios, ou seja, de tudo aquilo que não adiciona valor ao produto e que não está em conformidade com o que o cliente entende como benefício (atendimento de suas expectativas, necessidades e desejos);

2. **Mapeamento do fluxo de produção identificação dos desperdícios** - Buscar a identificação dos desperdícios considerando que o passo 1 já está sendo observado, ou seja, já têm-se em mente o que realmente representa valor para o cliente. Assim, identificar os processos de produção que não agregam valor, observando o fluxo e os tempos para então eliminar os desperdícios é o resultado a ser alcançado;
3. **Implantação do fluxo contínuo** - Identificação do “lote econômico”, que significa encontrar a melhor relação custo-benefício para a produção mantendo um fluxo que atenda as necessidades do cliente evitando a ruptura da prestação do serviço ou fornecimento do produto;
4. **Produção puxada pelo cliente** - Eliminar os desperdícios da produção tornando-a mais ágil, ajustando os lotes para o tamanho ideal de modo a produzir com mais rapidez possibilitando a produção quando da chegada do pedido;
5. **Buscar a perfeição** - A busca da perfeição é representada pela imersão no pensamento enxuto, as pessoas e as organizações que utilizam o pensamento enxuto, inserem em suas características pessoais e de processos a cultura do Enxuto e uma vez inserida esta cultura, haverá infinitamente a busca pela eliminação do desperdício, com agregação de valor ao produto ou serviço oferecido ao cliente.

Os movimentos e as justificativas para utilização do Pensamento Enxuto são das mais variadas e em diversos segmentos os resultados alcançados são valorosos. Mesmo a despeito de discordâncias de que o *Lean Thinking* não representa em si uma teoria e que existe uma limitação na Teoria Enxuta que ainda pode ser avaliada além das afirmações relacionadas com a produção em massa (KOSKELA, 2004).

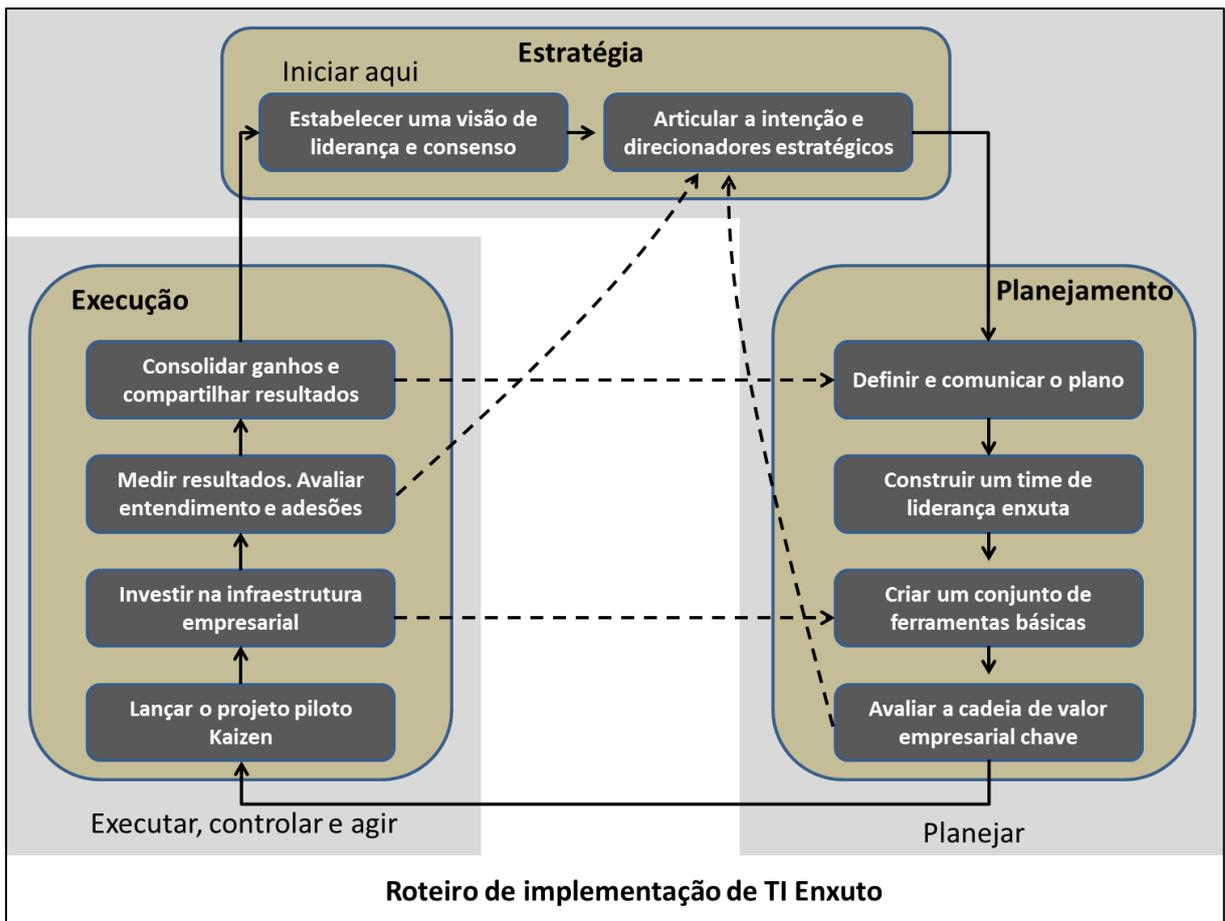
Isto nos leva a crer que realmente, existem ainda diversos campos e caminhos a trilhar para encaixar o Pensamento Enxuto, uma vez que não há uma norma, mas sim uma forma de pensar baseada na busca por encontrar maior valor ao que se produz pela eliminação dos desperdícios e vícios adquiridos ao longo dos tempos.

Picchi e Granja (2004) demonstram que já existem iniciativas na área da construção civil que apesar de carecerem de mais estudos de adequação, já se consolidam alguns resultados positivos.

Afirmção semelhante é feita por Joosten, Bongers e Janssen (2009) na área da saúde. Já a proposta de uma TI Enxuta feita por Pinheiro e Misaghi (2015) defende e demonstra que

o pensamento enxuto complementa os modelos e ferramentas de gestão e governança de TI e traça um roteiro para a transformação de TI Enxuto, que serve de orientação para o time de TI e parte de três estágios principais: Estratégia, Planejamento e Execução, que não são sequenciais, mas cíclicos, conforme a Figura 12.

Figura 12 - Roteiro de Implementação de TI Enxuto



Fonte: Pinheiro; Misaghi (2015, p. 256).

Diversas técnicas de gestão da engenharia da produção podem ser aplicadas com os processos de gerenciamento da TI nas organizações e esta possibilidade se justifica pelo fato de a TI estar totalmente integrada em todos os setores das organizações viabilizando seus processos. Esta característica contemporânea associa de maneira irrefutável os processos organizacionais aos SI e, portanto, empurram a gestão de TI a utilizar os mesmos sistemas de sucesso utilizados na indústria para obter os mesmos benefícios no processo produtivo de TI.

2.2.11 *Lean Manufacturing* (Manufatura Enxuta)

Segundo Akdeniz (2015), *Lean Manufacturing* é um termo que representa as práticas do Sistema Toyota de Produção (STP), e foi cunhado nos anos 1990 por um grupo de pesquisadores após uma pesquisa compreensiva para entender os vários métodos de manufatura em uso no mundo à época.

Para Da Silva, De Souza e Da Silva (2014) o *Lean Manufacturing* é uma iniciativa que busca eliminar desperdícios, buscando o que tem valor para o cliente a uma velocidade de produção adaptada para a empresa considerando flexibilidade e qualidade.

Bramu e Singh Sangwan (2014) complementam as práticas centrais do STP sob as quais se baseia o *Lean*, que são o sistema de produção *Just-in-Time* (JIT) e no respeito pelas pessoas (ou humanização) com foco na participação ativa dos empregados e na eliminação dos desperdícios de movimentos dos trabalhadores.

Para Mondem (2015) os dois pilares centrais do STP são o JIT e a automação, uma vez que para realizar um JIT perfeito, é necessário cem por cento das unidades produzidas fluindo nos processos subsequentes livres de defeitos. A automação portanto, é a construção de um dispositivo que impeça a produção em massa de trabalho defeituoso em máquinas ou linhas de produtos, e não deve ser confundida com automação, pois é a verificação autônoma de qualquer coisa anormal em um processo.

No cenário atual de competição global com rápidas mudanças tecnológicas, avanços da manufatura e as exigências dos clientes forçam as organizações a melhorar seus processos e operações. Karim e Arif-uz-zaman (2013) apresentam uma metodologia para implementação de estratégias *Lean* em organizações de manufatura:

- a) **Detalhes do processo e da produção** – no início as empresas necessitam definir seus próprios sistemas considerando o tipo de produção, ordem e demanda por qualidade;
- b) **O time *Lean*** – Baseado na política da empresa, deve-se formar um time para garantir o comprometimento futuro, e um dos primeiros passos é a promoção de treinamentos sobre o *Lean*;
- c) **Variáveis de desempenho** – o time *Lean* deve definir e avaliar as variáveis de produção baseados nos detalhes do processo e da produção;

- d) **Mapeamento do processo atual** – esboço do mapa do processo a atual e suas inter-relações. O fluxo de valor do processo deve ser mapeado usando o VSM (*Value Stream Mapping*). Este mapa representa todos os desperdícios existentes;
- e) **Medidas de desempenho** - Uma parte importante da metodologia proposta é avaliar continuamente o desempenho antes e depois da implementação *Lean*, e o primeiro passo é medir o estado atual dos processos em termos de produtividade, eficiência e efetividade e taxa de defeitos utilizando diferentes métricas *Lean* de avaliação;
- f) **Projetar novo processo: ferramentas lean, técnicas e melhoria contínua** – selecionar e implementar novas ferramentas e técnicas *Lean* deve ser a próxima fase do projeto. Deve-se ter o cuidado para não adicionar atividades que não geram valor e os desperdícios no processo da manufatura.

O principal objetivo da filosofia *Lean* é a combinação de técnicas de redução de estoques por meio de produções de pequenos lotes, obtendo maior qualidade e buscando a redução do tempo de processo (DA SILVA; DE SOUZA; DA SILVA, 2014).

Para Werkema (2012), o cerne do *Lean Manufacturing* está na redução dos sete tipos de desperdícios que são:

1. Defeitos (nos produtos);
2. Excesso de produção;
3. Estoques;
4. Processamento desnecessário;
5. Movimentos desnecessários (de pessoas);
6. Transporte desnecessário (de mercadorias);
7. Esperas (dos funcionários pelo equipamento para finalizar um trabalho).

O sucesso de uma implementação *Lean* está principalmente ligada à adoção do Pensamento Enxuto em todas as instâncias da organização, ou seja, este deve ser adotado de maneira holística na estratégia empresarial e não somente em uma atividade isolada da operação (FULLERTON; KENNEDY; WIDENER, 2014).

3 METODOLOGIA

Neste capítulo estão descritos os tipos de estudo adotados, a caracterização do ambiente e a estratégia para a elaboração do protocolo de uso das ferramentas da Engenharia de Produção a serem utilizadas para a transformação, bem como o método para coleta, registro e medições da eficiência.

Neste trabalho, o termo protocolo se define como um procedimento para atingir um objetivo, que segundo Yin (2015), refere-se aos procedimentos que foram utilizados na pesquisa de estudo de caso.

3.1 Caracterização da pesquisa

Este trabalho é de natureza Pesquisa Aplicada, pois objetiva geração de conhecimento para aplicação prática (DA SILVA; MENEZES, 2005).

A metodologia adotada é qualitativa e quantitativa. Segundo Günther (2006), o pesquisador pode utilizar mais de uma abordagem de acordo com a adequação à sua questão de pesquisa.

É uma Pesquisa Participante, pois houve interação entre o pesquisador, que é líder do time de TI da empresa estudada, e os membros das situações investigadas.

A estratégia da pesquisa foi voltada ao estudo de caso, que segundo Yin (2015) é um dos métodos adequados aos estudos de pesquisas organizacionais e gerenciais.

Neste trabalho, houve mudanças comportamentais nas pessoas membros da equipe de TI da empresa estudada, que afetaram, como consequência, suas relações e interações pessoais, profissionais e processuais.

Apesar da mudança comportamental, a comprovação dos resultados foi cartesiana, pois buscou-se a comprovação dos ganhos de eficiência por meio de medições dos artefatos produzidos pela equipe de TI da empresa estudada antes e após a aplicação do protocolo objeto deste trabalho para demonstração dos resultados obtidos.

Foi medido também, como forma de demonstrar ganhos de qualidade, as quantidades de erros produzidos nos projetos antes e após a aplicação do protocolo.

Estas medições numéricas eliminaram o risco de dispersão e influência do pesquisador nos resultados, que de acordo com Yin (2015), são riscos de uma pesquisa participante.

3.2 Ambientação do estudo

A empresa estudada é do ramo do comércio varejista do tipo loja de departamentos, com vendas de produtos do tipo: móveis, eletros domésticos, eletro eletrônicos, fogões, geladeiras, telefonia celular, notebooks etc.

A empresa emprega mais de 2.000 funcionários, possui 20 lojas, localizadas em 3 estados da região norte do Brasil, somando um total de 43.000 m² de área de vendas, opera com três Centros de Distribuição, que somam um total de 31.300 m² de área de armazenagem.

A empresa destaca-se entre outras coisas pela forte utilização de TI em seus processos e para isto, mantém uma equipe de TI interna para suportar sua operação.

Tem como definição estratégica o desenvolvimento próprio dos seus sistemas de frente de loja (apoio à venda, recebimento, Sistema de Atendimento ao Cliente – SAC etc.), utiliza um sistema ERP - *Enterprise Resource Planning* (Planejamento dos Recursos Corporativos) líder de mercado para grandes empresas. Além dos desenvolvimentos e melhorias no seu ERP, a empresa também desenvolve sistemas em plataformas móveis para melhoria de produtividade dos funcionários e processos. Adicionalmente às lojas físicas, a empresa também possui loja de vendas por internet (*web commerce*) e que é mantida pelo time de TI interno.

Como forma de atender a demanda de desenvolvimentos e melhorias em seu SI, além do seu time de TI, a empresa utiliza mão de obra de consultorias externas e mantém uma divisão de desenvolvimentos de *software* na Índia em regime de *offshoring* (modelo de utilização de processos de negócio fora do país).

A forte demanda por desenvolvimentos nos SI, originada pela característica da empresa na adoção de tecnologia e digitalização e pelas mudanças constantes do setor varejista, fazem necessária uma forte gestão na produção dos SI bem como de toda a TI da empresa. Portanto, gestão de processos, tecnologia e pessoas, já é uma realidade na organização estudada, porém, utilizando dentro da gestão da TI, as ferramentas tradicionais consolidadas no mercado e nas empresas de produção de *software*.

A equipe de TI da empresa estudada é composta por profissionais com formação na área da computação (engenharia de *software*, engenharia da computação, ciência da computação e processamento de dados) que atuam na área de desenvolvimento, testes de *software* e suporte à infraestrutura.

Além das funções especialistas, o time também possui outros profissionais com formações diversas em funções de apoio, atendimento e suporte.

Quanto ao grau de formação geral da equipe, composta por 40 pessoas, setenta e sete por cento possui terceiro grau completo, vinte por cento possui terceiro grau incompleto e três por cento possui o nível médio.

Dos que possuem o terceiro grau completo, onze por cento têm pós-graduação, e nove por cento está com mestrado em andamento, na área da computação.

3.3 Protocolo de implementação para a transformação

Para introdução da cultura e do Pensamento Enxuto na organização, foi necessária a utilização de metodologia de gestão da mudança.

Esta mudança foi processada envolvendo todos os membros do time de TI da empresa estudada da seguinte forma:

- a) Seminários e treinamentos sobre os conceitos da Manufatura Enxuta;
- b) Treinamento de introdução ao Pensamento Enxuto;
- c) Treinamento sobre a gestão de produção com dinâmica de simulação de uma linha de produção;
- d) Introdução às ferramentas e conceitos de Engenharia de Produção e melhoria da qualidade conforme o Quadro 1;
- e) Inclusão do tema sobre a filosofia da eliminação de desperdícios e adição de valor ao produto em todas as reuniões de grupo para consolidar a Filosofia Enxuta;
- f) Modificação do ambiente físico proporcionando melhor organização e visualização das mudanças;
- g) Publicação de todos os resultados alcançados nas reuniões gerais do time de TI como registro e comemoração dos resultados alcançados.

Quadro 1 - Lista de treinamentos sobre ferramentas da Engenharia de Produção e melhoria de qualidade

TREINAMENTOS	PROPÓSITO
Programa 5S	Enfatizar os Sentos de utilização, ordenação, limpeza, padronização e autodisciplina
Os sete desperdícios	Familiarização com os principais desperdícios no processo produtivo
Seis Sigma	Enfatizar a disciplina para o processo de melhoria continuada
Estudos de tempos e métodos	Metodologias para medições e avaliações sobre os processos, dados históricos, fluxogramas, tempo Takt etc.
Conceitos de indicadores de desempenho	Indicadores chave de processos
Modelo Toyota de Produção	Estudar o STP para criar senso crítico e parâmetros de comparação com o processo atualmente utilizado
Sistema Kanban	Conceito de fluxo de produção por meio de sinalizações
VSM – Mapa do Fluxo de Valor	Mapeamento do processo em termos valor e eliminação de estrangulamentos
Sistema Poka-Yoke	Cultura para mitigar falhas, a busca pelo defeito zero
Filosofia Kaizen	Enfatizar o processo de melhoria continuada
Técnicas de Análise de Problemas	Fluxograma, Brainstorm, Pareto, 5 porquês, Diagrama de Ishikawa, 5W2H
Planejamento Hoshin	Fornecer base para o alinhamento estratégico e diretrizes organizacionais

Fonte: Elaborado pelo autor

3.4 Metodologia para análise e mudança da cadeia de valor

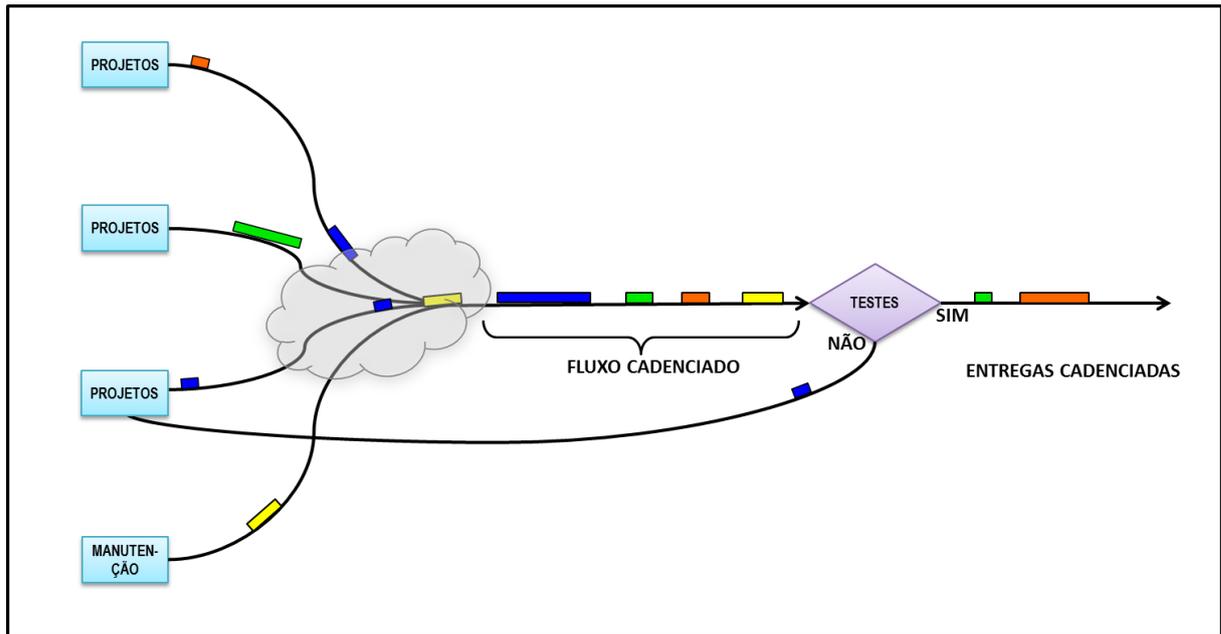
Para análise e mudança de valor foi utilizada a ferramenta VSM – *Value Stream Map* (Mapa do Fluxo de Valor).

Foi realizado o mapeamento do estado atual de todas as áreas da equipe de TI da empresa estudada com realização de coleta de dados, identificação de desperdícios e pontos de estrangulamento para, em seguida, aplicar o VSM para a criação do mapa de estado futuro.

