

**CORPO DE BOMBEIROS MILITAR DE SANTA CATARINA
UNIVERSIDADE DO ESTADO DE SANTA CATARINA**

**CENTRO DE ENSINO BOMBEIRO MILITAR
CENTRO DE CIÊNCIAS DA ADMINISTRAÇÃO E SOCIOECONÔMICAS**

**CURSO DE COMANDO E ESTADO MAIOR: ESPECIALIZAÇÃO EM
ADMINISTRAÇÃO EM SEGURANÇA PÚBLICA COM ÊNFASE NA ATIVIDADE
BOMBEIRO MILITAR**

JAIR PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO *LEAN* PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS DO
CORPO DE BOMBEIROS MILITAR: UM ESTUDO DE CASO DO PROCESSO DE
VISTORIA DE FUNCIONAMENTO**

**FLORIANÓPOLIS
2019**

Jair Pereira dos Santos Junior

Proposta de utilização do *lean* para otimização de processos do Corpo de Bombeiros Militar: um Estudo de caso do processo de vistoria de funcionamento.

Monografia apresentada ao Curso de Comando e Estado-Maior e ao Curso de Especialização em Administração em Segurança Pública com ênfase na atividade Bombeiro Militar, do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CBMSC) e do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (UDESC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Administração em Segurança Pública com Ênfase à Atividade Bombeiro Militar.

Orientador: Professor Jovane Medina Azevedo, Dr.

**Florianópolis
2019**

**DEVERÁ SER IMPRESSA NO VERSO DA FOLHA DE ROSTO.
NÃO CONTA COMO NÚMERO DE PÁGINAS.
SÓ PREENCHER O QUE ESTÁ EM VERMELHO**

*Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor com orientações da Biblioteca
CBMSC*

Santos Junior, Jair Pereira dos

Proposta de utilização do *lean* para otimização de processos do Corpo de Bombeiros Militar: um estudo de caso do processo de vistoria de funcionamento. / Jair Pereira dos Santos Junior. -- Florianópolis : CEBM, 2019.

57 p.

Monografia (Curso de Comando e Estado Maior) – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, Centro de Ensino Bombeiro Militar, Curso de Comando e Estado Maior, 2019.

Orientador: Professor Jovane Medina Azevedo, Dr.

1. *Lean*. 2. Mapeamento de processos. 3. Vistoria de funcionamento. I. Azevedo, Jovane Medina. II. Proposta de utilização do *lean* para otimização de processos do Corpo de Bombeiros Militar: um estudo de caso do processo de vistoria de funcionamento.

JAIR PEREIRA DOS SANTOS JUNIOR

**PROPOSTA DE UTILIZAÇÃO DO *LEAN* PARA OTIMIZAÇÃO DE PROCESSOS
DO CORPO DE BOMBEIROS MILITAR: UM ESTUDO DE CASO DO PROCESSO
DE VISTORIA DE FUNCIONAMENTO**

Monografia apresentada ao Curso de Comando e Estado-Maior e ao Curso de Especialização em Administração em Segurança Pública com ênfase na atividade Bombeiro Militar, do Centro de Ensino Bombeiro Militar (CBMSC) e do Centro de Ciências da Administração e Socioeconômicas (UDESC) como requisito parcial para a obtenção do grau de Especialista em Administração em Segurança Pública com Ênfase à Atividade de Bombeiro Militar.

Banca Examinadora:

Orientador(a):

Professor Jovane Medina Azevedo, Dr.
UDESC

Membros:

Professor Júlio da Silva Dias, Dr.
UDESC

Professor Jovane Medina Azevedo, Dr.
UDESC

1° Ten BM Álvaro Luiz Bilher Júnior
CBMSC

Florianópolis, 09 de dezembro de 2019

Dedico este trabalho aos meus pais, Jair e Cleusa, e à minha irmã, Marjory, pelo incentivo e apoio incondicionais dados a mim; à minha esposa, Daniela, pelo carinho e compreensão e por ser o porto seguro onde busco refúgio e apoio.

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus amigos pais, Jair e Cleusa, e a minha irmã, Marjory, pelo apoio incondicional ao longo da minha vida e da minha carreira como Bombeiro Militar.

Aos meus colegas e amigos do CBMSC, pelos bons momentos proporcionados durante estes anos de convivência em salas de aula, em quartéis e no calor dos desafios das ocorrências que atendemos juntos.

Ao TC BM Alexandre da Silva, Comandante do CEBM, pela organização da estrutura para recebimento do CCEM 2019. Militar comprometido e competente, acompanhou os desafios de um curso denso, realizado em tão curto espaço de tempo.

As bibliotecárias Natali Vicente e Marchelly Pereira Porto, pelo auxílio na formatação deste trabalho e na realização das pesquisas. Também o registro do excelente trabalho que realizam em nossa biblioteca e como parceiras na formação de nossos bombeiros.

Ao meu amigo, Cap BM Felipe Gelain, pela companhia ao longo da carreira e, em especial, ao longo do CCEM. Profissional dedicado e competente, nunca se furtou de prestar auxílio aos colegas, servindo como facilitador em nossos trabalhos. Agradecimento especial pelo auxílio no uso de softwares para conclusão desta pesquisa, sem o qual ela não ocorreria.

Ao meu orientador, Professor Jovane Medina Azevedo, pelo conhecimento que demonstra e experiência compartilhada durante a elaboração deste trabalho. Como catarinense, é um orgulho ver a qualidade dos profissionais que compõe a nossa UDESC e é uma satisfação ter a oportunidade de produzir conhecimento sob sua orientação.

A minha esposa, Daniela Vicenzi dos Santos, pela paciência em nossos afastamentos e pelo apoio nos sacrifícios a que nosso relacionamento foi submetido durante o CCEM, cumulado com as escalas de piloto em finais de semana e feriados. Sempre que penso em nosso casamento vejo o quanto afortunado sou por Deus ter colocado esta pessoa em minha vida.