Após a aplicação do VSM, buscou-se um fluxo contínuo de trabalho com melhores definições de entradas e saídas entre as equipes, melhoria na priorização dos projetos e melhor cadência nas entregas como representado na Figura 13, semelhante a uma rede PERT -

Program Evaluation and Review Technique (Programa de avaliação e técnica de revisão) e CPM – *Critical Path Method* (Método do Caminho Crítico) (PERT/CPM), que de acordo com Tubino (2009) busca sequenciar diferentes atividades de projetos, de forma que cada uma tenha seu início e conclusão encadeados com as demais atividades, conforme Figura 14.

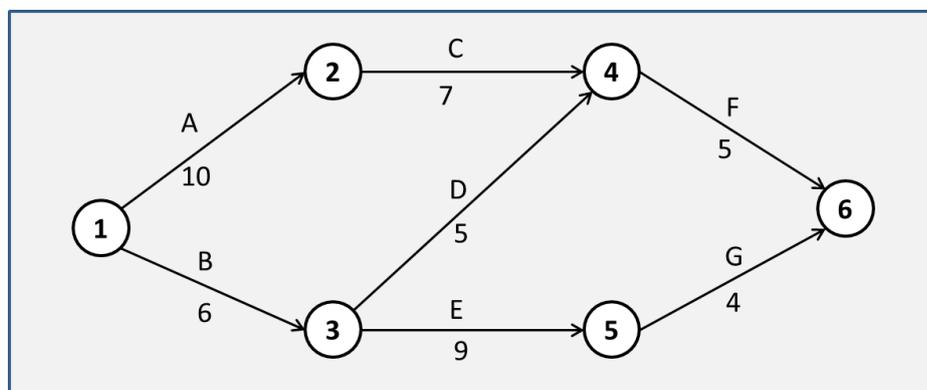
Figura 13 - Fluxo de trabalho cadenciado



Fluxo de trabalho cadenciado

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 14 - Rede PERT/CPM



Rede PERT/CPM

Fonte: Tubino (2009)

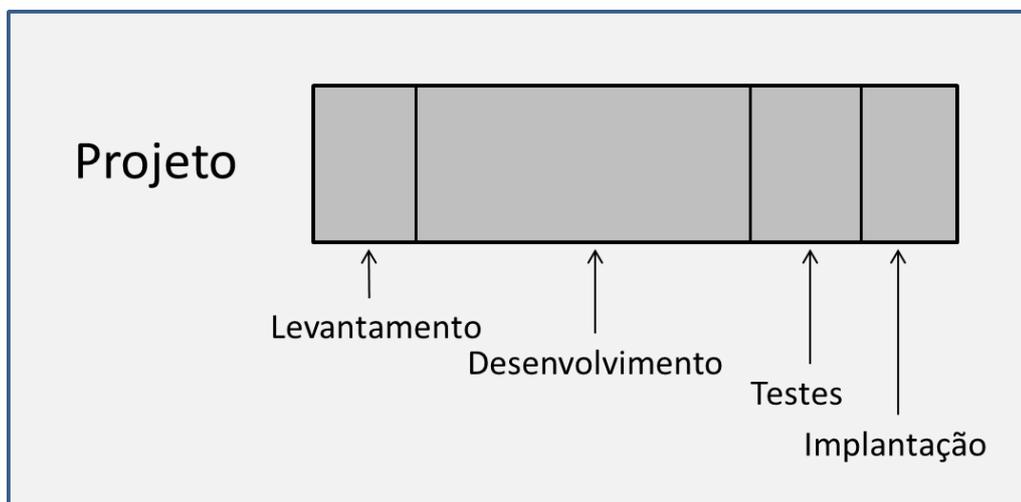
A técnica permite uma visão gráfica das atividades que compõem o projeto, fornecendo uma estimativa de duração, atividades críticas, tempos de folga e como consequência melhor utilização dos recursos.

3.5 Metodologia para medição dos dados

Para demonstração da metodologia e medição do processo produtivo, serão realizadas as seguintes definições:

- Projeto: É um projeto de desenvolvimento de um *software* dividido em fases de levantamento, desenvolvimento, testes e implantação conforme a Figura 15;
- Desperdícios: São os tempos gastos entre as fases de um mesmo Projeto (ver Figura 16), ou entre os Projetos (ver Figura 17);
- Considerando que os Projetos são desenvolvidos em tempos e tamanhos diferentes, para alcançarmos uma unidade de medida, transformaremos um Projeto em Unidades de Desenvolvimento (UD) em função do tempo.

Figura 15 - Fases de um Projeto



Fases de um Projeto

Fonte: Elaborado pelo autor

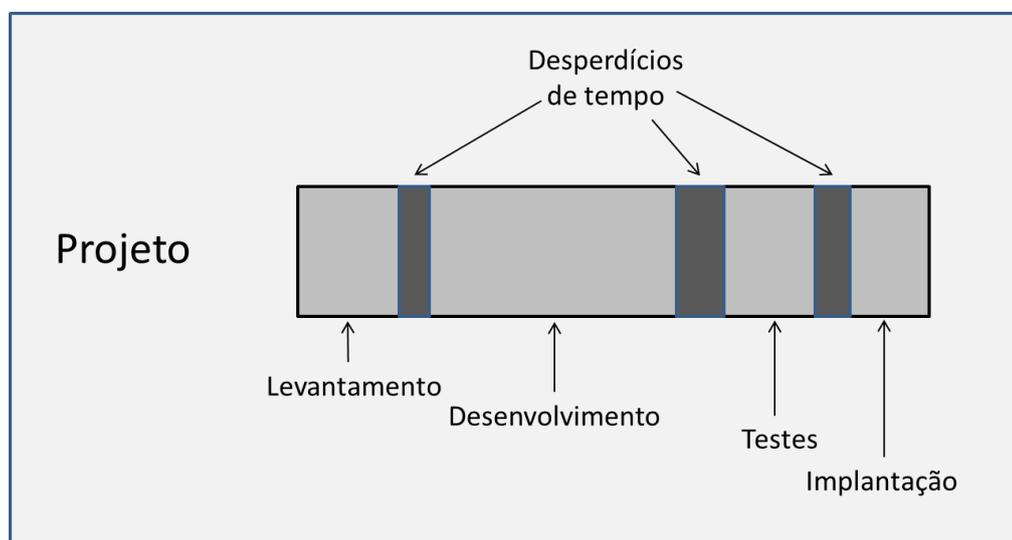
Um projeto pode gerar desperdícios de tempo entre suas fases por falta de planejamento de recursos, levantamentos mal executados, ou retrabalhos causados por falhas

de qualidade que impeçam o início da próxima fase. Levantamentos incompletos levam a desenvolvimentos que não atendem os requisitos do projeto em sua totalidade e que geralmente são identificados na fase de testes, causando retorno à fase inicial, com perdas de tempo para novos levantamentos e posterior desenvolvimento das partes faltantes. Neste caso, tal desperdício de tempo impacta negativamente o prazo de entrega do projeto, levando a mudanças no planejamento geral e cronograma das entregas da área de TI, refletindo nos prazos de outros projetos.

Após a fase de desenvolvimento cumprida podem ocorrer desperdícios de tempo se a equipe de testes não estiver pronta para iniciar os trabalhos. Esta indisponibilidade ocorre quando algum projeto não é entregue à equipe de testes no prazo combinado, ou quando a quantidade de entregas excede a capacidade do time de testes de realiza-los dentro do prazo inicialmente definido.

Uma vez testado, podem ocorrer esperas não desejadas para o início da implantação caso a equipe de implantação não tenha realizado corretamente o planejamento do trabalho, esta ilustração é mostrada na Figura 16.

Figura 16 - Desperdícios entre as fases de um Projeto



Desperdícios entre as fases de um Projeto

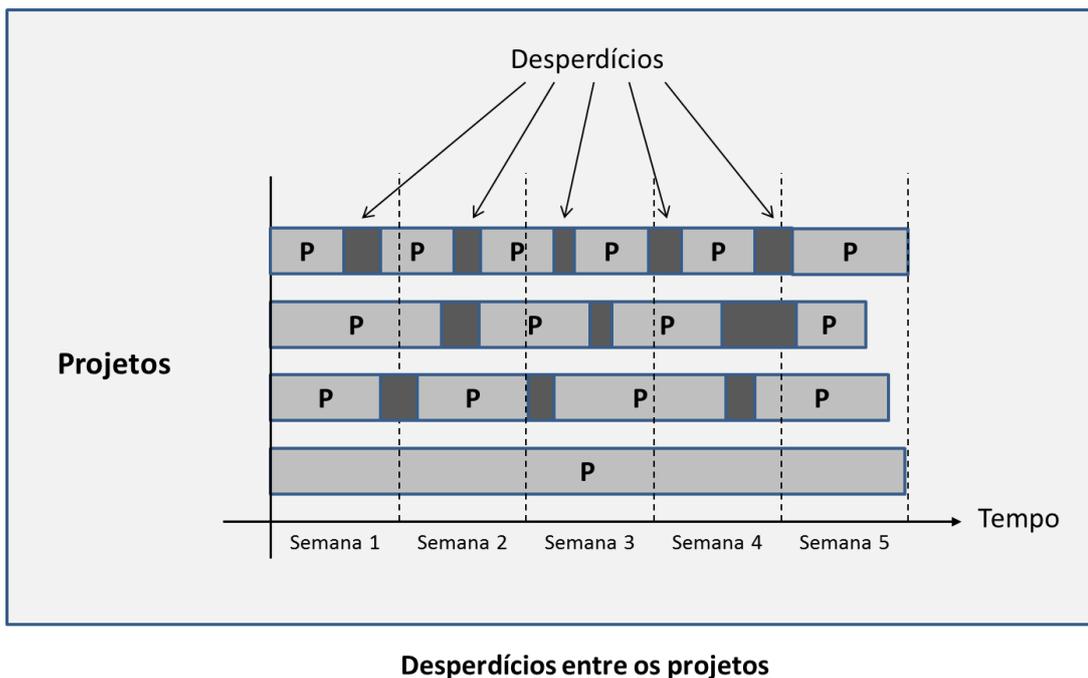
Fonte: Elaborado pelo autor

Podem ocorrer desperdícios entre os Projetos, se não houver planejamento dos recursos ou por falta de prioridades claras por parte dos patrocinadores, ou por falta de sinalizações corretas da ordem dos Projetos a serem realizados (falhas de gestão).

Podem ocorrer desperdícios também por erros na fase de levantamento ou problemas de qualidade na fase de desenvolvimento. Estas falhas levam a retrabalhos da equipe envolvida na Atividade, pois geram diversos ciclos de testes, contribuindo para falhas de planejamento também da capacidade de testar.

Estes desperdícios resultam ao final do processo em atrasos nos prazos de entrega prometidos, que levam a perdas de credibilidade para a equipe e perdas financeiras para a organização, além de contribuírem para perdas de eficiência dos recursos contratados para a execução dos projetos.

Figura 17 - Desperdícios entre os projetos



Fonte: Elaborado pelo autor

3.6 Cálculo do índice de eficiência

Slack, Chambers e Johnston (2015) definem capacidade de uma operação como sendo o nível máximo de atividade de valor agregado em um período de tempo que o processo pode atingir sob condições operacionais normais. Afirmam ainda que produção em uma

organização é uma de suas funções, e que é a responsável por satisfazer as solicitações dos clientes por meio de suas das entregas de produtos e serviços.

Marcos e Ferreira (2015) definem que o termo capacidade, refere-se a um valor quantitativo que indica o fornecimento de um serviço por um determinado período de tempo.

De acordo com Tubino (2009), a capacidade total de uma linha de produção é calculada pelo tempo total disponível para a produção dividido pelo tempo de ciclo em unidades de tempo do material sendo produzido. E lembra que o cálculo de capacidade depende ainda do tipo de produto a ser fabricado, das necessidades de ajustes de máquinas, das rotinas de operação padrão etc.

Neste projeto de pesquisa, foram realizadas medições dos artefatos produzidos pela equipe de TI da empresa estudada e calculado um índice de eficiência, como forma de demonstrar que a aplicação do protocolo, objeto deste trabalho, produziu efeitos na capacidade produtiva do time estudado.

O Quadro 2 apresenta as variáveis a serem utilizadas para o cálculo do índice de eficiência.

Quadro 2 - Variáveis para cálculo do índice de eficiência

VARIÁVEIS	DEFINIÇÃO
UD (Unidade de Desenvolvimento)	Quantidade total de horas trabalhadas no projeto, dividido pela quantidade de recursos utilizados para a execução do projeto.
TUD (Total de UDs produzidas)	Quantidade de UDs produzidas em um determinado período.
CTI (Capacidade Total Instalada)	Total de horas dos recursos disponíveis no período.
Índice de Eficiência (IE)	TUD dividido pela CTI

Fonte: Elaborado pelo autor

O cálculo do índice de eficiência será mostrado na Equação (1):

$$IE = TUD/CTI \quad (1)$$

Assim, para efeito de comparativo dos resultados de eficiência da aplicação deste trabalho, foram coletados todos os projetos produzidos em um dado período de tempo antes

da aplicação do protocolo, e comparados com a coleta dos projetos produzidos em período de tamanho igual após a aplicação do protocolo.

Foram convertidas ambas as coletas de dados para a UD, e comparado o seu resultado por meio do Índice de Eficiência (IE).

Thomas e Callan (1992) fazem referência ao custo da ineficiência da produção nas organizações e, entre outros custos de ineficiência, chamaram de X-ineficiência aquelas associadas às decisões organizacionais não ideais sobre as características operacionais. No estudo de caso deste trabalho, esta X-ineficiência se traduz em custos associados à capacidade de trabalho excedente àquela utilizada na produção dos projetos, mas não se limitando a estas.

Este trabalho não considerou a medição da ineficiência, considerando que apenas a medição do índice de eficiência no longo prazo, seria suficiente para demonstrar a evolução da melhoria do processo de produção dos projetos.

Adicionalmente foram comparados os prazos de entrega planejados com os prazos de entrega realizados dos projetos antes e depois da aplicação do protocolo. Este comparativo demonstraria se os ganhos de eficiência contribuiriam para a melhoria dos prazos de entrega dos Projetos.

Também foram computados os erros produzidos em todos os Projetos medidos antes e após a aplicação do protocolo para evidenciar se houve redução nesta quantidade evidenciando assim melhorias de qualidade nos projetos.

4 A ADOÇÃO DAS FERRAMENTAS DA ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Para o atendimento aos objetivos propostos neste projeto, será apresentado a seguir o desenvolvimento do trabalho realizado.

Será apresentado em detalhes o cenário onde o estudo de caso foi desenvolvido, o mapeamento dos processos que serão influenciados e a aplicação e uso do protocolo.

4.1 Diagnóstico da área de TI

Como parte fundamental para o processo de influencia e mudança, foi necessário o entendimento detalhado dos processos administrativos, a organização das pessoas e seu relacionamento com estes processos.

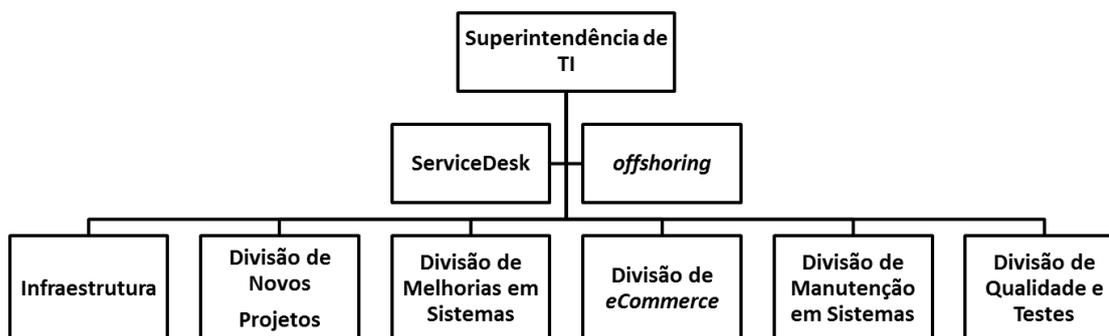
O correto mapeamento das funções, o levantamento e registro do entendimento dos líderes de equipe, antes e após a aplicação do protocolo bem como sua percepção sobre o significado de “produto” produzido por suas áreas, foi de suma importância para o processo da transformação, pois sem ele, não haveria significado tácito sobre a caracterização de uma entrega, que neste estudo de caso, refere-se a projetos de TI, ou tarefas completadas e transferidas para outras áreas dentro do fluxo de trabalho.

4.1.1 Organograma do time de TI

A empresa estudada considera a TI como um pilar importante na sua estratégia e, portanto, esta área possui um grau hierárquico no nível de superintendência, que de acordo com a estrutura organizacional da empresa, situa-se no nível intermediário entre o corpo gerencial e a diretoria. Destaca-se que esta formação reflete a estrutura encontrada no início da investigação deste trabalho.

Esta organização estrutural é representada na Figura 18.

Figura 18 - Organograma do time de TI da empresa estudada (antes)



Organograma do time de TI da empresa estudada (antes)

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.1.2 Descrição das subáreas do time de TI

Descrição das atividades das áreas conforme o organograma apresentado.

Departamento de Infraestrutura (INFRA) – Responsável pela manutenção de toda a infraestrutura de TI da empresa, a saber: Computadores, servidores, cabeamento estruturado, telefonia, CFTV (circuito fechado de TV), gerenciamento de aplicativos, gerenciamento da rede (instalação, manutenção, monitoramento etc.) e atendimento de suporte aos usuários.

Divisão de Novos Projetos (DNP) – Responsável pelo desenvolvimento de funcionalidades ou projetos de *software* que não fazem parte ainda do catálogo de sistemas do SI da organização, inclusive daqueles desenvolvidos por terceiros (consultorias).

Divisão de Melhorias em Sistemas (DMS) – Executam as melhorias, atualizações e evoluções dos sistemas desenvolvidos pela equipe de TI ou por terceiros, dos sistemas que estão em produção.

Divisão de eCommerce (ECOM) – Responsável pela manutenção e suporte ao site de vendas por internet (*webCommerce*). Também é responsável por desenvolvimentos e

customizações da plataforma de *webCommerce*, bem como pelo atendimento e suporte aos usuários deste canal de vendas.

Divisão de Manutenção de Sistemas (DMN) – Responsável pelo atendimento das ocorrências de mau funcionamento nos *softwares* do SI que estão em produção, bem como pelas correções destes maus funcionamentos na raiz, evitando que o mesmo venha a ocorrer novamente.

Divisão de Qualidade e Testes (TESTES) – Responsável pelos testes integrados dos *softwares* desenvolvidos (criados, melhorados ou corrigidos), evitando assim que os mesmos sejam implantados com problemas causando transtornos aos usuários e à organização.

ServiceDesk - É uma função da área de TI voltada para a centralização da comunicação com os usuários e pelo atendimento inicial da solução de incidentes, recebe os chamados de incidentes de TI abertos pelos usuários e corrige ou encaminha para as áreas responsáveis pela solução (DMN ou INFRA). Também presta informações gerais sobre qualquer necessidade relacionada à área de TI da organização.

Offshoring – Time fisicamente instalado no país Índia, responsável por desenvolvimentos de *software* de forma complementar a qualquer projeto desenvolvido pelas subáreas: DNP, DMS ou DMN. Também é utilizado no desenvolvimento de projetos de maneira integral. Esta modalidade de trabalho é uma alternativa utilizada pela empresa estudada em fazer uso de mão de obra especializada internacional, proporcionando intercâmbio de conhecimentos ao time local a custos menores.

4.2 Configuração das ferramentas da Engenharia de Produção

Para configuração das ferramentas da Engenharia de Produção, foi seguido o protocolo proposto na seção 3.3 (Protocolo de implementação para a transformação), que propunha a realização de treinamentos e seminários sobre as ferramentas da Engenharia de Produção para inserção da cultura do Pensamento Enxuto no time de TI da empresa estudada.

Houve uma atenção especial em fomentar a disposição das pessoas envolvidas a uma abertura mental para conduzi-las no processo de mudança sem agredir suas convicções pessoais e formação profissional.

Foi percebida em alguns poucos membros da equipe de TI a comparação da produção intelectual (criação de programas de computador) com os trabalhos repetitivos realizados nas linhas de produção de uma fábrica, dando um enfoque pejorativo ao processo por entenderem, que poderia haver uma desvalorização do trabalho realizado da maneira tradicional.

Esta preocupação no sentido literal foi, senão, o temor pela mudança e a falta de entendimento quanto ao projeto a ser implementado. Kotter (2013) afirma que o medo é uma questão-chave e que a complacência é o problema que leva as pessoas a resistir a mudanças, por considerarem que se até agora foram bem-sucedidas, porque mudar? Neste caso, o medo foi mitigado a partir da realização dos treinamentos e da ampla definição e detalhamento dos objetivos e das intenções do projeto.

Os treinamentos foram ministrados nos meses de agosto, setembro e outubro de 2014. E tiveram como participantes todos os membros do time de TI, bem como algumas pessoas chave da organização que participam ativamente dos projetos de TI.

Para início deste trabalho de transformação mental, foi contratada uma consultoria para ministrar os treinamentos listados abaixo:

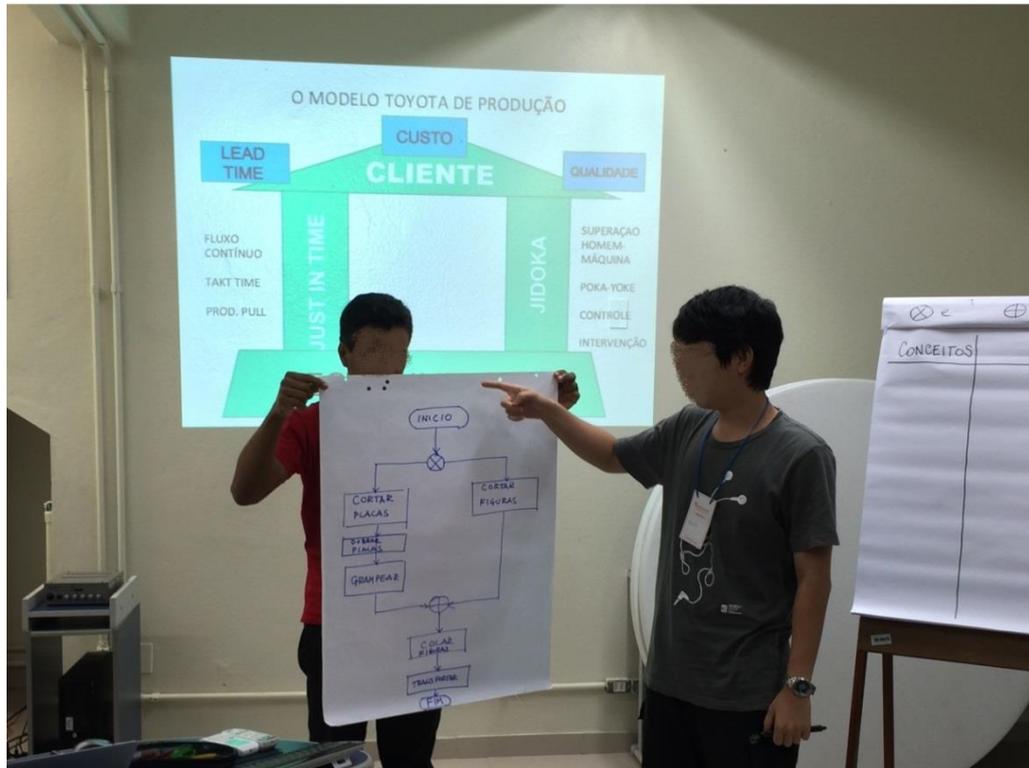
1. **Conceitos da Manufatura Enxuta e introdução ao Pensamento Enxuto** – Estes conceitos foram fundamentais para abertura mental do grupo, uma vez que ao entrar em contato com o universo da manufatura, o encantamento com a busca por melhores desempenhos, qualidade, configurações de *layout* e demais se instalou em todos. As comparações das rotinas de trabalho executadas em suas áreas, com um novo enfoque em eliminação de desperdícios e ganhos de eficiência, foi imediatamente absorvido por todos de maneira positiva;
2. **Programa 5S** - Para enfatizar os sentidos de utilização, ordenação, limpeza, padronização e disciplina. O enfoque do treinamento, além dos fundamentos do programa 5S, buscou didaticamente associar exemplos do dia a dia com as recomendações de ergometria, postura corporal adequada, melhor utilização de ar-condicionado, manutenção da limpeza e organização da sala e das mesas de trabalho;
3. **Os sete desperdícios** – Familiarização com os principais desperdícios no processo produtivo para relacionar estes, com os desperdícios semelhantes no processo produtivo

- dos *softwares* produzidos pela equipe. A busca pela eliminação destes desperdícios foi relacionada diretamente com os ganhos de eficiência e economias de tempo, recursos e consequentemente trazendo economias financeiras;
4. **Seis Sigma** – Este treinamento buscou enfatizar a disciplina e trazer exemplos quantitativos para o processo de melhoria continuada;
 5. **Estudos de tempos e métodos** – Neste treinamento foram abordadas ferramentas e métodos para análise histórica de processos, tempos de execução, fluxos etc. Foram estudados: Fluxograma e Mapofluxograma, tempo Takt, Gráfico OBC (*Operator Balance Chart*) e Teoria das restrições;
 6. **Conceitos de indicadores de desempenho** – A identificação dos indicadores chaves dos processos, bem como o entendimento sobre metas, desvios e resultados, foram abordados para trazer à equipe a noção de resultados associados ao alinhamento estratégico;
 7. **Modelo Toyota de produção** – O estudo do STP foi aplicado para contribuir com a criação do senso crítico e parâmetros de comparação com os processos administrativos, neste caso, os processos de produção de projetos de TI. Por meio da história do modelo Toyota e pelos resultados alcançados na indústria de manufatura, buscou-se motivar a equipe a adotar as ferramentas da Engenharia de Produção;
 8. **Sistema Kanban** - O estudo do sistema proveu à equipe o conceito de fluxo de produção por meio de sinalizações. Esta abordagem foi significativa para o entendimento do conceito de produção puxada, que se fez importante no entendimento do fluxo de trabalho organizado pela demanda, com sinalizações que, no processo de projetos de TI, se traduz em necessidades de entregas para a equipe de testes e priorizações sinalizadas por meio de indicadores visuais;
 9. **VSM (Mapa do Fluxo de Valor)** – A ferramenta foi escolhida para o mapeamento do fluxo dos processos de execução de projetos de TI, bem como dos setores que efetuam atendimento de chamados (ServiceDesk, Infraestrutura, manutenção em sistemas e eCommerce). A aplicação do mapeamento proporcionou às equipes o melhor entendimento do fluxo, gargalos, e melhorias que foram implementadas a partir da construção dos mapas de estado futuro, e das reuniões de análise dos motivos associados à perda de valor, prazos, e mitigação dos problemas causados pelos gargalos;
 10. **Sistema Poka-Yoke** – A escolha deste treinamento serviu para enfatizar a busca pelo erro zero e para incentivar a cultura do controle e busca pela menor quantidade de falhas possíveis dentro do sistema;

11. **Filosofia Kaizen** – Buscou-se com este treinamento enfatizar o processo de melhoria continuada dos processos, apesar da cultura da melhoria contínua já ser um dos itens que compõem o diagrama cultural da empresa estudada, a filosofia oportunizou o aprofundamento do conceito nos processos conduzidos pela equipe, o que proporcionou a instalação de um pensamento contínuo e voltado para o melhor resultado a cada interação com os processos;
12. **Técnicas de análise de problemas** – Foram apresentados oportunamente alguns métodos para análise para contribuir com o processo de eliminação de problemas e falhas. Foram escolhidas as ferramentas: Fluxograma, *Brainstorm*, Pareto, os 5 porquês, Diagrama de Causa e Efeito (Ishikawa), 5W2H (*what, who, when where, how, how much*);
13. **Planejamento Hoshin** - O treinamento foi escolhido para fundamentar a base para o alinhamento estratégico e servir como ferramenta de apoio para o melhor entendimento da gestão por diretrizes. Com estes fundamentos, a equipe de gestores e seus liderados puderam entender de maneira mais profunda os motivos que levam à criação de indicadores de desempenho para contribuir com a estratégia da organização e entregar produtos dentro de suas competências que de fato se traduzam em valor para a empresa.

Alguns registros são mostrados nas Figuras 21, 22 e 23:

Figura 19 - Treinamento sobre o Sistema Toyota de Produção



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 20 - Treinamento sobre a filosofia Kaizen



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 21 - Treinamento sobre técnicas de análise de problemas



Fonte: Elaborado pelo autor.

Adicionalmente aos treinamentos realizados, foram elaboradas e conduzidas dinâmicas com simulação de uma linha de produção para demonstrar por meio da prática, os conceitos de produção puxada, gargalos, fornecimento de materiais, controle de qualidade, e principalmente fluxo de trabalho cadenciado.

As Figuras 24 e 25 mostram o registro da simulação de uma linha de produção.

Figura 22 - Dinâmica para simulação de uma linha de produção



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 23 - Produtos produzidos na simulação da linha de produção



Fonte: Elaborado pelo autor.

Exercícios de configuração e calibração foram também executados para demonstrar a dinâmica dos *setups* de máquinas nas linhas de produção, como mostrado nas Figuras 26, 27 e 28.

Estes exercícios proporcionaram aos participantes a comprovação das teorias estudadas nos treinamentos teóricos e principalmente que a aplicação de gestão da produção aumenta significativamente a produção, e que são operacionalmente superiores aos métodos intuitivos ainda utilizados em alguns casos.

Figura 24 - Dinâmicas para simulação de configuração de equipamentos 1



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 25 - Dinâmicas para simulação de configuração de equipamentos 2



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 26 - Dinâmicas para simulação de configuração de equipamentos 3



Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3 Aplicação do novo protocolo configurado

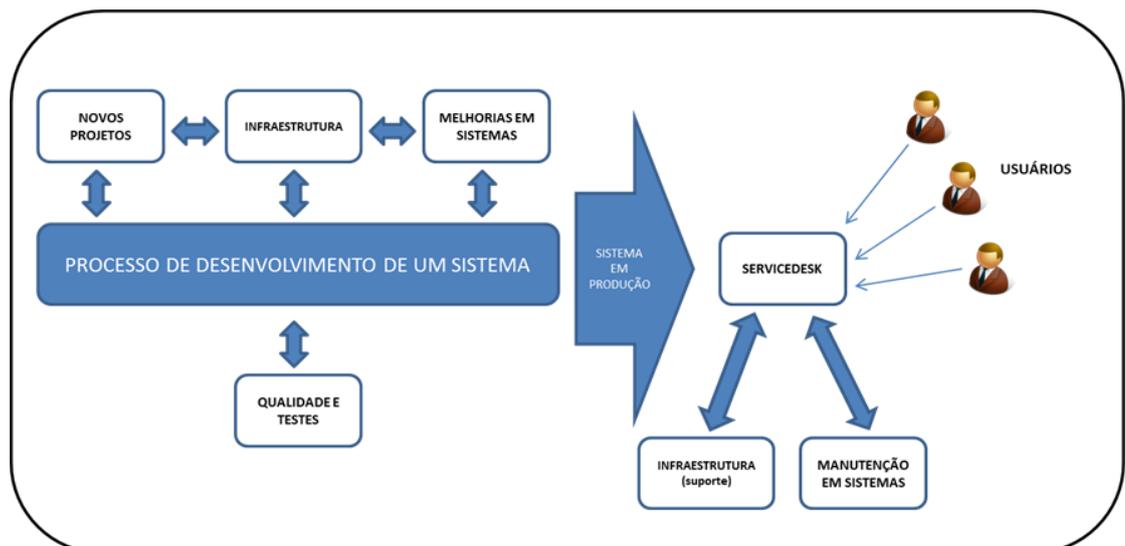
O protocolo para obtenção do objetivo deste trabalho, apresentado na seção 3.3 (Protocolo de implementação para a transformação) seguiu seu roteiro buscando a transformação da cultura das pessoas envolvidas no processo, neste caso, a equipe de TI da empresa estudada.

Uma vez realizados os treinamentos sobre as ferramentas da Engenharia de Produção e as dinâmicas de trabalho com toda a equipe, iniciaram-se os trabalhos de estudo e críticas dos processos de trabalho em todas as divisões da equipe de TI. Para tanto, foram realizadas diversas reuniões com os gestores de equipe individualmente, juntamente com o gestor geral da superintendência de TI (que é o pesquisador participante deste trabalho), para realização da construção dos mapas de estado atual e futuro utilizando a ferramenta VSM.

4.3.1 Mapeamento dos processos de TI da empresa estudada

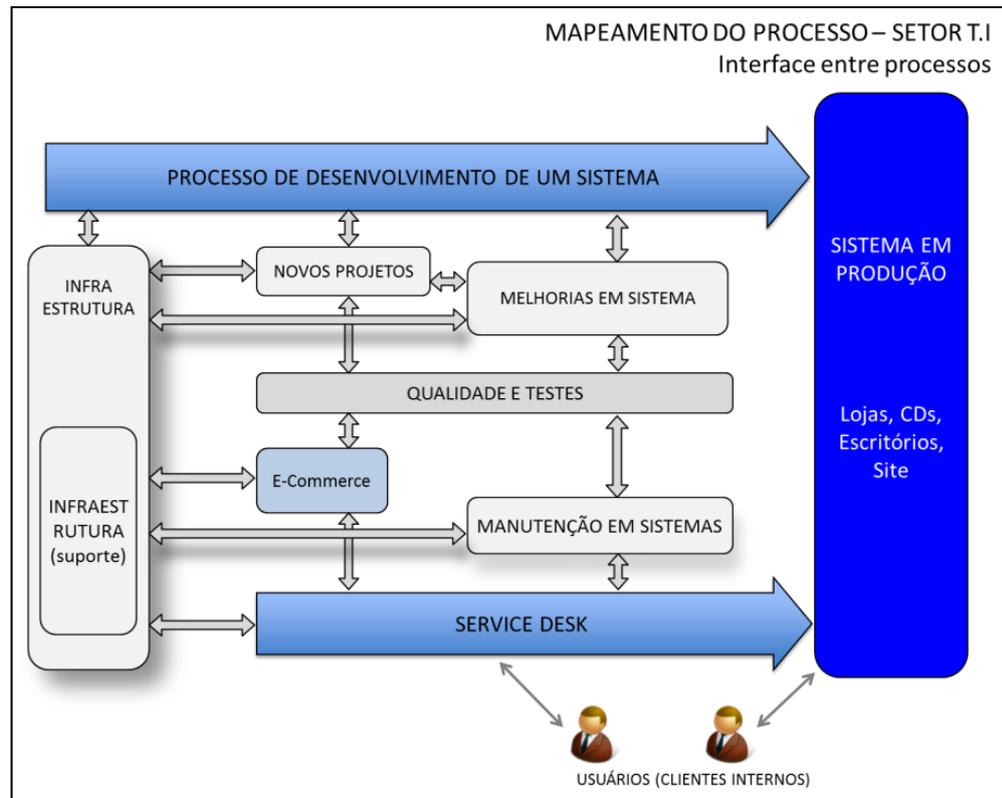
A Figura 19 mostra um mapa produzido após o levantamento inicial, que não demonstra de maneira clara as relações entre as áreas e o foco no processo.

Figura 27 - Mapa dos processos antes da revisão



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 28 - Mapa dos processos revisado



Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 20 mostra o mapa de processos revisado que demonstra mais claramente a atenção ao cliente e a interdependência real entre as divisões dando destaque e foco para o processo. Observa-se na Figura 20, que no centro encontram-se os processos de "fabricação" ou operacionalização para a entrega de "produtos" apresentados entre as duas setas principais que são "PROCESSO DE DESENVOLVIMENTO DE UM SISTEMA" e "SERVICE DESK".

Estes dois processos possuem alvo específico no "cliente final" que é o sistema (ou os sistemas) em operação nas lojas, nos escritórios, sites ou centros de distribuição, fazendo assim uma melhor representação de organização voltada à produção de valor ao cliente.

Outro aspecto importante deste mapa de processos é a demonstração da conectividade entre os mesmos por meio de setas que ligam as caixas. Observa-se que onde não há ligação por setas, não há interação necessária como, por exemplo, os processos de MELHORIA EM SISTEMAS e E-COMMERCE, ou entre TESTES e INFRA. Assim, ao serem identificadas interações entre estas áreas, muito provavelmente trata-se de ações que representam desperdícios no processo produtivo dos projetos.

Esta percepção de processos mapeados foi desdobrada para as áreas que passaram a delinear suas entradas e saídas tomando como base a experiência dos gestores conforme apresentado nos Quadros 3, 4 e 5:

Quadro 3 - Entradas e saídas das divisões de Novos Projetos e Melhorias

Divisão de Novos Projetos (DNP)	
Divisão de Melhorias em Sistemas (DMS)	
PERCEPÇÃO DO GESTOR SOBRE ENTRADAS E SAÍDAS DO PROCESSO	
Entradas	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> Planilha de demandas por soluções de TI definidas pela alta gerência e diretoria ou pela equipe de TI de acordo com a estratégia da organização; Solicitações das áreas de negócio por melhorias nos sistemas. 	<ul style="list-style-type: none"> Soluções de TI (<i>software</i> e/ou processo); Novos conhecimentos para a equipe; Geração de valor para a empresa; Documentações de projetos.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 4 - Entradas e saídas da divisão de manutenção

Divisão de Manutenção de Sistemas (DMN)	
PERCEPÇÃO DO GESTOR SOBRE ENTRADAS E SAÍDAS DO PROCESSO	
Entradas	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> Erros e informações relevantes (loja, solicitante e dados do erro: data que ocorreu, máquina, sistema etc.). 	<ul style="list-style-type: none"> Correção do incidente ou problema.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 5 - Entradas e saídas da divisão de qualidade e testes

Divisão de Qualidade e Testes (TESTE)	
PERCEPÇÃO DO GESTOR SOBRE ENTRADAS E SAÍDAS DO PROCESSO	
Entradas	Saídas
<ul style="list-style-type: none"> Documento de definição do escopo do projeto. 	<ul style="list-style-type: none"> Documento de conclusão dos testes.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.2 Visão dos gestores das áreas durante o levantamento inicial

No início deste levantamento foi realizado um questionamento para todos os sete gestores das áreas para que os mesmos fizessem uma descrição sobre seu entendimento de produto e cliente. Para isso lhes foi encaminhado as seguintes perguntas:

Pergunta 1: Qual o produto que sua área produz para a organização?

Pergunta 2: Quem são os seus clientes diretos?

Este questionamento se fez fundamental para a definição do nível de entendimento e o grau de clareza relativo ao conceito de produto e para quem esses produtos seriam entregues na visão dos gestores. Conseqüentemente, estas respostas contribuíram para configurar o nível da necessidade de mudança da mentalidade e correções de possíveis distorções sobre o entendimento de suas missões.

Após a aplicação do protocolo este questionamento foi realizado novamente, para o comparativo entre o antes e o depois da aplicação.

O Quadro 6 sumariza estas respostas.

Quadro 6 - Definição de produto na visão dos gestores antes da aplicação do protocolo

SETOR	DEFINIÇÃO DE PRODUTO NA VISÃO DO GESTOR	CLIENTE DIRETO
INFRA	<ul style="list-style-type: none"> Infraestrutura necessária para o funcionamento dos Sistemas da Empresa (Servidores, Rede, Links, Computadores); Atendimento e solução de problemas nessa infraestrutura; Desenvolvimento de projetos que visam o uso de melhores soluções e/ou redução de custo com aumento de produtividade. 	Todos os usuários da empresa.
DNP	<p>Projetos, <i>softwares</i>, soluções. Mas, o que realmente entregamos, são respostas, sem isso não seríamos a DNP.</p> <p>Produzimos respostas para:</p> <ul style="list-style-type: none"> Os clientes internos com dúvidas sobre um processo ou <i>software</i>; O cliente externo por meio dos projetos já implementados Para a diretoria com relatórios e afins que melhoram processos em outros departamentos; Para a equipe interna na troca de ideias ou ensinamentos sobre algum processo ou comando do ABAP (ferramenta de desenvolvimento do SAP); Para os diversos desafios que já enfrentamos, tais como: offshore, novo site, mobilidade etc.; <p>Acredito que somos movidos a dar respostas, e tentamos sempre fazer o nosso melhor! Temos resposta para tudo? Não. E isso é o que deixa tudo mais interessante!!!</p>	Diretoria, usuários da empresa, consultorias etc.
DMS	Não respondeu	
ECOM	Ferramentas e Meios tecnológicos para atender as necessidades de nosso Clientes interno e externos envolvidos no processo de vendas	Publico externo e funcionários da

	e prestação de serviços na internet	empresa envolvidos no processo de venda.
DMN	Correção e manutenção de sistemas, serviços e processos.	Todos os usuários da empresa.
TESTES	Produzimos o ciclo dos testes dos <i>softwares</i> desenvolvidos na empresa, atestando que o sistema ou a melhoria entregue está: <ul style="list-style-type: none"> • Dentro dos procedimentos e instruções de trabalho da empresa; • Livre da maior quantidade de erros possível; • Será de fácil utilização para o usuário final. 	Os programadores, os funcionários e o público externo.
<i>ServiceDesk</i>	Facilitar a comunicação entre a área de TI e os usuários na solução dos incidentes	Todos os usuários da empresa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.3 Mapa do Fluxo de Valor (VSM)

Após a realização dos mapeamentos de processos, identificação da estrutura e declarações de entradas e saídas, realizadas na seção 4.1.3 (Mapeamento dos processos de TI da empresa estudada), foi realizada a fase de aplicação dos mapas de fluxo de valor de cada área, para em seguida, realizar o encadeamento da relação entre as áreas e obtenção de um fluxo mais eficiente.