RESUMO

O presente trabalho faz uma abordagem do *lean*, seus princípios e conceitos e a possibilidade de aplicação no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Com uma pesquisa junto a Seção de Atividades Técnicas de Indaial foram acompanhadas a realização de vistorias e identificados os passos comuns para entender o processo. Por meio do BPMN e do VSM o estado atual do processo foi mapeado e obteve-se um diagnóstico. O pesquisador aplicou os conceitos e ferramenta de *lean* nas etapas que se mostraram oportunas, propondo um novo processo. O novo processo teve um diagrama em BPMN e em VSM do estado futuro. Na conclusão o problema de pesquisa é retomado e verifica-se que o *lean* pode ser estratégia de melhor prestação de serviços de bombeiro.

Palavras-chave: *Lean*. Mapeamento de processos. Vistoria de Funcionamento.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 -	Exemplo de BPD.....	22
Figura 2 -	Exemplo de pools e lanes.....	23
Figura 3 -	Metáfora do lago.....	35
Figura 4 -	Três K sob o espectro da mudança	39
Figura 5 -	BPMN do estado atual	44
Figura 6 -	VSM do estado atual	46
Figura 7 -	BPMN do estado futuro	47
Figura 8 -	VSM do estado futuro	49

LISTA DE SIGLAS

APH – Atendimento pré hospitalar

BPMN – *Business Process Modeling Notation* – notação de modelo de processos de negócio

CBMSC – Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina

JIT – *Just in time*

MS – Ministério da Saúde

PCR – Parada Cardiorrespiratória

PMSC – Polícia Militar de Santa Catarina

SAT – Seção de Atividades Técnicas

SGI – Sistema de Gerenciamento de Infrações

SIGAT – Sistema de Gerenciamento da Atividade Técnica

STP – Sistema Toyota de Produção

TQM – *Total Quality Management* – Gestão pela Qualidade Total

TRF – Troca rápida de ferramenta

Sumário

1	INTRODUÇÃO.....	11
1.1	PROBLEMA.....	11
1.2	OBJETIVOS.....	12
1.2.1	Objetivo geral.....	12
1.2.2	Objetivos específicos.....	12
1.3	JUSTIFICATIVA.....	12
2	CONTEXTO HISTÓRICO E A GESTÃO DE PROCESSOS NO CBMSC.....	16
2.1	A QUALIDADE TOTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA CATARINENSE.....	17
2.2	ATIVIDADE TÉCNICA E DESAFIOS ATUAIS NA GESTÃO DE SEUS PROCESSOS.....	18
3	GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS E NOTAÇÕES DE MODELAGEM.....	21
3.1	BPM.....	21
3.2	BPMN.....	22
4	LEAN: ORIGENS, UNIVERSALIZAÇÃO E APLICAÇÃO EM SERVIÇOS.....	29
4.1	A APLICAÇÃO DO LEAN FORA DA INDÚSTRIA AUTOMOTIVA: LEAN OFFICE E LEAN NA SAÚDE.....	30
4.1.1	Lean na Saúde.....	30
4.1.2	Lean office.....	31
5	PRINCÍPIOS, CONCEITOS E FERRAMENTAS DO LEAN.....	33
5.1	JUST IN TIME E KANBAN.....	33
5.2	5S.....	35
5.3	TEMPO TAKT, TEMPO CICLO E TEMPO DE PROCESSO.....	36
5.4	CADEIA DE VALOR.....	36
5.5	POKA YOKE.....	37
5.6	GEMBA.....	37
5.7	KAIZEN, KAIKAKU E KAKUSHI.....	38
5.8	HEIJUNKA.....	39
5.9	CÉLULA DE MANUFATURA.....	39
5.10	FLUXO DE PEÇA ÚNICA.....	40
5.11	TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTA.....	40
5.12	OPERADOR POLIVALENTE.....	41
6	REFERENCIAL PRÁTICO.....	42
6.1	DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO.....	42
6.2	MAPEAMENTO E DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DO OBJETO DE ESTUDO..	43
6.3	PROPOSTA DE MELHORIA DO PROCESSO DE VISTORIA UTILIZANDO O LEAN.....	47
6.4	PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS.....	51
7	CONCLUSÃO.....	52
	REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

A palavra *lean* significa “enxuto” e este foi o substantivo encontrado pelos americanos para descrever o sistema produtivo que encontraram no Japão, ao buscar os motivos do sucesso de sua indústria.

Diferente do que se pode inferir da palavra, o “enxuto” refere-se a uma produção com um mínimo de desperdício, seja ele de que natureza for. No *lean*, desperdício é tudo aquilo que não agrega valor ao processo produtivo, que não aproxima o cliente da satisfação de suas necessidades. Uma rápida interpretação do termo poderia induzir o leitor a pensar em cortes de custos, demissões e ações radicais, mas o *lean* tem a ver com gastar recursos com o que realmente importa.

Os pesquisadores Daniel Jones e James Womack têm uma frase para combater este efeito: “Ser enxuto não é ser mesquinho” (WOMACK; JONES, 1998).

O trabalho se iniciará por uma contextualização histórica do CBMSC e algumas notações de gestão de processos. Por sua ligação com as práticas de qualidade total e pela história da administração pública catarinense, onde a TQM foi implantada nos idos de 1995, as prática de qualidade serão brevemente abordadas para entendimento do pesquisador do contexto e dos resultados destas práticas. Seguirá a abordagem o posicionamento teórico das atividades técnicas do CBMSC e da gestão de seus processos.

No capítulo 3 será abordado o Bussines Process Management, BPM e as notações e diagramas usados para modelagem de processos. Serão ferramentas utilizadas mais a frente para demonstrar algumas possibilidades de aplicação do *lean* em um processo do CBMSC.

O capítulo 4 fala especificamente sobre o *lean*, contexto histórico, origens e a proliferação das técnicas para fora da indústria automotiva e para fora do próprio setor industrial, atingindo os serviços com o *lean office* e o *lean helthcare*.