O VSM foi usado para identificar os gargalos nos processo a fim de eliminar ou reduzir os desperdícios. Esta concepção de gargalo induz a pensar constantemente que as entregas do trabalho passam por um "duto" processual onde se espera que o fluxo seja constante.

Em termos de serviço, tais entregas assemelham-se com os produtos entregues numa linha de produção, como se caíssem constantemente numa esteira e desta para o cliente, no tempo certo e com a qualidade esperada.

Os mapas de fluxos de valor foram desenhados tomando como referencial uma faixa de tempo, conforme revisão em cada mapa, e foram construídos considerando os conceitos de metodologia do VSM e são representados em mapas de estado atual e futuro.

Aqui neste trabalho, os termos “mapas de estado atual” e “mapas de estado futuro” foram mantidos obedecendo-se o rigor da nomenclatura utilizada no VSM, e representam respectivamente o antes da mudança e após a mudança do processo analisado.

O Quadro 7 apresenta os símbolos utilizados nos mapas de fluxo de valor:

Quadro 7 - Legenda do VSM

 AGREGA VALOR	Atividade que modifica ou transforma
 NÃO AGREGA VALOR	Atividade que não modifica nem transforma. Nem sempre pode ser eliminada
 GARGALO	Restrição no fluxo – etapa limitante do processo
 RELATÓRIO OU DOCUMENTO	Produto ou insumo de uma etapa
 “E” (FLUXO SIMULTÂNEO)	Atividades que ocorrem simultaneamente
 “OU” (FLUXO ALTERNATIVO)	Atividades que ocorrem alternativamente
 ESTOQUE	Atividades acumuladas
 PESSOAS	Pessoas envolvidas na tarefa
 KAIZEN - OPORTUNIDADES	Mapeamento de interações após a aplicação do fluxo de valor

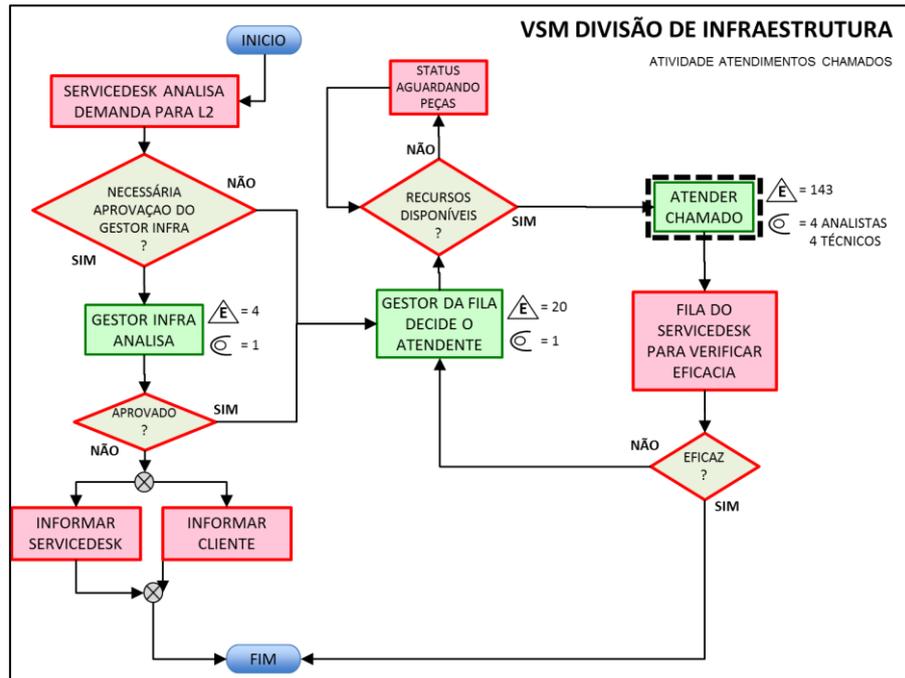
Fonte: Elaborado pelo autor.

4.3.4 Mapas de estado atual

Os mapas de estado atual representam o levantamento inicial dos processos de cada área para entendimento do fluxo de trabalho bem como as pessoas envolvidas no processo e os estoques.

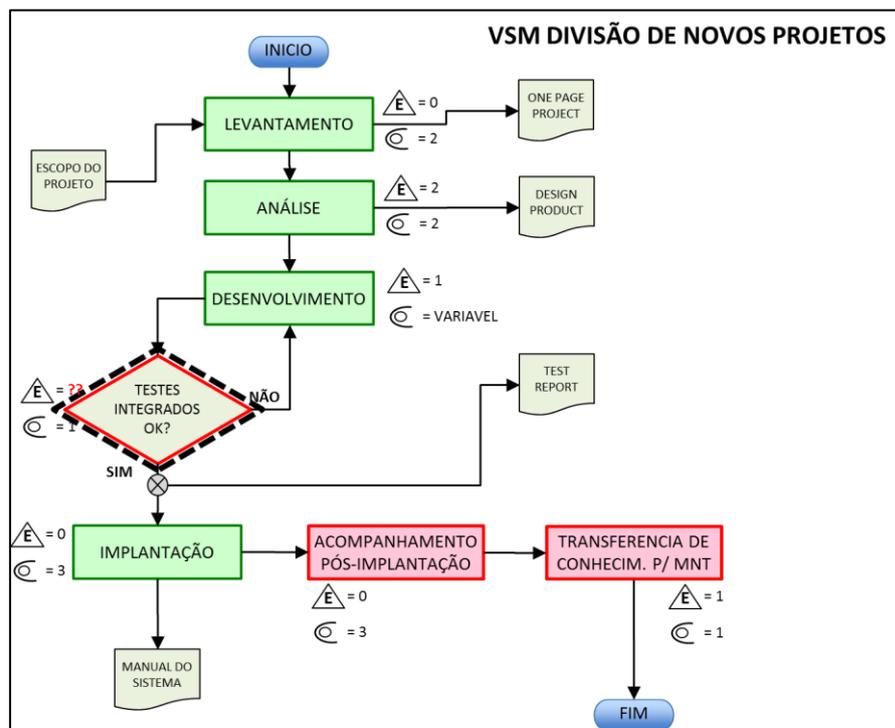
Os mapas das áreas estão representados nas Figuras 29, 30, 31, 32, 33, 34 e 35.

Figura 29 - Mapa de estado atual do departamento de infraestrutura (INFRA)



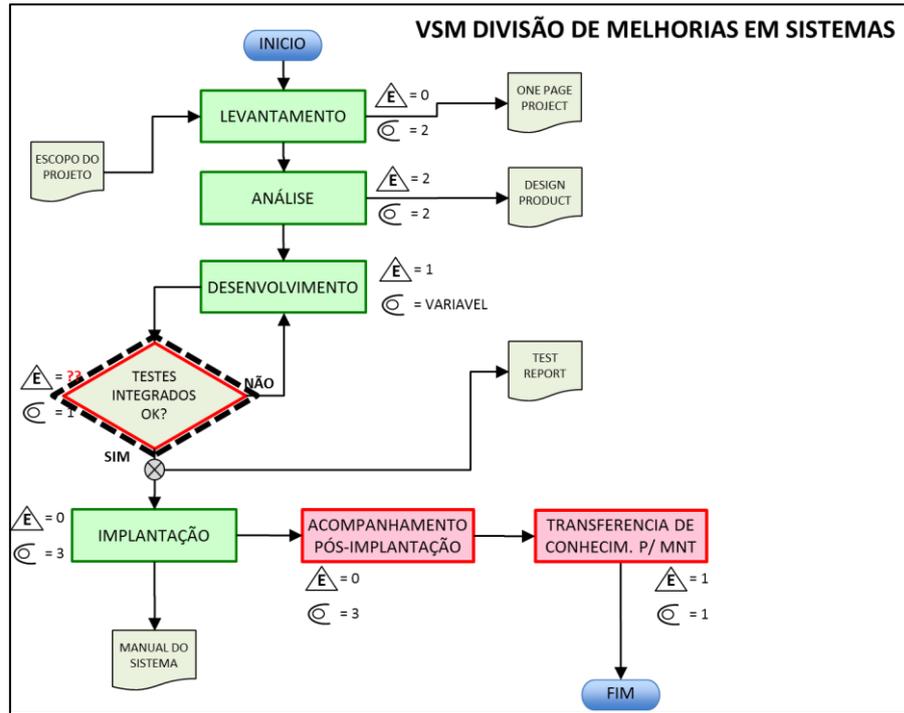
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 30 - Mapa de estado atual da divisão de Novos Projetos (DNP)



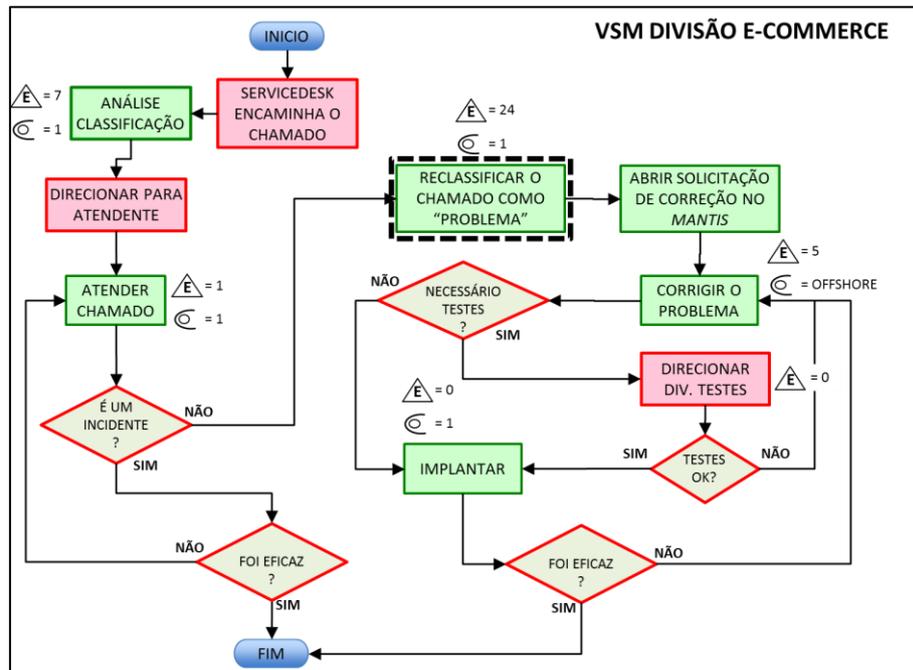
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 31 - Mapa de estado atual da divisão de Melhorias em Sistemas (DMS)



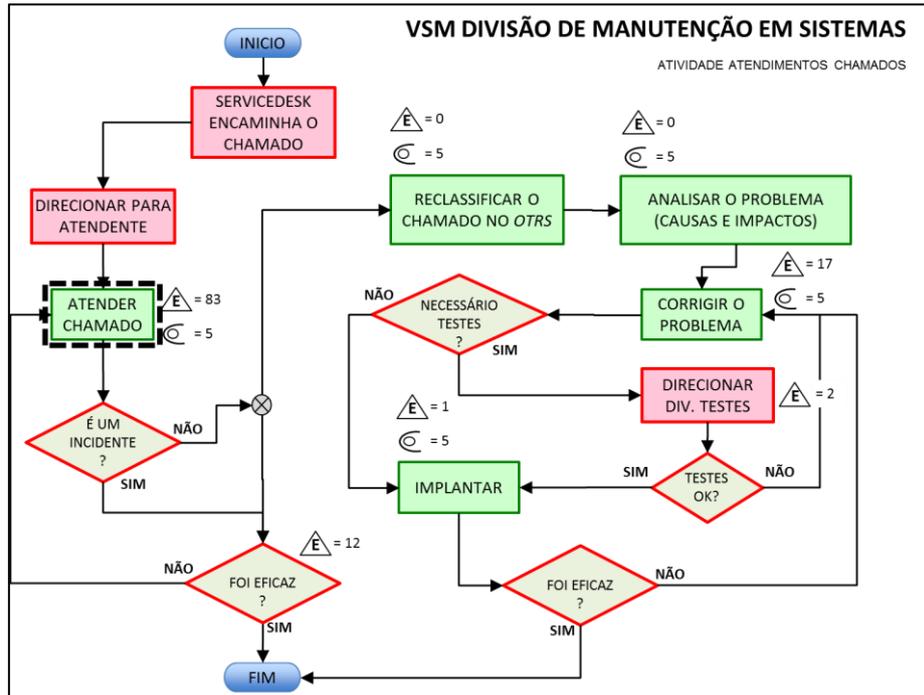
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 32 - Mapa de estado atual da divisão de eCommerce (ECOM)



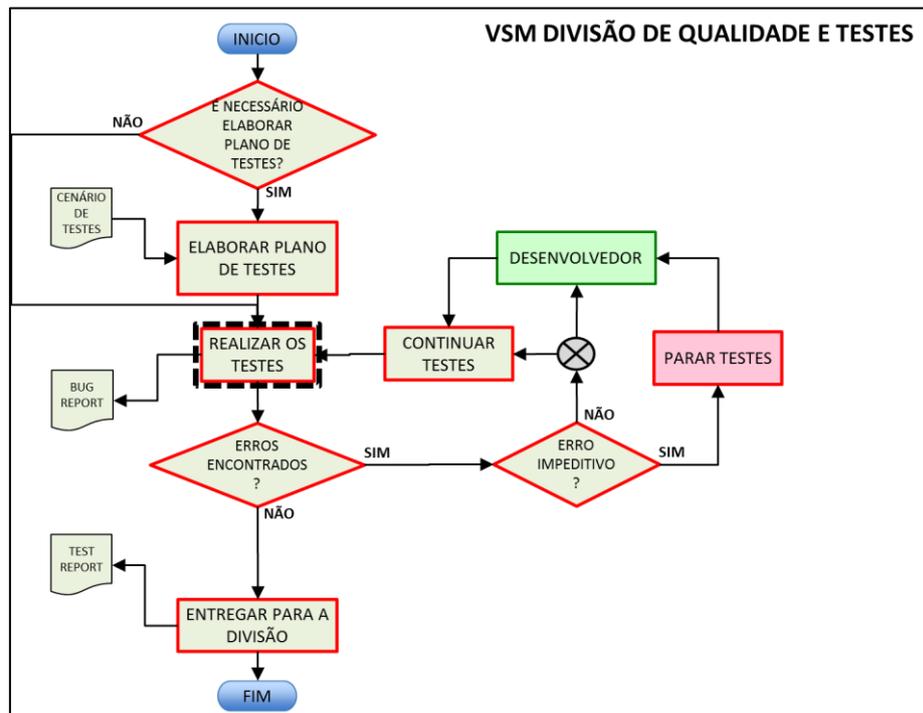
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 33 - Mapa de estado atual da divisão de Manutenção em Sistemas (DMN)

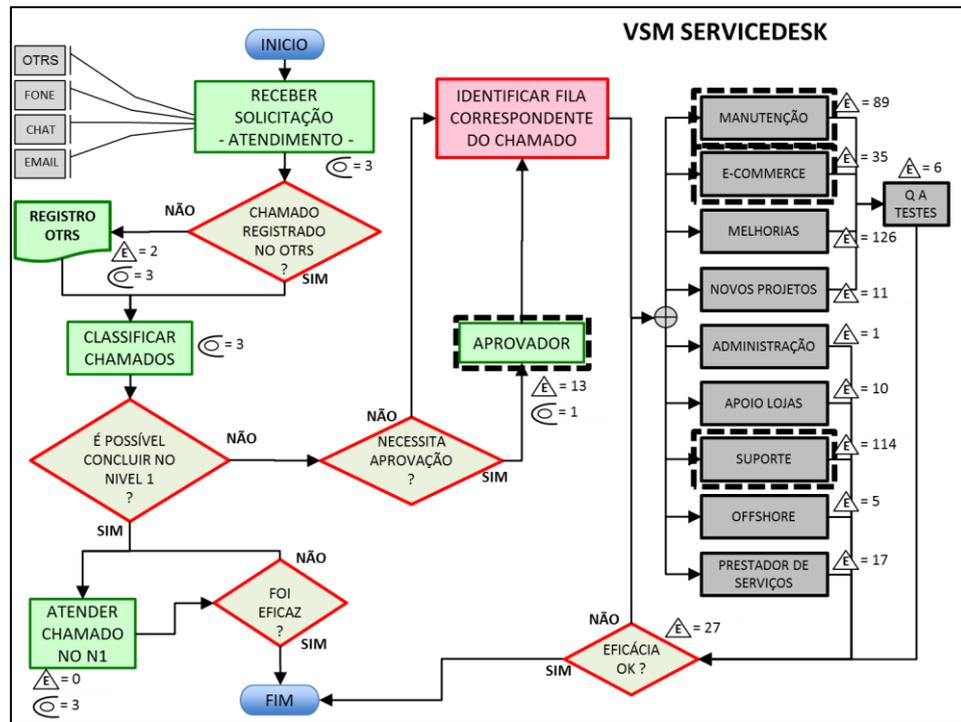


Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 34 - Mapa de estado atual da divisão de Qualidade e Testes (TESTES)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 35 - Mapa de estado atual do *ServiceDesk*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Durante a criação dos mapas de estado atual das áreas, já foi possível observar que algumas não tinham o entendimento real de todo o fluxo de trabalho realizado na sua divisão. Nenhuma possuía o fluxo de trabalho mapeado de maneira formal, exceto o *ServiceDesk*.

4.3.5 Mapas de estado futuro

Os mapas de estado futuro apresentam a revisão detalhada de todos os processos de cada área. Esta etapa serviu para reavaliar os gargalos, estoques e fluxos encontrados no mapeamento inicial.

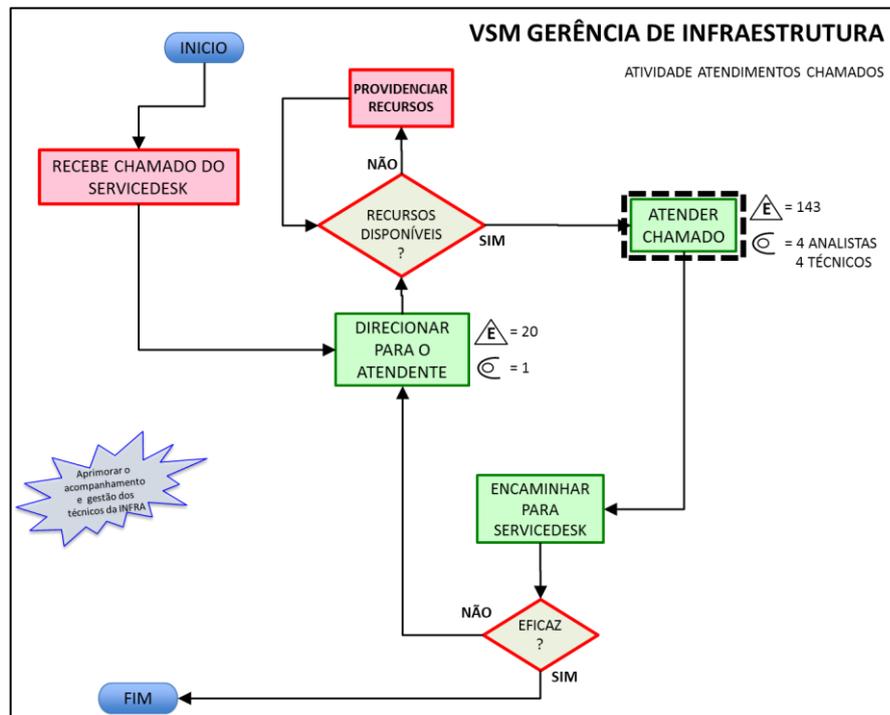
Nesta fase, com informações mais detalhadas, fruto do levantamento do mapeamento inicial, fundamentos da eliminação de desperdícios e identificação dos limitadores de fluxo (gargalos), os gestores puderam contribuir de maneira mais eficiente com a produção dos mapas de estado futuro, desta vez fundamentados pela análise mais aprofundada dos processos sob sua gestão.

Ainda nesta fase, foram realizadas diversas reuniões para discussões em grupo entre as lideranças das divisões, e reuniões individuais entre o gestor da divisão e o gestor geral da

superintendência de TI para discutirem sobre as necessidades de ajustes na estrutura ou apoio estratégico para solução de problemas identificados.

Os mapas de estado futuro das divisões são mostrados nas Figuras 36, 37, 38, 39, 40, 41 e 42.

Figura 36 - Mapa de estado futuro do departamento de infraestrutura (INFRA)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a criação do mapa de estado futuro da gerência de Infraestrutura (Figura 28), observou-se que além da falta de formalização do processo de atendimento dos chamados, havia rotinas que eram executadas mais de uma vez sem necessidade. Neste setor, houve uma simplificação do processo com a eliminação de atividades desnecessárias, melhorando o entendimento do fluxo de trabalho para toda a equipe e facilitando o gerenciamento das atividades.

Na divisão de novos projetos e divisão de melhorias em sistemas, o fluxo de trabalho foi redefinido, pois não estava totalmente mapeado. Algumas rotinas eram realizadas de maneira informal dificultando o acompanhamento das atividades.

Ao analisar o mapa de estado futuro da divisão de eCommerce, concluiu-se que a rotina de trabalho quanto ao atendimento aos chamados atendidos por esta divisão, eram os mesmos da divisão de manutenção em sistemas, apenas com um público de atendimento

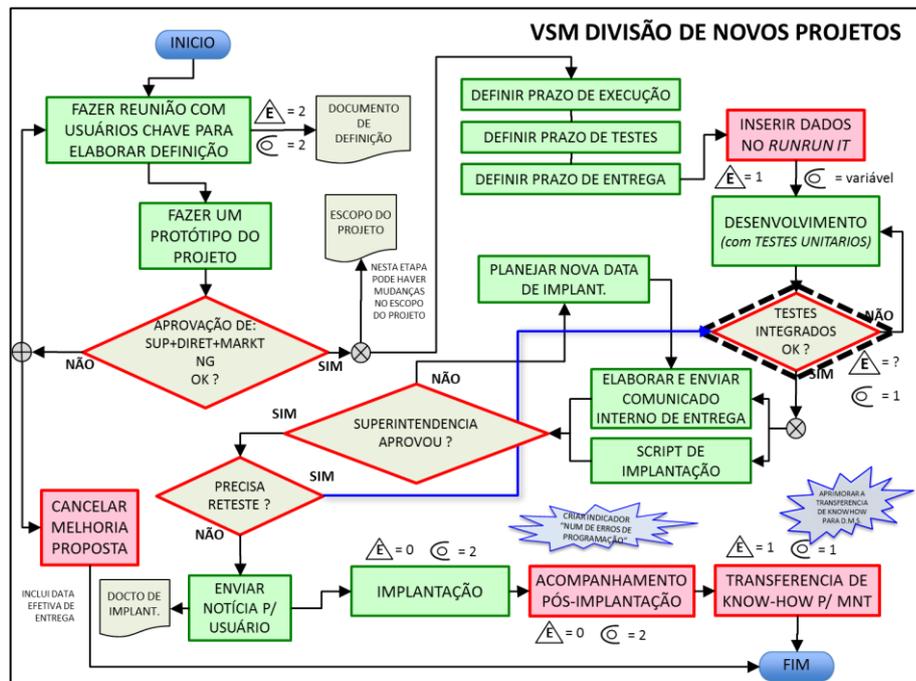
diferente, assim, definiu-se que uma padronização da rotina de atendimento seria funcionalmente mais adequada permitindo sinergia entre as duas áreas, neste caso os mapas de estado futuro foram iguados.

Esta atividade permitiu a todos os gestores ter uma visão mais detalhada de toda a rotina de trabalho realizada em sua divisão, bem como criticar o processo e eliminar atividades desnecessárias, ou inserir atividades que realmente agregam valor ao processo realizado e, portanto, ao produto entregue por sua divisão ou departamento.

Adicionalmente todas as áreas buscaram identificar os gargalos em sua operação, para fosse possível ao final do processo de mapeamento de todas as áreas, a obtenção do fluxo geral da área de TI com os recursos identificados e gerenciados, atingindo o objetivo do fluxo cadenciado das entregas dos projetos.

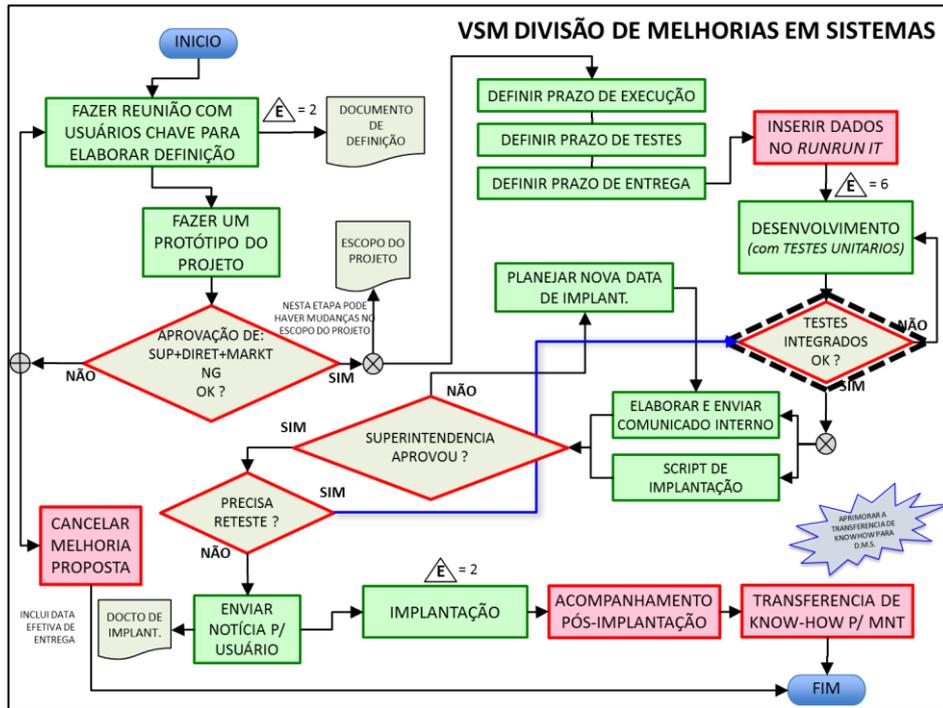
Nesse trabalho, a identificação dos gargalos serviu para destacar o duto processual, estabelecer o encadeamento dos processos e conduzir a um fluxo geral contínuo. Não foram utilizadas ferramentas da qualidade com a finalidade de aprofundar o estudo dos gargalos, considerando o propósito do trabalho que foi a obtenção do fluxo contínuo dos processos.

Figura 37 - Mapa de estado futuro da divisão de Novos Projetos (DNP)



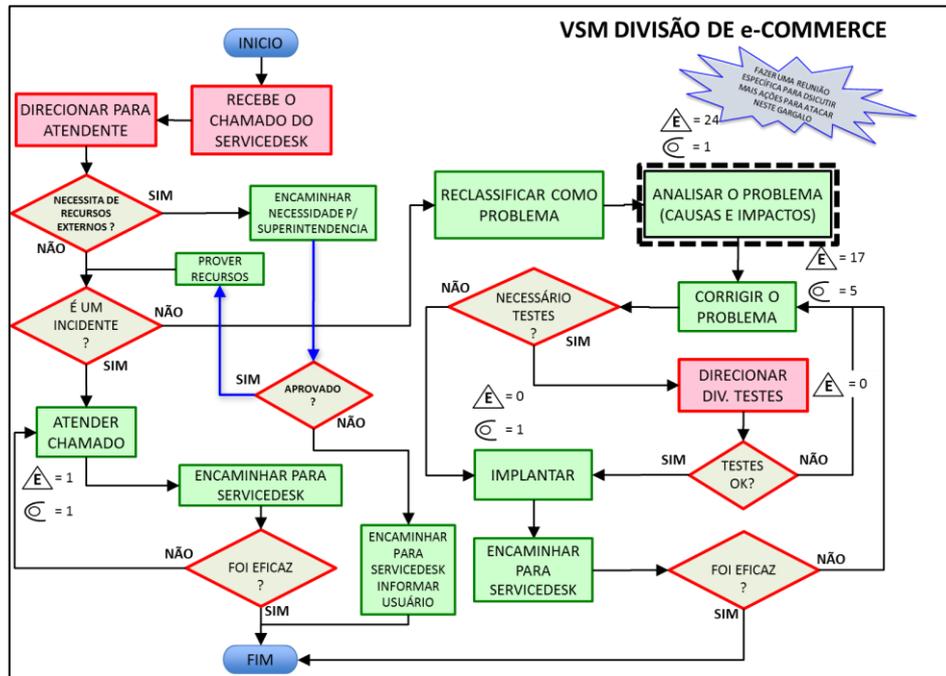
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 38 - Mapa de estado futuro da divisão de Melhorias em Sistemas (DMS)



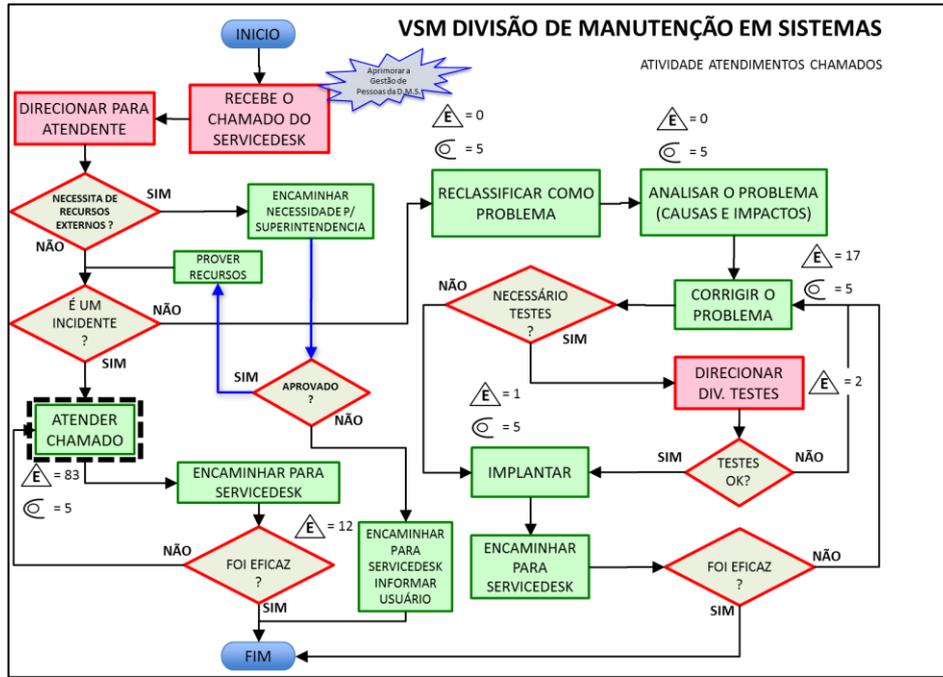
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 39 - Mapa de estado futuro da divisão de eCommerce (ECOM)



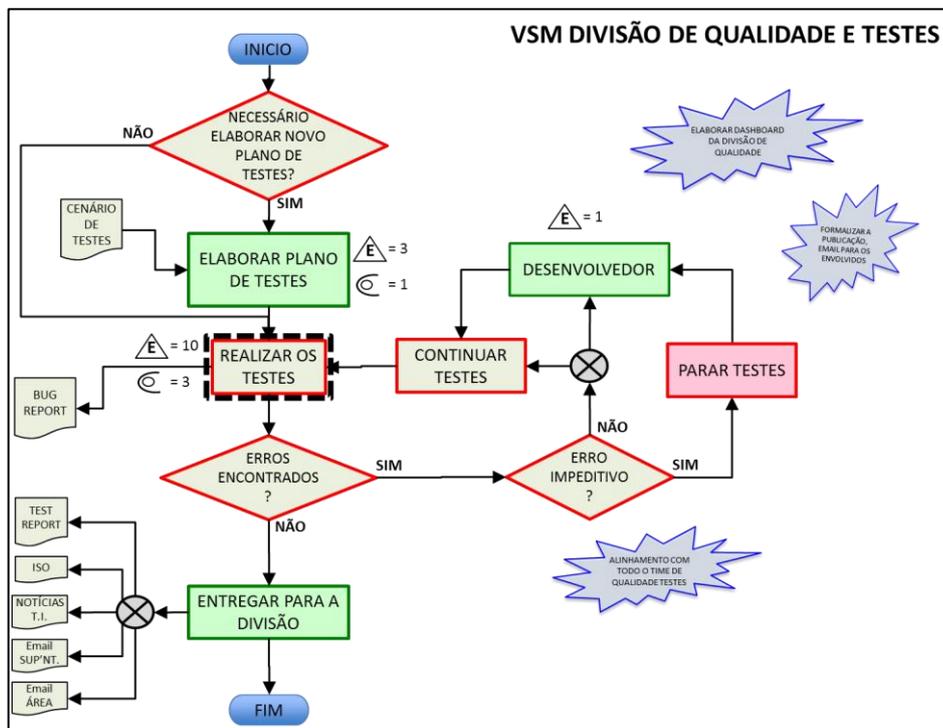
Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 40 - Mapa de estado futuro da divisão de Manutenção em Sistemas (DMN)

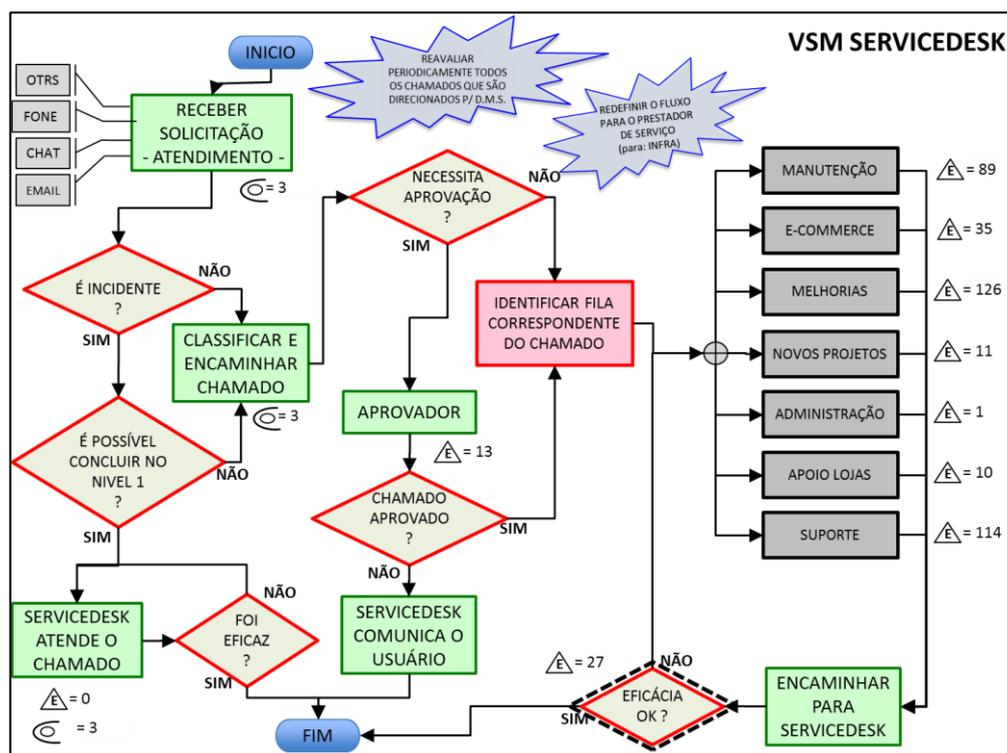


Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 41 - Mapa de estado futuro da divisão de Qualidade e Testes (TESTES)



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 42 - Mapa de estado futuro do *ServiceDesk*

Fonte: Elaborado pelo autor.

Tomando como base a análise realizada nos mapeamentos de fluxo de valor, foram identificados os seguintes gargalos, e o que mudou após a aplicação do VSM, conforme o Quadro 8:

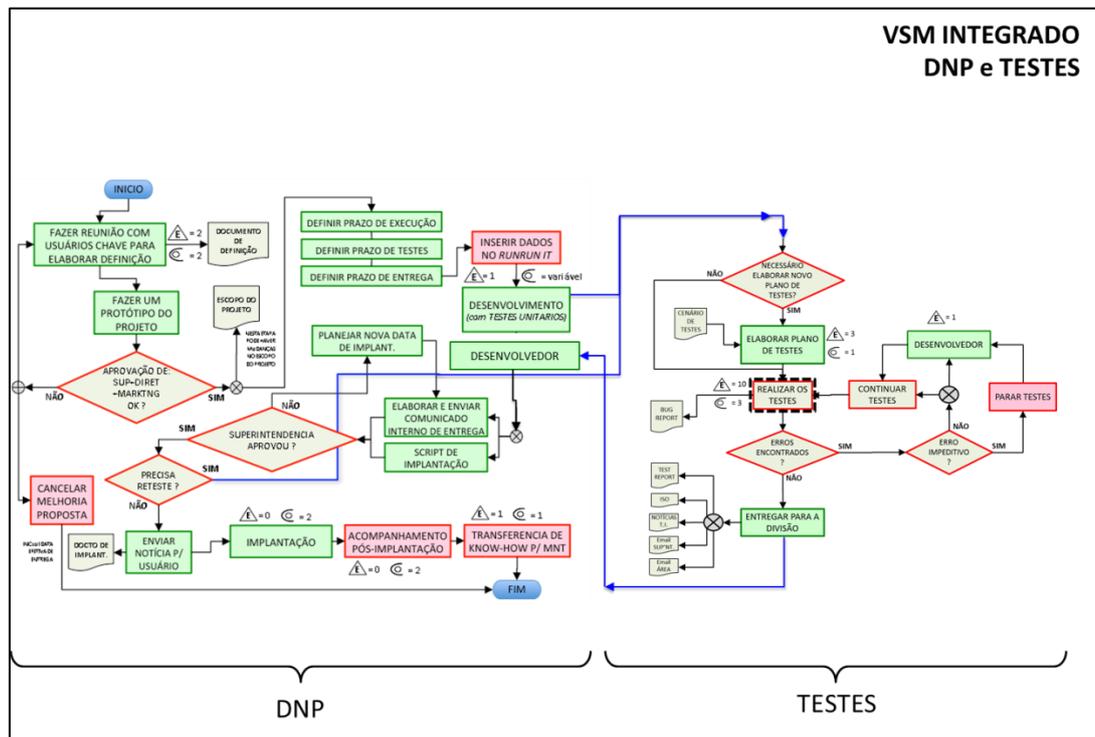
Quadro 8 - Registros dos gargalos das divisões e percepção da mudança

ÁREA/DIVISÃO	O QUE MUDOU COM O VSM?	QUAL GARGALO DETECTADO?	QUAIS AS AÇÕES PROPOSTAS?
INFRAESTRUTURA		ATENDIMENTO DOS CHAMADOS	Aprimorar o gerenciamento dos técnicos e ampliar o atendimento remoto.
DIVISÃO DE NOVOS PROJETOS	Visão mais clara do nível de detalhamento de cada etapa do processo	QUALIDADE E TESTES	- Transferir o conhecimento do projeto desenvolvido para a divisão de manutenção após a implantação; - Criar um indicador de erros enviados para o teste.
MELHORIAS EM SISTEMAS	O VSM da DMS tornou-se modelo para as demais divisões de desenvolvimento	QUALIDADE E TESTES	- Aprimorar a transferência de conhecimentos entre as divisões de desenvolvimento de sistemas.
MANUTENÇÃO DE SISTEMAS	Visão mais clara do nível de detalhamento de	QUALIDADE E TESTES	Aprimorar a transferência de conhecimentos do projeto desenvolvido para a divisão de

	cada etapa do processo		manutenção após a implantação
QUALIDADE E TESTES	Ampliação da visão dos desperdícios de tempo com retrabalhos	REALIZAÇÃO DOS TESTES	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboração de um painel de trabalho para acompanhar as agendas de testes; - Criação de roteiro de testes para auxiliar os desenvolvedores com os testes individuais; - Publicação dos erros encontrados nos testes; - Alinhamento do time de testes em relação às metas e indicadores e procedimentos.
E-COMMERCE	Mudança completa do fluxo de atividades	QUALIDADE E TESTES	<ul style="list-style-type: none"> - Adequação ao novo fluxo de trabalho; - Transferir conhecimentos do projeto desenvolvido para a divisão de manutenção após a implantação.
SERVICEDESK	Visão mais clara do nível de detalhamento de cada etapa do processo.	VERIFICAÇÃO DA EFICÁCIA DOS CHAMADOS	<ul style="list-style-type: none"> - Reavaliar periodicamente todos os chamados que são direcionados pela Divisão de Manutenção em Sistemas; - Redefinir o fluxo para o prestador de serviço INFRA; - Estabelecer um número de 3 tentativas para conclusão de chamados (verificação de eficácia), após as tentativas, fechar o chamado.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 43 - VSM integrado DNP e TESTES