O capítulo 5 fala sobre os conceitos de *lean* e discorre sobre as ferramentas que este filosofia possui, abrindo caminho para o último capítulo e razão de elaboração deste estudo. A aplicação do *lean* no CBMSC por meio da demonstração em um processo de atividade técnica, somado a produção com uso de notação de modelagem de processo de negócios e mapas de fluxo de valor, do estado atual e do estado futuro.

1.1 PROBLEMA

O pensamento *lean*, também conhecido como Produção Enxuta ou Sistema Toyota de Produção, é um modelo produtivo nascido na indústria automotiva japonesa e que trouxe um modelo de cultura organizacional, à época, distinto do existente no ocidente. Com a adaptação deste modelo aos outros setores de produção e, inclusive, de serviço, vislumbrou-se a oportunidade de mudar a maneira dos membros de um determinado sistema enxergarem suas tarefas, ao reduzir os desperdícios, de material ou de horas de trabalho, e ao agregar valor ao produto/serviço ofertado (WOMACK; JONES, 1998).

Com as informações existentes e acessíveis ao pesquisador sobre o pensamento *lean* e as suas ferramentas, emergiu o seguinte questionamento: É possível aplicar a filosofia *lean* nos processos do CBMSC de maneira a obter os mesmos serviços, dispendendo menos recursos e incrementando valor, sob a ótica do usuário?

1.2 OBJETIVOS

1.2.1 Objetivo geral

Propor o uso do *lean* para redução de desperdícios e agregação de valor aos processos do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, por meio da análise e remodelagem de um processo de vistoria de funcionamento, com utilização de diagramas de BPMN e VSM.

1.2.2 Objetivos específicos

- Abordar o pensamento *lean*, suas origens e aplicabilidade dentro da prestação de serviços públicos.
- Identificar e analisar o Value Stream Mapping (VSM) e o Business Process Management (BPM) e seus principais símbolos, ícones e notações utilizados para o mapeamento e modelagem de processos.
- Mapear o processo de vistoria para alvará de funcionamento, utilizando VSM e BPMN.
- A partir do pensamento *lean*, propor um processo de vistoria de funcionamento, elencando os princípios e ferramentas aplicados e apresentando um diagrama com o estado futuro deste processo.

1.3 JUSTIFICATIVA

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina, como órgão membro da administração pública estadual, tem o dever de buscar a eficiência na prestação de seus serviços. Esta eficiência é perseguida com o emprego dos recursos humanos, materiais e patrimoniais, orquestrados numa busca sinérgica de resultados. Em contraponto a esta busca, os desafios se descortinam na forma de recursos humanos especializados, cada vez mais escassos, e repasses financeiros que não crescem vinculados ao crescimento do gasto do CBMSC.

A pesquisa que se propõe busca colocar em debate o pensamento *lean* como alternativa para o atingimento dos objetivos do CBMSC. A aplicação dos métodos de pensamento enxuto não envolve, na abordagem pretendida, o investimento de altos valores, mas sim uma busca de otimização dos recursos já existentes. Paralelamente, é buscada uma calibração do foco do serviço, ao colocar o usuário como centro do processo, visando que este receba um atendimento de qualidade, independente da área do CBMSC que este tenha contato.

Para materializar a análise e aplicação do pensamento *lean*, serão usados o mapa de fluxo de valor (VSM) e as notações de modelagem de processos de gestão em um processo de vistoria de funcionamento da Seção de Atividades Técnicas de Indaial.

As atividades técnicas, serviços oferecidos pelo CBMSC para a fiscalização de condições de segurança e minoração de riscos em edificações, são o grupo de atividades mais realizadas pelo CBMSC, respondendo por 70 % dos serviços. Dentre as atividades técnicas, a vistoria de funcionamento é o serviço mais expressivo e que consome mais horas de trabalho dos militares e, conseqüentemente, é o processo do qual deriva grande parte da receita com taxas arrecadadas pela corporação.

Para entender este processo, escolheu-se o BPMN pela sua padronização mundial na modelagem de negócios e sua possibilidade de informatização do processo mapeado. Já o VSM foi escolhido pela sua relação com o *lean* e por ser ferramenta que auxilia no entendimento do fluxo de tempo dispendido num processo, tempo este que constitui um dos mais prezados valores que o cliente do CBMSC busca.

1.4 METODOLOGIA

O presente trabalho adotará inicialmente uma pesquisa exploratória, com a revisão

bibliográfica das publicações sobre *lean*, visando situar o pesquisador nas origens do sistema, suas ferramentas e as potencialidades para aplicação na instituição, materializada por meio da propositura de um processo do CBMSC, mapeado com ferramentas de BPM e otimizado com uso do *lean*.

A pesquisa exploratória, quanto aos objetivos de pesquisa, é explicada por Severino (2016, pg. 132) como aquela que “busca apenas levantar informações sobre um determinado objeto, delimitando assim um campo de trabalho, mapeando as condições de manifestação deste objeto”.

Quanto a natureza da fonte bibliográfica Severino (2016, pg 131) define como a “realizada a partir de registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores, em documentos impressos, como livros, artigos, teses, etc. Utiliza-se de dados ou categorias teóricas já trabalhados por outros pesquisadores e devidamente registrados”.

Na natureza da fonte de pesquisa serão abordados as obras basilares do *lean*, citando-se a “Máquina que mudou o Mundo”, obra que descreveu a vantagem competitiva do Toyota em relação a seus concorrentes e “A mentalidade enxuta nas empresas” onde o STP é abordado fora da industria automobilísticas.

Ainda na natureza da fonte, a pesquisa buscará uma explicação e uma avaliação da experiência em qualidade total na administração pública catarinense. Junto a biblioteca de Universidades e de órgãos públicos, serão buscados trabalhos que abordem esta temática, a qual relaciona-se com a pesquisa e com o *lean* compartilha práticas.

Simultaneamente será realizada uma pesquisa de campo, com a observação da atuação dos membros da instituição que realizam as vistorias de funcionamento na SAT de Indaial, elencando as tarefas que estes realizam e registrando os recursos envolvidos para a conclusão do processo.