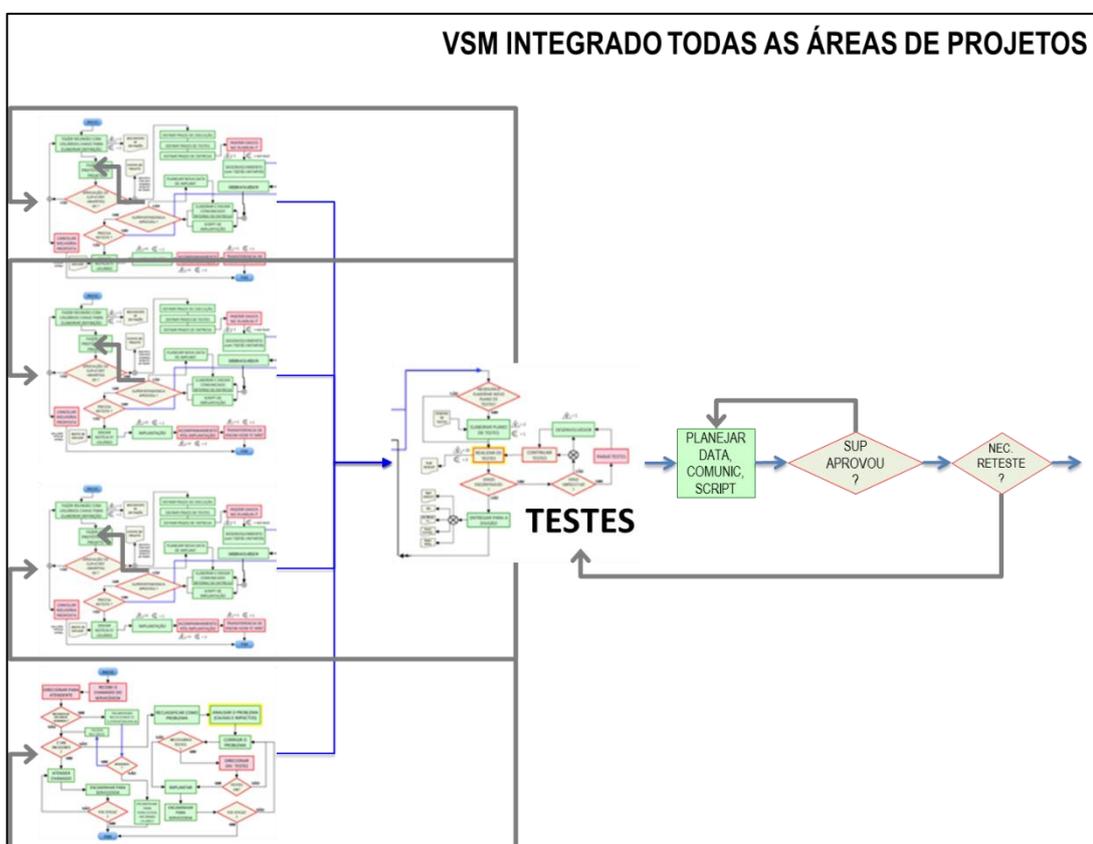
Fonte: Elaborado pelo autor.

Após a construção dos mapas de fluxo de valor de cada área e identificação dos gargalos, efetuou-se a integração destes mapas para obter o fluxo geral produtivo da área de TI e a cadência desejada das entregas de projetos para obtenção de melhor eficiência.

Para melhor entendimento e comprovação dos gargalos identificados no Quadro 8, foram realizadas as integrações entre os mapas das divisões. Um exemplo da integração entre a Divisão de Novos Projetos e a Divisão de Qualidade e Testes é mostrada na Figura 43.

A Figura 44 apresenta o exemplo de todas as áreas integradas.

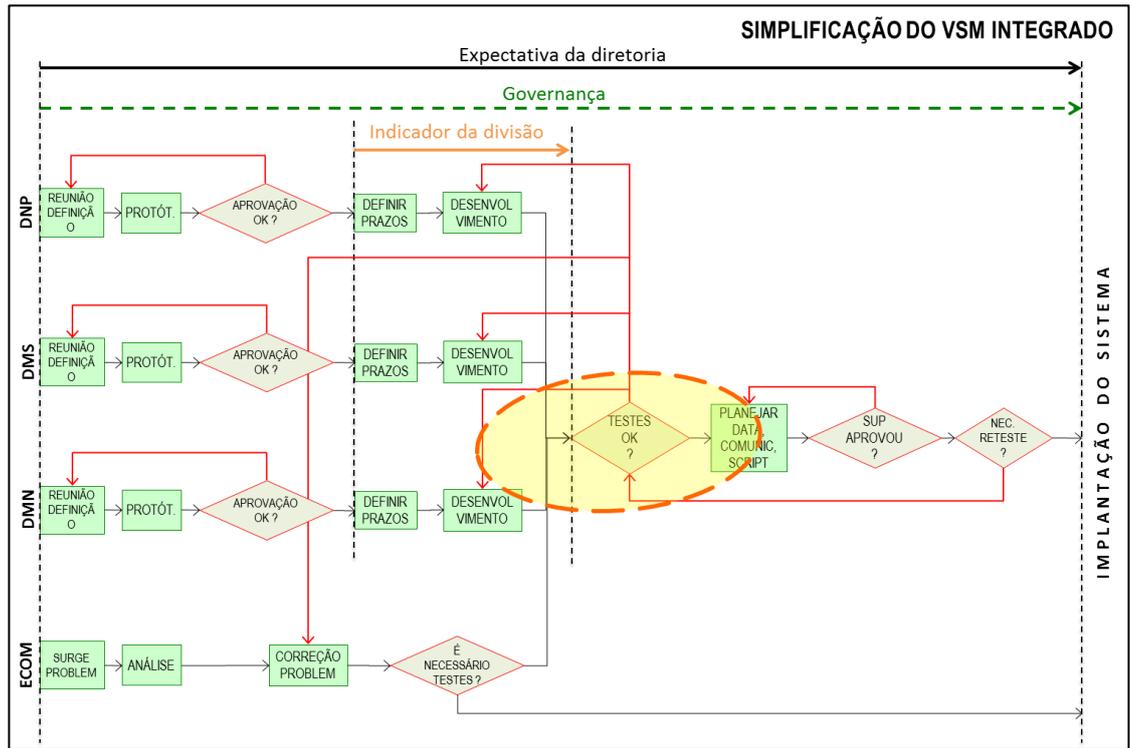
Figura 44 - VSM integrado de todas as áreas de desenvolvimento



Fonte: Elaborado pelo autor.

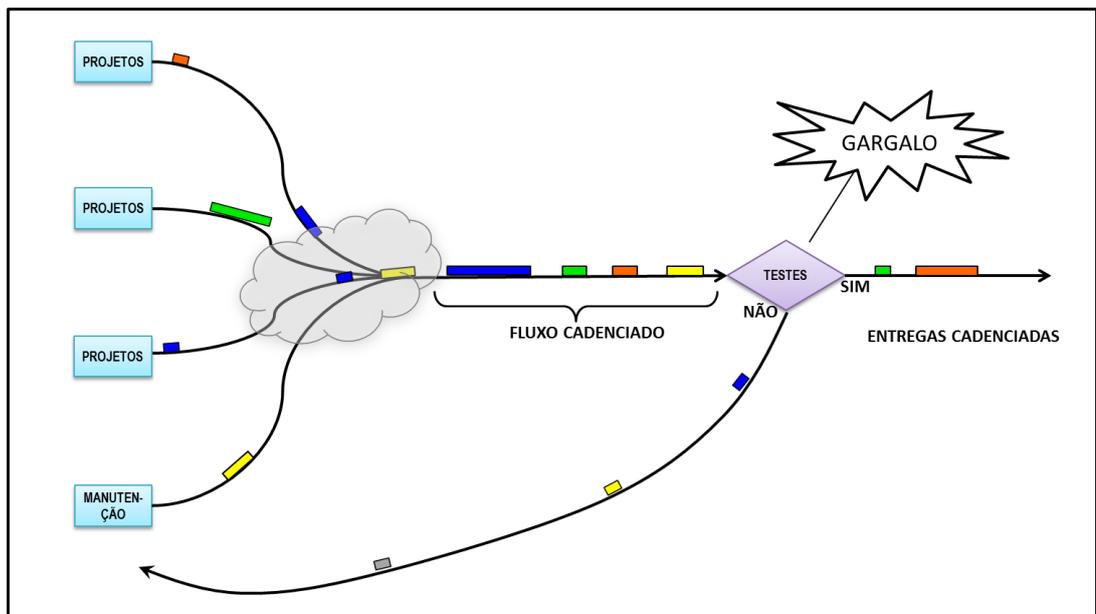
Feitas as integrações, foi realizada uma simplificação do mapa para melhor visualização do gargalo identificado. A Figura 45 exemplifica esta simplificação.

Figura 45 - Simplificação do VSM integrado das áreas de desenvolvimento



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 46 - Fluxo de trabalho cadenciado final



Fluxo de trabalho cadenciado final

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 46 mostra um exemplo gráfico do fluxo de trabalho considerando a identificação do gargalo do processo, que é a Divisão de Qualidade e Testes.

4.3.6 Visão dos gestores das áreas após a aplicação do protocolo

Após a aplicação do protocolo, foi realizado novamente aos gestores o questionamento feito antes da aplicação do protocolo, a saber:

Pergunta 1: Qual o produto que sua área produz para a organização?

Pergunta 2: Quem são os seus clientes diretos?

No Quadro 9 estão registradas as respostas.

Quadro 9 - Definição de produto na visão dos gestores após a aplicação do protocolo

SETOR	DEFINIÇÃO DE PRODUTO NA VISÃO DO GESTOR	CLIENTE DIRETO
INFRA	Disponibilidade de comunicação de dados (Links e Internet) e infraestrutura para funcionamento de sistemas das lojas e CDs, comunicação telefônica, atendimento técnico	Todos os colaboradores da empresa.
DNP	Soluções tecnológicas com qualidade e eficácia, que colaboram com o aumento da receita e produtividade da organização, tendo como meta o cumprimento dos prazos acordados com o cliente interno.	Todos os colaboradores da empresa e clientes externos.
DMS	Soluções criativas para automatização de processos ou novos serviços com o intuito de ganho de produtividade, redução de custos e ganhos de rentabilidade.	Diretores, gestores das áreas que demandam os projetos.
ECOM	Serviço de suporte e manutenção para a loja online (vendas por comércio eletrônico).	Equipe de vendas por comércio eletrônico.
DMN	Sistemas mais estáveis e melhores.	Todos os colaboradores da empresa.
TESTES	Sistemas com mais qualidade e confiabilidade, com o mínimo de erros aos usuários finais. E mesmo em caso de erros, que estes não tragam impactos com parada do sistema.	Todos os colaboradores da empresa.
<i>ServiceDesk</i>	Intermediar o atendimento entre o usuário e a equipe de TI buscando atendimento mais rápido para alcance da satisfação dos usuários.	Todos os colaboradores da empresa.

Fonte: Elaborado pelo autor.

4.4 Análise dos resultados

Para análise dos dados foram coletados todos os projetos de desenvolvimento de *software* produzidos pela equipe de TI da empresa estudada antes e depois da aplicação do protocolo.

Estes dados foram extraídos das planilhas de registro e controle de atividades utilizadas pelo time de TI.

Foram removidas das contagens para o cálculo do índice as atividades relativas à operação, a saber: atendimentos de chamados das áreas de *ServiceDesk*, Infraestrutura e manutenção em sistemas.

O Quadro 10 sumariza as variáveis e valores referentes às informações coletadas antes e após a aplicação do protocolo.

Quadro 10 - Informações coletadas antes e a pós a aplicação do protocolo

VARIÁVEIS	2015	2016
Período da análise	Janeiro a Junho	Janeiro a Junho
TUD (Total de UDs produzidas)	12.071	14.831
CTI (Capacidade Total Instalada)	25.760	22.240
Quantidade de projetos produzidos no período	59	106
Quantidade de recursos (pessoas) trabalhando na produção de <i>softwares</i>	23	20

Fonte: Elaborado pelo autor

Foram comparados dois períodos de atividades, cada período compreendendo seis meses de trabalho, a saber: Janeiro a Junho de 2015 e Janeiro a Junho de 2016, aos quais passaremos a chamar de períodos Pa e Pb respectivamente.

A aplicação do protocolo teve seu início marcado com a fase inicial dos treinamentos, que aconteceram ainda no final do ano de 2014. Os trabalhos de mapeamento dos processos e aplicação do protocolo teve seu início ao final do mês de Janeiro de 2015, portanto, foi considerado o período Pa como representativo do período “antes” da aplicação do protocolo, o período Pb como o período “depois” da aplicação do protocolo.

4.4.1 Cálculo do Índice de Eficiência

O resultado do cálculo do Índice de Eficiência (IE) de cada período está representado no Quadro 11, em acordo com a fórmula (1), definida na seção 3.6 (Cálculo do índice de eficiência).

Quadro 11 - Índice de Eficiência

	Pa (2015)	Pb (2016)
Índice de Eficiência (IE)	46,86%	66,68%

Fonte: Elaborado pelo autor

No período Pa, o IE representou 46,86% e no período Pb, 66,68%.

Foi registrada uma evolução positiva entre os dois períodos de 42,30% na eficiência do time de TI da empresa estudada.

A melhoria no índice foi atingida mesmo a despeito da redução da quantidade de recursos (pessoas) no time de TI estudado. Em Janeiro de 2016, o time sofreu uma redução de três componentes.

A título de ilustração, foi calculado o custo financeiro dos três recursos em questão. Neste cálculo foram computados todos os valores objeto de custos à organização, a saber: salários, encargos sociais, participação em resultados, décimo terceiro salário e férias, somando um total de R\$ 654.291,89 na projeção de um ano.

4.4.2 Registro da evolução dos prazos de entrega

O registro da evolução dos prazos de entrega mostra o percentual de cumprimento entre o que foi planejado e o que foi realizado. Esta medição considera como entregues, os projetos implantados em produção.

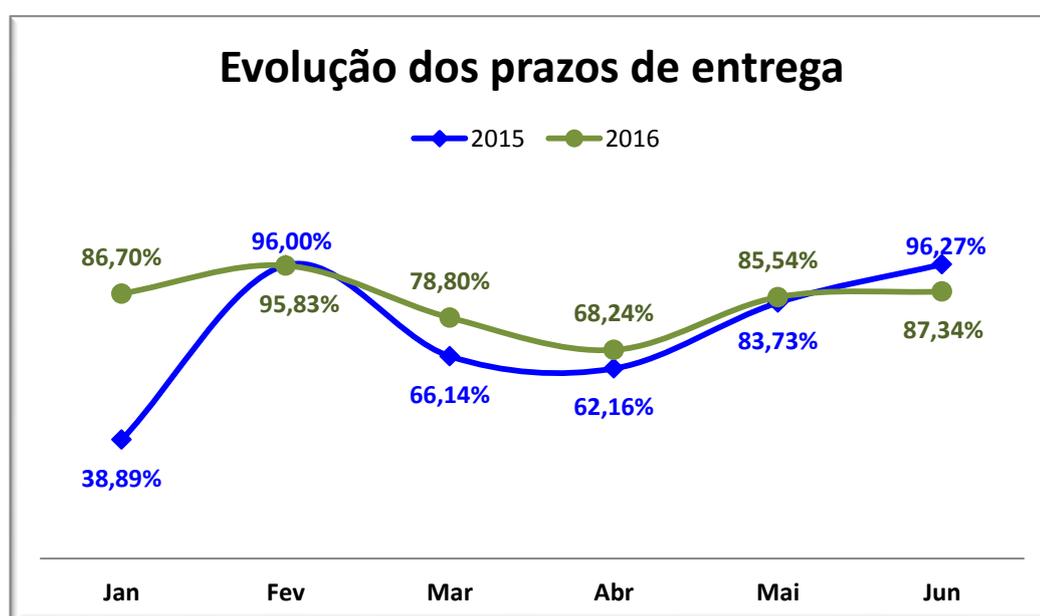
No Quadro 13 estão registrados os percentuais da evolução. A Figura 47 apresenta a mesma evolução de forma gráfica para melhor ilustração.

Quadro 12 - Evolução dos prazos de entrega dos projetos

ANO	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Mai	Junho
2015	38,89%	96,00%	66,14%	62,16%	83,73%	96,27%
2016	86,70%	95,83%	78,80%	68,24%	85,54%	87,34%
Variação	122,94%	-0,18%	19,14%	9,78%	2,16%	-9,28%

Fonte: Elaborado pelo autor

Figura 47 - Gráfico da evolução dos prazos de entrega dos projetos



Fonte: Elaborado pelo autor

A evolução dos prazos de entrega mostrados no Quadro 12 e Figura 47 apresentou uma evolução discreta na comparação geral dos dois períodos medidos. Entretanto, em dois meses (Fevereiro e Junho) o resultado foi inferior em relação aos outros meses comparados. Este resultado se deu principalmente pela falta de disponibilidade da equipe de implantação da TI e dos funcionais das áreas contratantes dos projetos, ou por falta de infraestrutura instalada para a implantação dos mesmos.

4.4.3 Registro da evolução dos erros produzidos nos *softwares* desenvolvidos

O registro da evolução dos erros, que está sendo considerado neste trabalho de pesquisa como uma medida de qualidade, uma vez que quanto menos erros forem produzidos

nos projetos, melhor representa a utilização dos recursos e do tempo gasto com correções. Correções de erros representam retrabalho, que por sua vez representam prejuízos à organização.

O Quadro 13 apresenta as quantidades de erros produzidos nos projetos desenvolvidos.

Quadro 13 - Quantidades de erros produzidos nos *softwares* desenvolvidos

VARIÁVEIS	Pa (2015)	Pb (2016)
Quantidade de projetos	59	106
Quantidade de erros produzidos	276	221
Quantidade de erros por projeto (média)	4,68	2,08

Fonte: Elaborado pelo autor.

A análise dos números demonstrou que houve uma evolução positiva em relação à redução da quantidade de erros produzidos pelo time de desenvolvedores entre os dois períodos.

Observou-se uma redução na quantidade de erros por projetos, produzidos pela equipe de desenvolvedores dos projetos de *software* da empresa estudada de 55,55% entre os períodos.

A análise sistemática dos erros no dia a dia, juntamente com as ações imediatas para corrigi-los, foram realizadas caso a caso mediante estudo das causas raiz e efetuadas as correções dos erros utilizando os próprios processos estabelecidos do time de TI estudado, por meio da Divisão de Manutenção em Sistemas, e em acordo com os procedimentos adotados pela NBR ISO 9000, na qual a empresa estudada possui certificação.

5 CONCLUSÕES

Este estudo teve como objetivo melhorar a eficiência dos projetos de TI de uma empresa do ramo varejista de grande porte por meio da utilização de ferramentas da Engenharia da Produção. Na busca pelos resultados projetados, realizou-se uma pesquisa à literatura na busca por aplicações similares e para contribuir com a justificativa de aplicar os conhecimentos de uma área consolidada, como é o caso da indústria da manufatura, em processos administrativos da gestão da TI, área também consolidada pela existência de padrões e métodos de gestão reconhecidos no mercado.

Esta busca obteve o êxito desejado ao observar diversas aplicações de ferramentas da Engenharia de Produção em outras áreas como hospitais, governo, usinas etc.

De maneira contemporânea, buscou-se formular no Capítulo 3 (Metodologia), o caminho para obtenção dos objetivos deste trabalho, por meio da criação de um protocolo que conduzisse à mudança e melhoria de ganhos de eficiência que se buscava.

A criação deste protocolo se fez buscando selecionar dentro de um universo vasto de ferramentas da Engenharia de Produção disponíveis, e alinhá-las aos objetivos do trabalho, conduzindo sua aplicação de maneira cadenciada, gerenciada, e sobretudo, considerando os efeitos que a mudança causaria no time de TI da empresa estudada que, caso tivesse seu risco negligenciado, incorreria em insucesso na condução da mudança.

Estas ações e a criação do protocolo para implementação da mudança atende ao proposto no objetivo específico primeiro proposto na seção 1.4 (Objetivos específicos).

A aplicação do protocolo criado por meio dos mapeamentos de fluxo de valor, utilizando a ferramenta VSM, proporcionou um realinhamento dos processos de todas as áreas, contribuindo para que os gestores pudessem observar e modificar seus processos à luz de uma visão encadeada, voltada para o fluxo, identificando entradas e saídas de seus processos bem como seus gargalos, além de clarificar as relações de dependência com outras áreas.

O exercício da aplicação do protocolo, pela sua característica ligada à Engenharia de Produção, conduziu de maneira contundente aos gestores o conceito de entrega de produtos, caracterizando produto neste caso, como os artefatos produzidos pela equipe estudada, tipificando-os como produtos de bens intangíveis, que geram valor à organização pela prestação de serviços.

Esta visão foi fundamental para o avanço dos trabalhos de aplicação do protocolo, pois sem ela, não seria possível conduzir as mudanças uma vez que, a falta de entendimento do que se produz, incorre em risco alto de se produzir produtos sem valor e que justifiquem a existência dos recursos contratados. A aplicação do protocolo criado atende ao segundo objetivo específico proposto na seção 1.4 (Objetivos específicos), e foi o responsável pelos resultados alcançados.

Os registros coletados e demonstrados na seção 4.4 (Análise dos resultados) trouxeram à luz o resultado do esforço empreendido pela equipe estudada após a aplicação do protocolo.

A coleta de informações foi executada em períodos que oportunizassem a medição antes e depois da aplicação do protocolo, optou-se por dois períodos de seis meses contínuos para que se pudesse observar a evolução.

A análise das informações demonstrou ganhos de eficiência na produção de projetos de TI de 42,30% quando comparados os índices de eficiência antes e depois da aplicação do protocolo. Em relação à evolução dos prazos das entregas de projetos houve melhoria discreta, demonstrando que ainda existem oportunidades de ganhos de eficiência neste item. Quanto aos erros produzidos nos projetos de *software*, que representam o fator qualidade dos trabalhos, a evolução registrada entre os períodos antes e depois da aplicação do protocolo, foi de 55,55% de redução de erros entre os períodos, representando assim melhoria considerável na produção dos artefatos produzidos pela equipe de TI estudada. As análises registradas atendem ao terceiro objetivo específico proposto na seção 1.4 (Objetivos específicos).

Os resultados positivos alcançados, detalhados na seção 4.4 (Análise dos resultados), demonstraram que as ações definidas no protocolo de transformação proposto neste trabalho, atendem ao objetivo geral proposto na seção 1.3 (Objetivo geral).

Considerando os resultados apresentados, este trabalho concluiu que é possível obter ganhos de eficiência na produção de projetos de TI em uma empresa de varejo de grande porte por meio do uso de ferramentas da Engenharia de Produção.

5.1 Resultados adicionais

A busca pela melhoria e ganhos de eficiência propostos nos objetivos deste trabalho, que foram cumpridos em sua totalidade, oportunizaram aos gestores de equipes do time de TI da empresa estudada, o conhecimento de algumas ferramentas da Engenharia de Produção. Este novo conhecimento, aliado à vontade de ampliar os benefícios alcançados, em uma demonstração positiva de busca pela melhoria continuada, produziram resultados adicionais ao planejado neste estudo de caso, que serão demonstrados a seguir.

5.1.1 Criação dos Indicadores de Desempenho da TI e o BSC de TI

Os treinamentos relativos ao Hoshin Kanri, que, conforme apresentado na seção 4.2 (Configuração das ferramentas da Engenharia de Produção), exploraram como parte de sua ementa o direcionamento ao gerenciamento estratégico, como afirmado por Witcher (1999).

A abordagem *bottom-up* (de baixo para cima) utilizada pela metodologia Hoshin Kanri e a abordagem *top-down* (de cima para baixo) utilizada pelo BSC podem ser combinadas para obtenção de melhores resultados em uma implementação Enxuta (CHIARINI et al, 2016).

A partir deste direcionamento, e considerando que a empresa estudada já faz uso de BSC para gestão de sua estratégia empresarial, foi tomada a decisão de partir para o alinhamento entre os indicadores de desempenho criados e os processos que representam os objetivos presentes no mapa estratégico da empresa estudada.

A Figura 48 mostra um exemplo do modelo padrão de ficha utilizado para as definições dos indicadores das áreas.

As Figuras 49, 50, 51 e 52 apresentam exemplos das fichas de algumas áreas. Nelas são descritos o processo operacional, o objetivo dos indicadores, a meta, o cálculo da meta, polaridade, publico alvo e os critérios de avaliação.

Figura 48 - Modelo de ficha para registro de indicadores de desempenho

GESTÃO POR KPIS (KEY PERFORMANCE INDICATORS) Análise de Indicadores	
Ficha de Indicadores	
Nome do Indicador:	(Nome pelo qual o indicador será reconhecido por todos)
Processo:	(Processo dentro do mapeamento de T.I.)
Objetivo:	(Por que deve existir este indicador?)
Nível de Relevância: N1 ou N2	(N1: Nível mais Relevante ou Macro; N2: Nível mais operacional, que dá apoio ao N1)
Algoritmo:	(Como é calculado o número do indicador)
Meta:	(Meta deve ser “SMARTA” Specific, Mensuravel, Atingível – desafiadora, mas factível, Registravel, Time – diário, mensal, trimestral..., Acordada com o grupo)
Polaridade:	(“Quanto maior melhor”: SETA PRA CIMA ou Quanto menor melhor”: SETA PRA BAIXO)
Crítérios de Avaliação:	(Não Atende/Atende parcial/Atende/Supera)
Publico Alvo:	(O indicador será apresentado a quem? De que forma?)
Análise combinada com:	(Outro indicador que para análise do processo precisa ser consultado em paralelo)

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 49 - Exemplo de uma das fichas de indicadores de desempenho da Governança

GESTÃO POR KPIS (KEY PERFORMANCE INDICATORS) Análise de Indicadores	
Ficha de Indicadores	
Nome do Indicador:	PRAZO DE ENTREGA DOS PROJETOS T.I.
Processo:	GOVERNANÇA
Objetivo:	Certificar-se de que os todos os projetos sejam entregues no prazo combinado, considerando todas as fases (L+D+T+I)
N1 ou N2:	N1
Algoritmo:	ENTREGA = (TEMPO EFETIVO DE ENTREGA / TEMPO PLANEJADO PARA ENTREGA) * 100% Obs.1: Resultado mensal será a média dos projetos Obs.2: Quando não houver projeto concluído no mês, será considerado o prazo da fase planejada
Crítérios de Avaliação e Meta:	
Publico Alvo:	Superintendencia de T.I., Diretoria, Conselho
Análise combinada com:	

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 50 - Exemplo de uma das fichas de indicadores de desempenho das áreas de projetos

GESTÃO POR KPIs (KEY PERFORMANCE INDICATORS)	
Ficha de Indicadores	
Análise de Indicadores	
Nome do Indicador:	PRAZO DE ENTREGA DE PROJETOS PARA TESTES
Processo:	DIVISÃO DE NOVOS PROJETOS
Objetivo:	Certificar-se de que os projetos sejam entregues para a divisão de testes no prazo combinado.
N1 ou N2:	N1
Algoritmo:	ENTREGA = (TEMPO EFETIVO DE ENTREGA / TEMPO PLANEJADO PARA ENTREGA) * 100% Obs.1: Resultado mensal será a média dos projetos Obs.2: Quando não houver projeto concluído no mês, será considerado o prazo da fase planejada
Critérios de Avaliação e Meta:	
Publico Alvo:	Superintendencia de T.I.
Análise combinada com:	Número de DEFEITOS de programação Número de projetos em andamento

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 51 - Exemplo de uma das fichas de indicadores de desempenho da INFRA

GESTÃO POR KPIs (KEY PERFORMANCE INDICATORS)							
Ficha de Indicadores							
Análise de Indicadores							
Nome do Indicador:	Disponibilidade dos sistemas SAP						
Processo:	INFRA ESTRUTURA						
Objetivo:	Garantir a disponibilidade dos sistemas SAP						
N1 ou N2:	N1						
Algoritmo:	$1 - (\text{Quantidade de horas paradas}) / (\text{horas disponiveis totais no mês}) * 100\%$						
Meta:	99,95%						
Polaridade:	Quanto maior melhor						
Critérios de Avaliação:	<table style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>99%</td> <td>99,95%</td> <td>99,97%</td> </tr> <tr> <td>NÃO ATENDE</td> <td>ATENDE PARCIAL</td> <td>ATENDE SUPERA</td> </tr> </table>	99%	99,95%	99,97%	NÃO ATENDE	ATENDE PARCIAL	ATENDE SUPERA
99%	99,95%	99,97%					
NÃO ATENDE	ATENDE PARCIAL	ATENDE SUPERA					
Publico Alvo:	Superintendência de Informática & Diretoria e Comitê						
Análise combinada com:							

Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 52 - Exemplo de uma das fichas de indicadores de desempenho de Qualidade e Testes

GESTÃO POR KPIs (KEY PERFORMANCE INDICATORS) Ficha de Indicadores	
Nome do Indicador:	CUMPRIMENTO DE PRAZO DOS CICLOS DE TESTES
Processo:	QUALIDADE E TESTES
Objetivo:	Certificar-se de que os testes sejam concluídos no prazo combinado.
N1 ou N2:	N1
Algoritmo:	ENTREGA = (TEMPO EFETIVO DE ENTREGA / TEMPO PLANEJADO PARA ENTREGA) * 100% Obs.: Resultado mensal será a média dos testes
Critérios de Avaliação e Meta:	
Público Alvo:	Superintendencia de T.I.
Análise combinada com:	Eficácia dos Testes liberados para produção

Fonte: Elaborado pelo autor.

A lista com todos os indicadores de desempenho implantados atualmente está apresentado no Quadro 1. Neste quadro, estão relacionados apenas os indicadores de primeiro nível, ou seja, os indicadores que estão alinhados com os processos do mapa estratégico da empresa estudada. Existem outros indicadores de segundo nível, que não são publicados e servem de apoio à gestão das áreas na operação do dia a dia, e que servem de suporte ao atingimento das metas dos indicadores de primeiro nível.

Quadro 14 - Lista de todos os indicadores de nível 1 da área de TI

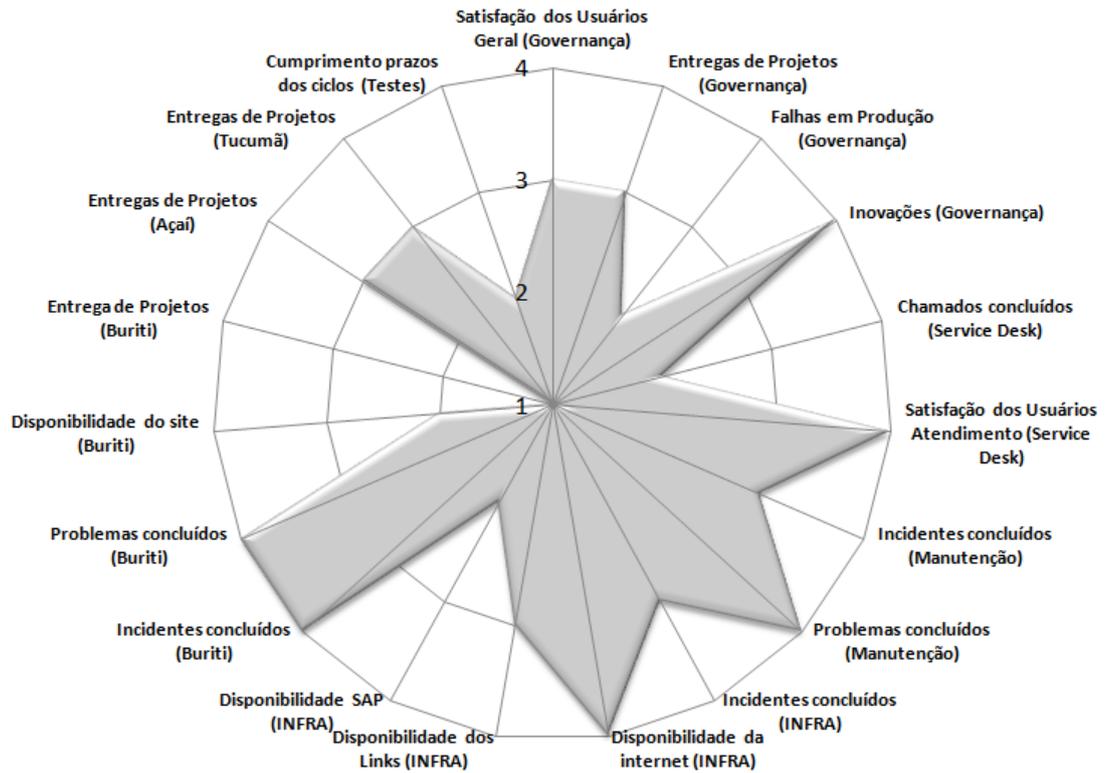
Nº	EQUIPES	INDICADORES
1	eCommerce	Chamados de incidentes concluídos no 2º nível
2	eCommerce	Chamados de problemas concluídos no 2º nível
3	eCommerce	Disponibilidade do site
4	Equipes de desenvolvimento de projetos	Prazo de entrega dos projetos para testes
5	Governança	Prazo de entrega dos projetos de TI em produção
6	Governança	Satisfação dos Usuários com a TI
7	Governança	Inovações
8	Governança	Eficácia das entregas em produção
9	Infraestrutura	Chamados de incidentes concluídos no 2º nível
10	Infraestrutura	Disponibilidade da internet
11	Infraestrutura	Disponibilidade dos Links de Comunicação
12	Infraestrutura	Disponibilidades do sistema SAP
13	Manutenção	Chamados de incidentes concluídos no 2º nível
14	Manutenção	Chamados de problemas concluídos no 2º nível
15	Service Desk	Chamados concluídos no 1º nível
16	Service Desk	Satisfação dos Usuários com o atendimento do Service Desk
17	Testes e Qualidade	Cumprimento dos prazos dos ciclos de testes

Fonte: Elaborado pelo autor.

A Figura 53 mostra um exemplo de como o mapa dos indicadores (popularmente chamado na empresa estudada pela sua sigla em inglês KPI - *Key Performance Indicators*) e a Figura 54 mostra os mapas de um semestre consolidados.

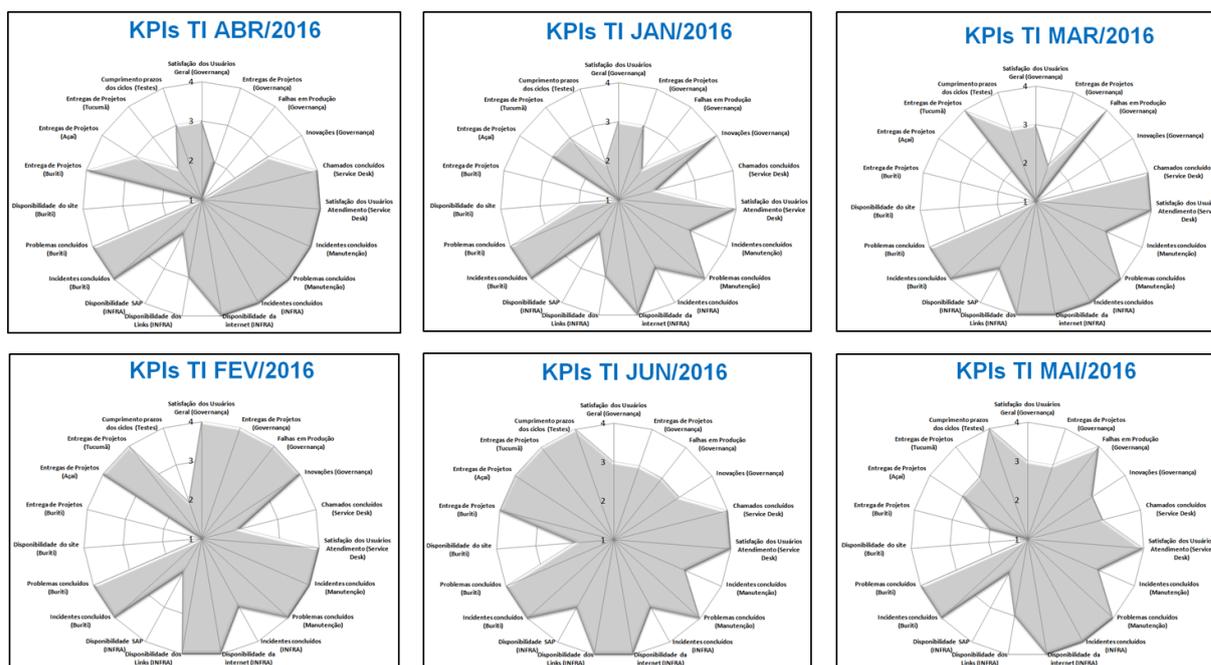
Figura 53 - Mapa dos indicadores de desempenho do mês de Janeiro de 2016

KPIs TI JAN/2016



Fonte: Elaborado pelo autor.

Figura 54 - Mapas de indicadores de desempenho do primeiro semestre de 2016



Fonte: Elaborado pelo autor.

As definições dos indicadores alinhados ao BSC da empresa estudada produziram um mapa que representa o BSC de TI, devidamente aprovado pela diretoria. Além desta publicação, foi criado um procedimento interno nos documentos da ISO:9001 da empresa, que define a rotina de manutenção dos indicadores. São realizadas reuniões mensais de apresentação das metas alcançadas pelas lideranças à superintendência de TI e reuniões semestrais de análise crítica, onde são analisadas as metas, e permanência ou criação de indicadores e realizados os ajustes das metas. A Figura 55 mostra o mapa do BSC da TI, algumas informações foram removidas para manter a confidencialidade da empresa.

Foram criados indicadores de desempenho para todas as áreas da TI da empresa estudada. Considerando que todos os líderes das áreas foram treinados nas ferramentas da Engenharia de Produção, e que todas as áreas da TI foram estudadas, e considerando-se ainda que a ferramenta Hoshin Kanri avalia a organização de maneira abrangente, optou-se pela criação do BSC da TI, extrapolando, neste quesito, os benefícios objeto de estudo deste projeto.

Alguns indicadores aqui apresentados são controlados pela equipe de TI, mas não produzidos pela mesma, porém, fazem parte do controle estratégico e operacional da organização e estão sob a responsabilidade da TI, optou-se em apresentá-los para ilustrar a abrangência do trabalho realizado.

Figura 55 - Mapa do BSC de TI da empresa estudada

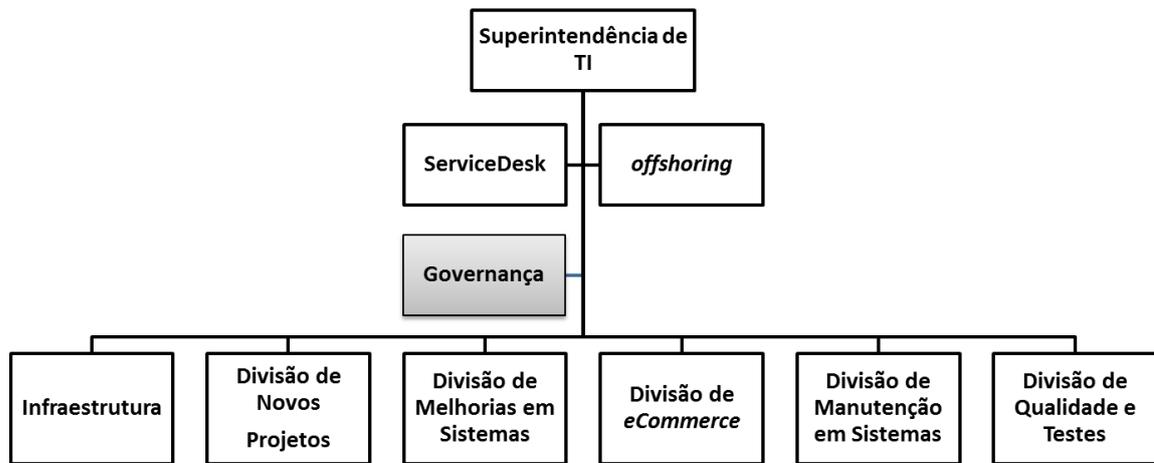


Fonte: Elaborado pelo autor.

A criação dos indicadores e o estabelecimento do BSC da TI modificaram o organograma da equipe de TI. Foi criado o cargo de Coordenador de Governança para conduzir a manutenção dos indicadores e conduzir a evolução da governança na organização.

A Figura 56 mostra esta mudança no organograma.

Figura 56 - Organograma do time de TI da empresa estudada depois da aplicação do protocolo

**Organograma do time de TI da empresa estudada (depois)**

Fonte: Elaborado pelo autor.

5.2 Sugestões de pesquisas futuras

Foram positivos os resultados alcançados com este trabalho. Todavia, a melhoria contínua deve fazer parte do dia a dia das organizações e das pessoas, como prega a filosofia Kaizen. Neste trabalho de pesquisa, o índice de eficiência foi melhorado, porém, as entregas dos projetos em produção tiveram um resultado desproporcional, o que demonstra que ainda há espaço para melhorias no protocolo, e que pode ser objeto de futuras pesquisas.