A pesquisa de campo é definida por Lakatos e Marconi (2010, pg. 168): “consiste na observação de fatos e fenômenos tal como ocorrem espontaneamente, na coleta de dados a eles referentes e no registro de variáveis que se presumem relevantes, para analisá-los”.

Dentre os tipo de pesquisas de campo definidas por Lakatos e Marconi (2010, pg. 170), o presente trabalho se enquadra no tipo exploratório, explicado pelas autoras como:

São investigações de pesquisa empírica cujo objetivo é a formulação de questões ou de um problema, com tripla finalidade: desenvolver hipóteses, aumentar a familiaridade do pesquisador com o ambiente, fato ou fenômeno, para a realização de uma pesquisa futura mais precisa, ou modificar e clarificar conceitos.

Após a coleta de dados da pesquisa de campo, as ferramentas do pensamento *lean*

explanadas no referencial teórico serão aplicadas no processo de vistoria, resultando na propositura de um novo processo melhorado, se a pesquisa indicar que problema elaborado tenha resposta afirmativa.

2 CONTEXTO HISTÓRICO E A GESTÃO DE PROCESSOS NO CBMSC

O Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina foi fundado em 26 de setembro de 1926, ainda dentro da Força Pública (atual Polícia Militar), como um órgão desta, especializado no combate a incêndios (BASTOS JUNIOR, 2006, pg 293). As poucas funções relacionadas ao trabalho do CBMSC executadas antes desta data estavam a cargo da própria comunidade, em atendimento ao toque dos sinos das igrejas e aos os membros da própria Força Pública, mesmo com suas limitações de equipamentos e de conhecimentos para estas atividades. (BASTOS JUNIOR, 2006, pg 288).

De 1926 a 2003 o CBMSC se expandiu pelo território catarinense e passou de apenas um município atendido (Florianópolis) para cinquenta e um municípios. Este crescimento estava limitado pelas decisões estratégicas da Polícia Militar, a qual focava a expansão e fortalecimento na atividade policial (HOCHLEITNER, 2007).

Ao longo dos anos, desde sua criação, as peculiaridades do trabalho de bombeiro criaram um sentimento de emancipação da Polícia Militar, reforçado pela Constituição Federal de 1988, e das Constituições Estaduais que se seguiram, as quais deram autonomia para os Corpo de Bombeiros Militares em vários estados brasileiros (LAZZARIS, 2019).

A emancipação ocorreu por um aproveitamento de uma janela política no governo estadual, uma vez que o governador havia colocado em seu plano de governo a desvinculação do Corpo de Bombeiros Militar como uma das metas. Com esta janela, as forças internas do CBMSC fizeram um forte trabalho de busca de apoio e, apesar da contrariedade de algumas entidades (ABVESC, ACIJ, ACIJS), e de alguma resistência da própria PMSC, a emancipação ocorreu com a emenda constitucional nº 033/2003 (LAZZARIS, 2019).

Com a autonomia administrativa e financeira conquistada com a emancipação, o CBMSC necessitou organizar sua estrutura para fazer frente a demandas que antes eram supridas pela PMSC. A administração operacional já gozava havia algum tempo de liberdade para gerir a atividade, mas a retaguarda administrativa foi criada a partir de processos já existentes na PMSC, adequados ao tamanho da nova corporação (LAZZARIS, 2019).

Independente da vinculação ou não a PMSC, nos 93 anos de existência do CBMSC, assim como nos demais órgãos da administração direta, a forma de gestão de processos foi sempre fortemente influenciada pela burocracia, em suas várias faces. Formalidade, impessoalidade e profissionalismo são características da burocracia facilmente identificáveis no CBMSC e também o são características ideais da burocracia em classificação de Max

Weber (MAXIMIANO, 2012).

De outra face, o CBMSC é acometido das disfunções da burocracia, das quais pode-se citar as trazidas por Charles Perrow, William Roth e Robert k. Merton: excesso de regras, hierarquia e individualismo e mecanicismo (MAXIMIANO, 2012). Visando fazer frente a essas disfunções na gestão de processos e dar uma resposta a sociedade, a administração catarinense busca a implantação da qualidade total.

2.1 A QUALIDADE TOTAL NA ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA CATARINENSE

O programa de qualidade total na administração catarinense veio no bojo das práticas do governo que assumiu mandato em 01/01/1995 e tinha como uma de suas metas a modernização da gestão. A percepção era que o modelo de gestão vigente “é ineficiente, altamente burocratizado, pouco ágil, possui muitos desperdícios e presta serviços de baixa qualidade” (VEIGA, 1998).

A qualidade total é uma filosofia de administração criada pelo japoneses, por meio da congregação das técnicas aprendidas com os especialistas que foram ao Japão auxiliar na reconstrução (MAXIMIANO, 2012). Ela consiste numa série de práticas que visam entregar qualidade ao produto, partindo do ponto de interesse do cliente, segundo a ótica trazida por Armand V. Feigenbaum. Este autor, citado por Antônio César Amaru Maximiano, ensina:

A qualidade quem estabelece é o cliente e não os engenheiros, nem o pessoal de marketing ou a alta administração. A qualidade de um produto ou serviço pode ser definida como o conjunto total das características de marketing, engenharia, fabricação e manutenção do produto ou serviço que satisfazem as expectativas do cliente (MAXIMIANO, 2012).

Com este foco no cliente, associado as ideias de Deming materializadas nos seus 14 pontos, o Japão se torna um expoente de busca pela qualidade. A gestão deste sistema, seguindo a sugestão de Feigenbaum, é entregue a um departamento da qualidade na empresa, para evitar que “A qualidade, que era um trabalho de todo mundo, acabava sendo um trabalho de ninguém” (MAXIMIANO, 2012).

A qualidade total ganha o mundo e a onda de práticas que buscam alcançar resultados

semelhantes ao japoneses chega a Santa Catarina. É criada uma Secretaria Extraordinária para Implantação do Programa de Qualidade e Produtividade no Serviço Público Estadual. Esta Secretaria serve como órgão central de coordenação do Programa de Qualidade e Produtividade (VEIGA, 1998).

Uma vez que os projetos são multissetoriais e desenvolvidos matricialmente, a PMSC é convidada a se engajar no projeto. A coordenação ficou a cargo do TC PM Zinaldo José Ghisi, acompanhado de outros oficiais da PMSC, os quais foram qualificados num programa de 40 horas ministrado pela Fundação CERTI (SANTA CATARINA, 1998).

A estrutura do programa de qualidade na PMSC era composta por um Comitê Diretor, um Comitê de Implantação e Coordenadores de Implantação das OPM/OBM. Foram reconhecidas que as condições para implementação eram: conhecimento do método a ser aplicado, conhecimento dos conceitos sobre o assunto e ambiente adequado a qualidade (SANTA CATARINA, 1998).

O resultado colhido com a gestão pela qualidade total, na visão de MARCINEIRO (2000), foi a de estabelecimento de um mecanismo que auxiliou a PMSC a fazer a transição de uma instituição comandada por um oficial do Exército (em 1984), e voltada para o combate a um inimigo, para uma instituição alinhada com os princípios democráticos, notadamente pós Constituição Federal de 1988.

No Corpo de Bombeiros Militar, MARCINEIRO (2001) cita a criação dos Corpos de Bombeiros Mistos, renomeador posteriormente para “Bombeiros Comunitários”, como um dos resultados da aplicação da TQM na administração pública catarinense. Esta visão não é compartilhada por LAZZARIS (2019), o qual atribui este processo dos Bombeiros Comunitários a uma necessidade de expansão para fazer frente ao Bombeiros Voluntários.

Na visão de MARCINEIRO (2001) os Bombeiros Comunitários são uma resposta da PMSC (da qual o CBMSC era uma parte) a uma necessidade de melhor atender a população e prestar o serviço de bombeiro diretamente em municípios onde ele não existe.

2.2 ATIVIDADE TÉCNICA E DESAFIOS ATUAIS NA GESTÃO DE SEUS PROCESSOS

Após aproximadamente 40 anos atuando na fase de resposta a emergências, basicamente combatendo incêndios, a instituição iniciou um olhar para a prevenção com o início das vistorias em edificações para verificação de sistemas preventivos contra incêndios. Deste marco até os dias atuais, a fiscalização de sistemas contra incêndio ganhou

protagonismo e respaldo legislativo, afigurando-se como uma atividade presente em todo o território catarinense e que colhe significativos resultados.

O conceito de atividade técnica no CBMSC é esclarecido por VIDAL (2015) como:

A Atividade Técnica, dentro da Corporação, compreende todas as tarefas relacionadas à Segurança contra Incêndios e Pânico. Todos os imóveis construídos ou a serem construídos no território catarinense, devem obedecer aos ditames das Normas de Segurança contra Incêndio e Pânico do Corpo de Bombeiros Militar. Para fiscalização do cumprimento das citadas normas, a Corporação efetua basicamente três atividades: análise de projeto preventivo contra incêndios; vistorias para fins habite-se e vistorias para fins de funcionamento dos imóveis (VIDAL, 2015).

A prestação dos serviços de atividades técnicas ocorre por meio de Seções de Atividades Técnicas, distribuídas aos longo do território catarinense, anexas aos quartéis de bombeiros, ou mesmo em municípios que não contam com o serviço de atendimento pré-hospitalar e de combate a incêndios (VIDAL, 2015).

As SATs são geridas por um bombeiro militar chefe e compostas por bombeiros militares, funcionários civis e estagiários. A estrutura é composta por área de atendimento ao público, salas de análise de projetos, salas para os vistoriadores e estrutura física de apoio (garagens, salas administrativas, cozinhas, etc).

Os processos são acompanhados por três sistemas básicos: SIGAT, Sat Control e SGI. O primeiro tem por objeto a gestão da atividade como um todo. O segundo faz a gestão de prazos e o terceiro faz a gestão de infrações às normas de segurança contra incêndio. As SATs podem estabelecer controles paralelos, para atender a objetivos específicos. No caso das SATs do 3ºBBM, há uma planilha compartilhada no serviço disponibilizado pelo Google, para acompanhamento das notificações e infrações.

O exercício da gestão pelo chefe de uma SAT é um desafio a parte. Além das atribuições inerentes às decisões técnicas, a gestão de pessoas e de processos impõe a este chefe o dever de manter a produtividade dos serviços. Sobre este assunto, explica VIDAL (2015):

Hoje temos percebido, de modo empírico, por mera observação, que há divergência relevante entre as SAT no que tange ao cumprimento da missão. A produtividade se revela incongruente, quando cada chefe de SAT atribui valores melhores para o desempenho de sua equipe. A questão é que, cada chefe se utiliza de indicadores próprios e não científicos.

Acompanhar a produtividade, identificando gargalos e melhorando o serviço prestado é uma das questões centrais para os chefes de SAT. De outro lado, além do atendimento aos prazos legais estabelecidos para determinado serviço, existe a pressão do cliente, o qual

precisa da documentação de aprovação do CBMSC em sua obra para dar seguimento ao seu projeto. Tratando-se de um empreendedor, a demora além do aceitável na fiscalização estatal acaba acarretando em prejuízos financeiros.

3 GESTÃO DE PROCESSOS DE NEGÓCIOS E NOTAÇÕES DE MODELAGEM

3.1 BPM

A gestão de processos de negócio, *Business Process Management* (BPM) é uma atividade que visa entender um fluxo de trabalho, por meio da análise de um processo, suas tarefas e a interação deste com outros processos, usando uma representação gráfica. Com ela é possível entender como a empresa gera valor para seus clientes (ALMEIDA, 2017).

Para DEBEVOISE e TAYLOR (2014) BPM é a identificação, compreensão e gestão de processos de negócios que sustentam um modelo de negócio das organizações. Idealmente, estes processos sustentam um modelo de negócio que se adapta as mudanças na economia, preferencias dos clientes e melhores práticas. Estas mudanças devem ser feitas para o modelo de processo em si ou para a lógica, com modelo de decisão.