No entanto, considerando a interseção dos conhecimentos da indústria de manufatura por meio de suas ferramentas e métodos já consolidados, e dos métodos de gestão de projetos da área de TI também consolidados no mercado, sugere-se como continuação deste trabalho de pesquisa, a criação de um novo método para gestão de projetos de TI que tenha em sua estrutura, os conceitos da filosofia Enxuta como forma de entregar mais valor à produção destes projetos. Pode ainda ser aprofundado em um livro para pesquisas futuras.

REFERÊNCIAS

AKDENIZ, Can. **Lean Manufacturing Explained**. Best Business Books, Bad Bodendorf, 2015.

ALBERTIN, Alberto Luiz. **Valor estratégico dos projetos de tecnologia de informação**. Revista de Administração de Empresas, v. 41, n. 3, p. 42-50, 2001.

ARGENTA, Caio Eduardo Barbosa; OLIVEIRA, L. R. **Análise do sistema kanban para gerenciamento da produção com auxílio de elementos de tecnologia da informação**. Encontro Nacional de Engenharia de Produção, Salvador, v.1, 2001.

ASSIS, Célia Barbosa. **Governança e gestão da tecnologia da informação: diferenças na aplicação em empresas brasileiras**. 2011. 210f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo.

ASSUNÇÃO, D. S. et al. **Modelo de Gestão KAIZEN e Sua Aplicação no Setor de Fertilizantes**. In: 4 th International Workshop Advances in Cleaner:" Integrating Cleaner production into Sustainability Strategies. 2013. p. 1-7.

ASTELS, David; MILLER, Granville; NOVAK, Miroslav. **eXtreme programming: guia prático**. Tradução de Kátia Roque. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.

BAPTISTA, João Paulo; VARAJÃO, João; MOREIRA, Fernando. **Função Sistemas de Informação nas organizações: realidade, desafios e oportunidades do uso de arquiteturas empresariais**. Novas tendências e marketing intelligence, p. 155-159, 2013.

BARATA, Andre Montoia; PRADO, Edmir Parada Vasques. **Governança de TI em organizações do setor de serviços: Um estudo de caso de aplicação do ITIL**. Seminários em Administração. São Paulo, Outubro de 2014 (ISSN 2177-3866).

BECK, Kent et al. (2001). **Manifesto for Agile Software Development**. Disponível em <http://agilemanifesto.org/>. Acesso em: 21 dez. 2015.

BHAMU, Jaiprakash; SINGH SANGWAN, Kuldip. **Lean manufacturing: literature review and research issues**. International Journal of Operations & Production Management, v. 34, n. 7, p. 876-940, 2014.

CAMPOS FILHO, Maurício Prates de. **Os sistemas de informação e as modernas tendências da tecnologia e dos negócios**. Revista de Administração de Empresas, v. 34, n. 6, p. 33-45, 1994.

CARR, Nicholas G. **IT doesn't matter**. Educause Review, v. 38, p. 24-38, 2003.

CARVALHO, BV de; MELLO, Carlos Henrique Pereira. **Aplicação do método ágil SCRUM no desenvolvimento de produtos de software em uma pequena empresa de base tecnológica**. Gestão & Produção, v. 19, n. 3, p. 557-573, 2012.

CARVALHO, Cleginaldo Pereira. **Kaizen: A Continuous Process of Improving Companies**. Revista de Gestão & Tecnologia, v. 3, n. 3, p. 11-19, 2016.

CHIARINI, Andrea et al. Understanding the Lean Enterprise. Springer International Publishing: Imprint: Springer, p. 221-235, 2016.

CHIROLI, Daiane Maria de Genaro; RAMOS, Vinicius Eduardo. **Implementação do programa 5S e TRF em uma indústria de transformação de plásticos da cidade de Maringá-PR**. INOVAE - Journal of Engineering and Technology Innovation. v. 3, n. 1, p. 3-20. 2015.

COLTMAN, Tim et al. **Strategic IT alignment: twenty-five years on**. Journal of Information Technology, v. 30, n. 2, p. 91-100, 2015.

COSTA, R.S.; JARDIM, E.G.M.. **Os cinco passos do pensamento enxuto**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <http://www.trilhaprojetos.com.br>. Acesso em 17 jan. 2016.

DA SILVA, Danieli Tavares Rates; DE SOUZA, Rogério; DA SILVA, Anderson. **APLICABILIDADE DA FILOSOFIA LEAN MANUFACTURING NAS ORGANIZAÇÕES: produção enxuta**. Maiêutica-Cursos de Gestão, v. 1, n. 1, 2014.

DA SILVA, Edna Lúcia; MENEZES, EsteraMuzkat. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. UFSC, Florianópolis, 4.ed. 2005.

DA SILVA, Vanilson Araújo; DE MENDONÇA, Cláudio Márcio Campos. **Alinhamento dos projetos de TI ao planejamento estratégico: um estudo de caso de universidade privada brasileira pertencente a um grupo americano**. EmpíricaBR-Revista Brasileira de Gestão, Negócio e Tecnologia da Informação, v. 1, n. 2, p. 2-18, 2016.

DAULTANI, Yash; CHAUDHURI, Atanu; KUMAR, Sushil. **A Decade of Lean in Healthcare: Current State and Future Directions**. Global Business Review, v. 16, n. 6, p. 1082-1099, 2015.

DENNIS, Brett et al. **Amazon: Is Profitability a Possibility?** Expert Journal of Business and Management, v. 2, n. 1, p. 9-13, 2014.

DOS SANTOS, Diane Leine Nunes; NETO, João Souza. **Avaliação da Capacidade dos Processos de Governança Corporativa de TI Baseada no COBIT 5**. Revista Eletrônica de Sistemas de Informação. v. 13, n. 1, 2014. (ISSN 1677-3071).

DOTOLI, Mariagrazia et al. **An integrated approach for warehouse analysis and optimization: A case study**. Computers in Industry. v. 70, n. 1, p. 56-69. 2015.

DRUCKER, Peter F.; HESSELBEIN, Frances; KUHL, Joan Snyder. **Peter Drucker's Five most important questions - Enduring wisdom for today's leaders**. New Jersey: Wiley, 2015.

FREITAS, Marcos André dos Santos. **Fundamentos do gerenciamento de serviços de TI: preparatório para a certificação ITIL V3 foundation**. Rio de Janeiro: Brasport, 2010.

FULLERTON, Rosemary R.; KENNEDY, Frances A.; WIDENER, Sally K. **Lean manufacturing and firm performance: The incremental contribution of lean management accounting practices.** Journal of Operations Management, v. 32, n. 7, p. 414-428, 2014.

GEORGE, Michael L.; GEORGE, Mike. **Lean six sigma for service.** New York: McGraw-Hill, 2003.

GIAMPAOLI, Ricardo Zoldan; TESTA, Maurício Gregianin; LUCIANO, Edimara Mezzomo. **Contribuições do modelo COBIT para a Governança Corporativa e de Tecnologia da Informação: desafios, problemas e benefícios na percepção de especialistas e CIOs.** Análise. Porto Alegre, v. 22, n. 2, jul. a dez. 2011.

GREY, Christopher. **O fetiche da mudança.** RAE-Revista de Administração de Empresas, v. 44, n. 1, p. 10-25, 2004.

GRONOVICZ, Marco Aurélio et al. **Lean office: uma aplicação em escritório de projetos.** Gestão & Conhecimento, v. 7, n. 1, p. 48-74, 2013.

GÜNTHER, Hartmut. **Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão.** Psicologia: teoria e pesquisa, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

HEINZEN, Mareike et al. **A new application of value-stream mapping in new drug development: a case study within Novartis.** Drug discovery today, v. 20, n. 3, p. 301-305, 2015.

IMAI, Masaaki. **Kaizen: a estratégia para o sucesso competitivo.** 4. ed. São Paulo: IMAN, 1992.

ISACA.COBIT 5. **A Business Framework for the Governance and Management of Enterprise IT.** 2012. Disponível em <http://www.isaca.org/COBIT/Pages/COBIT-5-Framework-product-page.aspx>. Acesso em: 14 jan. 2016.

JOOSTEN, Tom; BONGERS, Inge; JANSSEN, Richard. **Application of lean thinking to health care: issues and observations**. International Journal for Quality in Health Care, v. 21, n. 5, p. 341-347, 2009.

KAPLAN, Robert S.; NORTON, David P. **The Balanced Scorecard: translating strategy into action**. Boston (EUA): Harvard Business School Press, 1996.

KARIM, Azharul; ARIF-UZ-ZAMAN, Kazi. **A methodology for effective implementation of lean strategies and its performance evaluation in manufacturing organizations**. Business Process Management Journal, v. 19, n. 1, p. 169-196, 2013.

KING, Ney Cesar de O.; LIMA, Edson Pinheiro de; COSTA, Sergio Eduardo G. da. **Produtividadesistêmica: conceitos e aplicações**. Production Journal, v. 24, n. 1, p. 160-176, 2014.

KIROV, Krasimir. **Continuous Improvement Tools – Value Stream Mapping: Learning to add value and eliminate waste**. Operational Excellence Series, 2014.

KNOREK, Reinaldo; OLIVEIRA, Jean Pierre. **Gestão do Agronegócio: Implantação do sistema de qualidade total utilizando o programa 5S na indústria ervateira**. Revista de Administração Geral, v. 1, n. 1, p. 89-109, 2015.

KÖCHE, José Carlos. Fundamentos de metodologia científica. **Petrópolis: Vozes**, 1997.

KONDO, Yoshio. **Hoshinkanri: a participative way of quality management in Japan**. The TQM Magazine, v. 10, n. 6, p. 425-431, 1998.

KOSKELA, Lauri. **Moving on - beyond lean thinking**. Lean Construction Journal. Manchester, v. 1, p. 24-37, 2004.

KOTHA, Suresh. Competing on the Internet: **The case of Amazon.com**. European Management Journal, v. 16, n. 2, p. 212-222, 1998.

KOTTER, John P. **Liderando mudanças – Transformando empresas com a força das emoções**. Elsevier, ed. 2. 2013.

KUČINAR, Rada. **Strategy Actions in BSC and Hoshin Planning**. 9th International Quality Conference.Center for Quality, 2015.

LOIOLA, Elaine; MEDEIROS, Daniela; BARROS, Josiane. **Uma proposta de utilização da metodologia kaizen office na gestão de recursos humanos**. Negócios em Projeção, v. 3, n. 2, p. 83-96, 2012.

LÜCK, Heloísa. **Metodologia de Projetos: uma ferramenta de planejamento e gestão**. Petrópolis: Vozes, 2003.

LUNARDI, Guilherme Lerch et al. **Governança de TI no Brasil: uma análise dos mecanismos mais difundidos entre as empresas nacionais**. Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia (4.: 2007 out.: Resende). Anais do SEGeT. Resende: Associação Educacional Dom Bosco, 2007.

MACFARLANE, Robert. **Montanhas da mente**. Editora Objetiva, Rio de Janeiro, 2003.

MADSEN, Dag; SLATTEN, Kare. **The Balanced Scorecard: Fashion or Virus?** Administrative Sciences. Noruega, v. 5, p. 90-12, 2015.

MARCOS, Antonio Rodolfo Araujo; FERREIRA, Luciano. **Um modelo de simulação para gestão da capacidade dos aeroportos brasileiros**. Revista Eletrônica de Administração, v. 21, n. 1, p. 1-26, 2015.

MARQUES JUNIOR, Luiz José Marques; PLONSKI, Ary Guilherme. **Gestão de projetos em empresas no Brasil: abordagem “tamanho único”?** Gestão & Produção. São Carlos, v. 18, n. 1, p. 1-12, 2011.

MARTINHO, Gabriel Bassetti. **Melhoria de processos em empresas do setor de varejo no Brasil: estudo de casos**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo, 2009.

MONDEN, Yasuhiro. **O Sistema Toyota de Produção: uma abordagem integrada ao just-in-time**. Tradução: Ronald Saraiva de Menezes – 4. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

MORO, Grazielle; DE PÁDUA, Fabiana Serralha Miranda. **Lean Seis Sigma**. Interface, v. 5, n. 1, 2008.

NETO, A. L.; LEITE, Maria Silene. **A abordagem sistêmica na pesquisa em Engenharia de Produção**. 2009.

NUNES, Daniella; FACCIO, Karla. **Avaliação fatores chave implementação lean office**. Produto & Produção. Porto Alegre, v. 15, n. 4, p. 01-16, 2014.

OLIVEIRA, Aline Aparecida; SCHIMIGUEL, Juliano. **Produção enxuta: estudo de caso de uma melhoria kaizen em uma empresa automotiva**. Reverte-Revista de Estudos e Reflexões Tecnológicas da Faculdade de Indaiatuba, n. 13, 2015.

OLIVEIRA, Helena; RODRIGUES, Lúcia; EIRIZ, Vasco. **O balanced scorecard e a organização de aprendizagem: estudo de caso**. Revista Universo Contábil. Blumenau, v. 8, n. 4, p. 167-183, 2012.

OLIVEIRA, Ingrid Kodel de; ESTENDER, Antonio Carlos. **A Gestão de Pessoas com a Implementação de Treinamento dos Colaboradores e a Ferramenta Kaizen para Melhoria ao Atendimento dos Clientes no Ambiente Hospitalar**. Revista de Administração da Fatea, v. 10, n. 10, 2015.

OLIVEIRA, José Ricardo; SANTANA, Sonia Aparecida. **Implementação da ferramenta de 5S no departamento de engenharia experimental em uma empresa automobilística**. e-RAC.v. 1, n. 1, 2013.

PACHECO, Diego Augusto de J. **Teoria das Restrições, Lean Manufacturing e Seis Sigma: limites e possibilidades de integração**. Production Journal, v. 24, n. 4, p. 940-956, 2014.

PATEL, Nirav; CHAUHAN, Naresh; TRIVEDI, MrParthiv. **Benefits of Value Stream Mapping as A Lean Tool Implementation Manufacturing Industries: A Review**. International Journal for Innovative Research in Science and Technology, v. 1, n. 8, p. 53-57, 2015.

PICCHI, Flávio; GRANJA, Ariovaldo. **Aplicação do Lean Thinking ao fluxo de obra**. I Conferência latino-america de construção sustentável / X Encontro nacional de tecnologia do ambiente construído. São Paulo, 18-21 de julho, 2004 (ISBN 85-89478-08-4).

PINHEIRO, Mauro; MISAGHI, Mehran. **Proposta de um Modelo de Governança de TI Enxuta**. Produção em Foco. Santa Catarina, v. 5, n. 2, p.250-276, 2015.

POHLMANN, Paulo Henrique Mazieiro et al. **Tratamento de água para abastecimento humano: contribuições da metodologia Seis Sigma**. Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro, v. 20, n. 3, p. 485-492, 2015. (ISSN 1809-4457).

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE (PMI). **Um Guia do Conhecimento em Gerenciamento de Projetos (Guia PMBOK)**. 5. ed. 2013.

RAD, Nader K.; TURKEY, Frank. **The SCRUM Master Training Manual**. Melbourne-Australia: Management Plaza, Edição 1.3, 2015.

RAO, HG Ramachandra; THEJASWINI, M. L. **Six sigma concept for food industry**. IJETM. v. 2, p. 52-58, 2014. (ISSN: 2394-6881) disponível em www.ijetm.org.

RODRIGUES, Alexandre; BOWERS, John. **System dynamics in project management: a comparative analysis with traditional methods**. System Dynamics Review, v. 12, n. 2, p. 121-139, 1996.

ROSIENKIEWICZ, Maria. **Idea of adaptation value stream mapping method to the conditions of the mining industry**. AGH Journal of Mining and Geoengineering. v. 36, p. 301-307, 2012.

SABBAGH, Rafael. **SCRUM: Gestão Ágil para Projetos de Sucesso**. São Paulo: Casa do Código, 2013.

SANCHES, Paula Luciana Bruschi; MACHADO, André Gustavo Carvalho. **Estratégias de inovação sob a perspectiva da Resourced-Based View: análise e evidências em empresas de base tecnológica**. *Gestão & Produção*, v. 21, n. 1, p. 125-41, 2014.

SANTOS, Edivaldo; SILVA, Flávia; PORTUGAL, Guilherme. **O balanced scorecard em uma empresa de pequeno porte: um estudo de caso**. *Contaduría Universidad de Antioquia*, n. 65, p. 251-268, 2015.

SCHNEIDER, Ricardo Mattos et al. A influência de fatores organizacionais na gestão de projetos de tecnologia da informação (TI). **Revista Gestão & Tecnologia**, v. 16, n. 1, p. 157-183, 2016.

SCHWABER, Ken; SUTHERLAND, Jeff. (2013). **Guia do SCRUM – Um Guia Definitivo para o SCRUM: As Regras do Jogo**. Disponível em <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v1/Scrum-Guide-Portuguese-BR.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2016.

SERAPHIM, Everton; SILVA, Iris Bento; AGOSTINHO, Osvaldo. **Lean office em organizações militares de saúde: estudo de caso do Posto Médico da Guarnição Militar de Campinas**. *Gestão & Produção*. v. 17, n. 2, p. 389-405, 2010.

SILVA, Ana Claudia Vaz; SANTOS, Juliana Carla Carvalho dos. **Governança de TI: ITIL V3 no gerenciamento de serviços das empresas**. *Revista Fasem Ciências*. v. 3, n. 1, p. 34-54, 2013.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. *Administração da produção*. Atlas, 2. ed. 2015.

SOARES, Caroliny; DOS SANTOS, José. **Balanced Scorecard: ferramenta Auxiliar na definição da Estratégia de TI alinhada ao Negócio**. *Revista Eixo*. v. 2, n. 2, p. 31-50, 2013.

SOARES, Michel. **Comparação entre Metodologias Ágeis e Tradicionais para o Desenvolvimento de Software**. Infocomp Journal of Computer Science. Lavras, v. 3, n. 2, p. 8-13, 2004.

SOUZA, Bruno Carvalho Castro. **Gestão da Mudança e da Inovação: Árvore de problemas como ferramenta para avaliação do impacto da mudança**. Revista de Ciências Gerenciais, v. 14, n. 19, p. 89-106, 2015.

SPEAR, Steven; BOWEN, H. Kent. **Decodificando o DNA do Sistema Toyota de Produção**. Harvard Business Review, p. 97-106, 1999.

SUTHERLAND, Jeff. **A arte de fazer o dobro do trabalho na metade do tempo**. Tradução: Natalie Gerhardt. São Paulo: LeYa, 2014.

TAPPING, Dan et al. **Lean office demystified II**. Fourth edition. Chelsea EUA: MCS Media, 2014.

TAROUCO, HiuryHakim; GRAEML, Alexandre Reis. **Governança de tecnologia da informação: um panorama da adoção de modelos de melhores práticas por empresas brasileiras usuárias**. Revista de Administração. v. 46, n. 1, p. 07-18, 2011.

TENNANT, Charles; ROBERTS, Paul. **HoshinKanri: implementing the catchball process**. Long Range Planning, v. 34, n. 3, p. 287-308, 2001.

THOMAS, Janet M.; CALLAN, Scott J. **An analysis of production cost inefficiency**. Review of Industrial Organization, v. 7, n. 2, p. 203-225, 1992.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção: teoria e prática**. 2ª Edição. São Paulo: Atlas, 2009.

VAN GREMBERGEN, Wim; DE HAES, Steven; AMELINCKX, Isabelle. **Using COBIT and the balanced scorecard as instruments for service level management**. Information Systems Control Journal, v. 4, p. 56-62, 2003.

VARGAS, Ricardo Viana. **Manual Prático do Plano de Projeto: Utilizando o PMBOK Guide**. Rio de Janeiro: Brasport, 2014.

WANG, Teng-Kuan et al. **Lean principles and simulation optimization for emergency department layout design**. *Industrial Management & Data Systems*. v. 115, n. 4, p. 678-699, 2015.

WEISS, Marcos Cesar; BERNARDES, Roberto Carlos. **As práticas de governança e gerenciamento de serviços de TI como vetor para a melhoria do desempenho empresarial: Estudo de caso em uma empresa atacadista**. *Revista Gestão e Planejamento*. Salvador, v. 15, n. 1, 2014.

WERKEMA, Cristina. **Lean Seis Sigma: Introdução às Ferramentas do Lean Manufacturing**. 2. ed. Rio de Janeiro: Campus, 2012.

WITCHER, Barry; BUTTERWORTH, Rosie. **Hoshin kanri: how Xerox manages**. *Long Range Planning*, v. 32, n. 3, p. 323-332, 1999.

YIN, Robert K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. Tradução: Cristian Matheus Herrera – 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZHANG, Liping et al. **The Study and Development of E-kanban Management in MES for Hardware Plastics Production Workshop**. In: 2015 International Conference on Intelligent Systems Research and Mechatronics Engineering. Atlantis Press, 2015.