O BPM CBKO (2013), livro comum de conhecimentos de BPM, traz o seguinte conceito:

Representa uma nova forma de visualizar as operações de negócio que vai além das estruturas funcionais tradicionais. Essa visão compreende todo o trabalho executado para entregar o produto ou serviço do processo, independente de quais áreas funcionais ou localizações estejam envolvidas. Começa em um nível mais alto do que o nível que realmente executa o trabalho e, então, subdivide-se em subprocessos que devem ser realizados por uma ou mais atividades (fluxos de trabalho) dentro de funções de negócio (áreas funcionais). As atividades, por sua vez, podem ser decompostas em tarefas e, adiante, em cenários de realização da tarefa e respectivos passos (CBOK, 2013).

Com o uso do BPM, as diversas esferas de interação de uma organização podem entender o processo de negócios e promover melhorias visando satisfazer as necessidades de todos os atores. Para atingimento destes objetivos, existem diversos ciclos que podem ser implementados. O CBOK traz que seu objetivo é um nivelamento de conhecimento sobre o tema, não ser prescritivo nas condutas, no entanto, um dos ciclos que é citado como estando por trás dos demais é o PDCA (Plan, Do, Check, Act) de Deming (CBOK, 2013).

A ideia do PDCA é seguir em um ciclo infinito de melhoria contínua, por meio do planejamento, ação, checagem de resultados e ação para adequação das posturas tomadas. Quando da implementação destes passos, retoma-se o planejamento para as próximas melhorias e o ciclo se repete. Este ciclo básico deve ser adaptado a realidade do negócio que no qual está se aplicando o BPM, pode ser, por exemplo: PDSA (Plan, Do, Study, Action) ou

PDCSL (Plan, Do, Check/Study, Learning) (CBOK, 2013).

3.2 BPMN

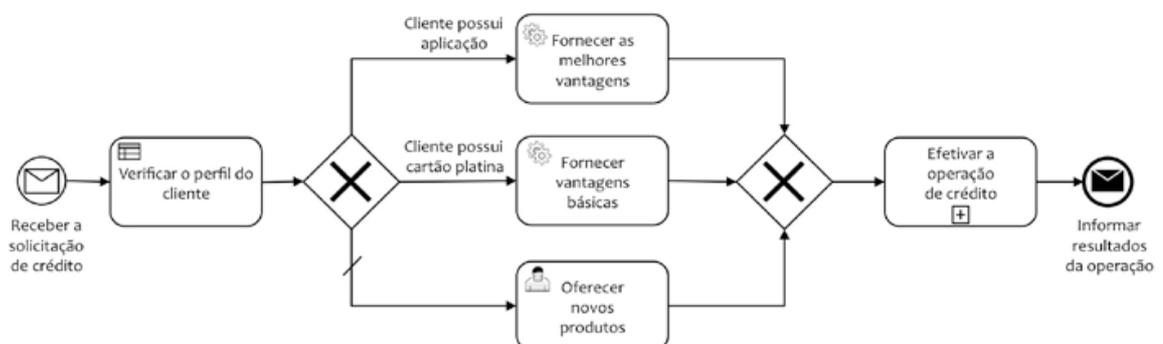
Para padronizar o BPM, foi criado o BPMN, o qual é uma sigla que significa *Business Process Modeling Notation*, em tradução livre, notação de modelagem de processos de negócio. Em outras palavras, é a padronização, por meio de um conjunto de símbolos e regras que permitem representar fluxos de processos em diferentes níveis de detalhamento (ALMEIDA, 2017).

O BPMN foi criado pela Business Process Management Initiative (BPMI), uma organização sem fins lucrativos, fundida posteriormente ao Object Management Group (OMG), organização que padroniza práticas para sistemas informatizados. O BPMN acabou crescendo e hoje está presente em diversas ferramentas de modelagem de processos.

Com uso do BPMN pode-se buscar a análise de processos dentro de tecnologias com BPMS. Este significa Business Process Management Suite, ou suite/software de gestão de processos de negócios. O BPMS permite que os processos e fluxos de trabalho sejam modelados, regras sejam definidas, operações de negócios simuladas, processos automatizados e as atividades sejam monitoradas (CBOK, 2013).

O BPMN possui alguns tipos de diagramas destinados a melhor representar um processo, pois, por vezes o objetivo é entender em profundidade como um fluxo opera, por vezes é transmitir ao observador do diagrama como fluxos diferentes operam. Um diagrama de BPMN é chamado de BPD (*Business Process Diagram*) (REIS, 2008).

Figura 1: exemplo de BPD



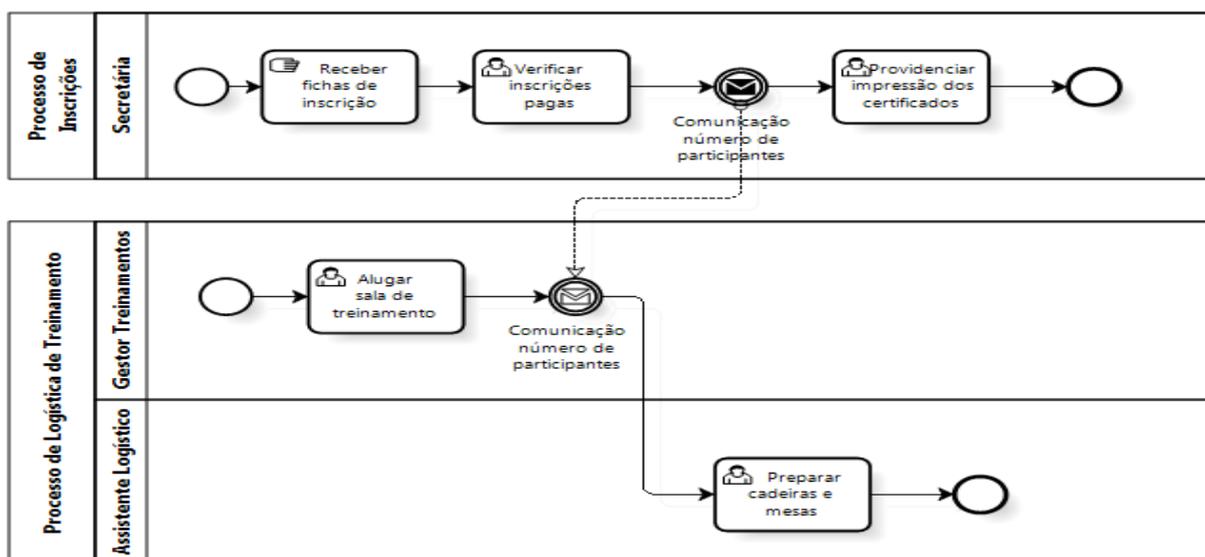
Fonte: BPM CBOK 2013

Os diagramas BPM podem ser classificados em três tipos: diagramas de processos

privados, onde o foco é demonstrar o fluxo em si; diagramas de processos abstratos, onde a preocupação é demonstrar como ele colabora em outros fluxos em um mesmo sistema; diagrama de processos colaborativos, os quais são mais detalhados e demonstram como dois ou mais fluxos interagem (REIS, 2008).

Dentro do BPMN existe uma divisão para facilitar a compreensão dos atores e dos processos representados. Esta divisão se dá por uma analogia a uma (ou mais) piscinas. Cada piscina representa um fluxo de processo. Dentro de uma piscina podem haver divisões em raias, as quais representam a pessoa ou perfil que está cumprindo aquela atividade (REIS, 2008).

Figura 2: exemplo e pools e lanes



Fonte: Sgandera, 2013

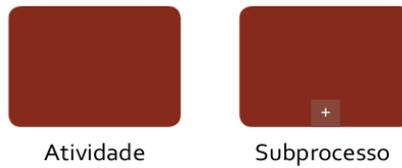
Os elementos básicos da notação podem ser divididos nas seguintes categorias, segundo ESCOBAR (2014):

1- objetos de fluxo:

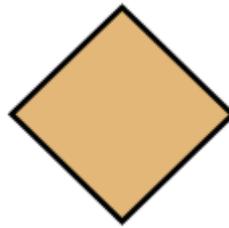
a) Eventos: acontecimentos dentro do fluxo do processos que, geralmente, significam uma mudança de estado. Subdividem-se em eventos de início, eventos intermediários e eventos de fim.



b) Atividades: expressam o trabalho realizado nas empresas e representam o nível mais baixo na descrição do que deve ser realizado no processo. Subdividem-se em tarefas e subprocessos.



c) Gateways: utilizados para controlar fluxos convergentes ou divergentes. Podem ainda possuir regras, como condições para tomada de um dos caminhos ou criar fluxos paralelos dentro do processo.



2- Artefatos:

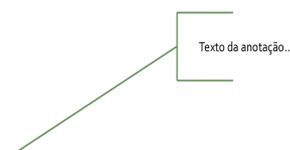
a) Objetos de dados: representam como e quais dados são requeridos, consumidos ou produzidos.



b) Grupos: utilizados para criar a ideia de afinidade entre atividades ou eventos. Seu propósito é meramente organizar, documentar e analisar.



c) Anotações: permitem fornecer mais detalhes sobre o processo ou sobre o modelo. Podem registrar observações ou descrições sobre qualquer aspecto do diagrama.



3- Conectores

a) Sequências: mostram a ordem em que as atividades do processo devem ser executadas.



b) Mensagens: representam a passagem de informação ou ligação entre diferentes processos.



c) Associação: relaciona dados, textos, documentos com os objetos do fluxo.



3.3 VALUE STREAM MAPPING

O mapeamento de fluxo de valor (VSM) é uma técnica usada no *lean* para expressar o ambiente físico e o fluxo de materiais e produtos. Um dos principais objetivos do VSM é buscar uma visão de eficiência no processo por meio da análise dos elementos do tempo (CBOK, 2013).

O VSM pressupõe a elaboração de, ao menos dois mapas de fluxo, conforme explicado por CRUZ (2013):

Esta ferramenta pressupõe a realização de dois mapas, o primeiro que descreve o estado atual, e o segundo, o estado futuro da organização, ou seja, o estado desejável. Após a elaboração destes dois mapas, executa-se um plano de trabalho que visa atingir o estado pretendido.

As limitações que o VSM apresenta, segundo Nogueira (apud CRUZ, 2013) são a dificuldade de representar produtos de fluxos diferentes, não possuir indicadores financeiros, não apresenta os problemas de transporte e as filas de espera e não apresenta *layout*.

Os símbolos e ícones de VSM não são padronizados, como ocorre com o BPMN. Há uma apostila publicada pelo *Lean Enterprise Institute* em 2009 que traz um conjunto de ícones, mas há liberdade da organização que está fazendo o mapeamento em estabelecer símbolos que melhor identifiquem os passos do processo a ser mapeado. A recomendação é que todos os envolvidos no mapeamento tenham conhecimento de sua simbologia (LUCIDCHART, 2019).

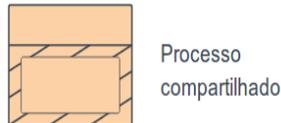
Dentre os símbolos exemplificados por Lucidchart (2019), citam-se os mais afetos ao processo que o presente estudo se propõe a mapear:

1. Símbolos de processos:

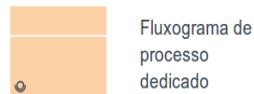
a) Cliente / fornecedor: quando colocado no canto superior esquerdo, representa o fornecedor. No canto superior direito, representa o cliente.



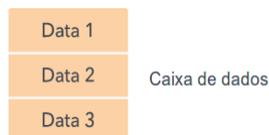
b) Processo compartilhado: processo, área, operação ou centro de trabalho que é compartilhado por outras famílias de fluxo de valor.



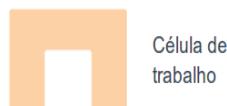
c) Processo dedicado: representa uma única área, uma operação de processo com fluxo de material interno fixo e contínuo.



d) Caixa de dados: colocada sob outros ícones que requerem dados para analisar o sistema.



e) Célula de trabalho: mostra que vários processos estão integrados a uma célula de trabalho de manufatura.



2. Símbolos de materiais:

a) Envios: representa materiais provenientes de fornecedores e produtos acabados indo para os clientes:



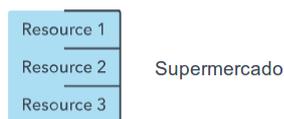
b) Seta empurrar: mostra material descendo o fluxo, de um processo para outro:



c) Primeiro que entra, primeiro que sai: o item limita a entrada de inventário.



d) Supermercado: representa um ponto de inventário Kanban, onde os clientes a jusante podem obter o inventário de que precisam, na medida que é reabastecido pelo fornecedor a montante.



3. Símbolos de informação:

a) Informação manual: fluxo de informação manual vindo de memorandos, relatórios ou conversas.



b) Informação eletrônica: fluxo de informação em meio digital.



c) Vá ver: informação coletada visualmente.



4. Símbolos Gerais:

a) Explosão Kaizen: projetado para ser visto e destacar áreas problemáticas. Identifica os processos críticos para desenvolvimento de um mapa de estado futuro.



b) Operador: mostra quantos operadores são necessários em determinada estação de trabalho.



c) Linha do tempo: colocada na parte inferior e mostra os tempos de espera e de processamento. Usada para calcular o tempo de execução e o tempo total de ciclo.



d) Acelerado: produtos ou informações que são acelerados.



e) Pedidos: vendas ou pedidos de compras.



f) Problema de qualidade: indica um problema de qualidade em qualquer ponto do VSM.



g) Solução / melhoria: símbolo da nuvem é usado para destacar ideias, soluções ou sugestões propostas.



4 LEAN: ORIGENS, UNIVERSALIZAÇÃO E APLICAÇÃO EM SERVIÇOS

O Japão do pós 2º guerra, país destruído pelas ações decorrentes do desafio bélico a grandes potências, se via em crítica situação para iniciar sua reconstrução, física e econômica. Nos anos que se seguiram, os recursos eram escassos e os produtos originários da indústria eram de má qualidade. Em resposta a esses desafios o país se voltou para a gestão da qualidade onde a escola americana se instalou e fundou as bases do sistema de administração japonês do qual o Sistema Toyota de produção foi expoente (MAXIMIANO, 2012).

Inevitável citar a presença no Japão de William Edward Deming, um especialista em amostragem que foi ao país a convite da JUSE (sindicato dos Cientistas e Engenheiros do Japão), ministrar um curso padrão de estatística em 1950. Deming, segundo os próprios japoneses, e para espanto dos conterrâneos americanos, é creditado como peça chave no foco de qualidade assumido e aprimorado pela manufatura japonesa (MAXIMIANO, 2012).

As contribuições de Deming, embora pareçam simples, foram por ele apresentadas aos japoneses. Predominância do cliente, mentalidade preventiva e necessidade de envolvimento da alta administração. Esta última reforçada pela presença massiva de engenheiros em seu curso, mas presença escassa da alta administração, correndo o risco do Japão incorrer no mesmo erro que os Estados Unidos tinham incorrido: o controle de qualidade tornou-se uma ferramenta de separação de produtos bons de produtos defeituosos (MAXIMIANO, 2012).

Eiji Toyoda e Taiichi Ohno, respectivamente membro da família proprietária da Toyota e chefe de engenharia da empresa, visitaram a Ford nos Estados Unidos na década de 1950 e perceberam que o produto que mais saía da linha de produção era o desperdício (WOMACK; JONES; ROSS, 1992). Com esta percepção, aliada as teorias de qualidade total que se proliferaram no Japão, a Toyota concebeu um sistema de produção baseado na eliminação de desperdícios, o qual acabou por ser mundialmente famoso quando os frutos começaram a ser colhidos.

Das linhas de produção japonesas para as linhas de produção ocidentais, constitui um marco do Sistema Toyota, a publicação de um estudo do Massachusetts Institute of Technology realizado por James P. Womack, Daniel T. Jones e Daniel Ross e materializado no livro “The Machine That Changed the World” de 1990 (WOMACK; JONES, 1998).

O livro de Womack, Jones e Ross, membros do International Motor Vehicle Program – MVP, é uma publicação dos resultados de cinco anos de estudos nas indústrias automobilísticas visando identificar as práticas de produção desenvolvidas pela Toyota e

como elas transformaram a indústria de automóveis japonesa e mundial (WOMACK; JONES; ROSS, 1990).

A produção enxuta ganhou este nome por meio do pesquisador John Krafcik, com o significado de “utilizar menores quantidades de tudo em comparação com a produção em massa” (WOMACK; JONES; ROSS, 1990).

Dando os passos para fora da indústria automobilística, dois dos três autores do livro “A máquina que mudou o mundo”, James P. Womack e Daniel T. Jones lançam, em 1996, o livro “A mentalidade enxuta nas empresas”. Nele as práticas de produção enxuta são abordadas a partir de empresas que já empregam o STP e os autores buscam sintetizar a aplicação da filosofia nos mais diversos setores (WOMACK; JONES, 1998).

As conclusões dos autores podem ser ilustradas na seguinte citação:

Concluimos que o pensamento enxuto pode ser resumido em cinco princípios: determinar precisamente o valor do produto específico, identificar cadeia de valor para cada produto, fazer o valor fluir sem interrupções, deixar que o cliente puxe valor do produtor e buscar a perfeição. Entendendo claramente estes princípios e, reunindo-os como um todo, os gerentes podem utilizar totalmente as técnicas de produção enxuta e manter um curso uniforme (WOMACK; JONES, 1998).

Pela evolução do pensamento *lean*, ficam nítidas suas raízes no movimento de qualidade do Japão da década de 1950 e das marcas do nascimento do sistema dentro da Toyota. Este movimento amplia sua energia ao ser aplicado nas indústrias das décadas de 1980 e 1990, fornecendo os dados para os estudos de Womack e Jones. Quando se cogitou que o modelo havia atingido seu ápice, o *lean* inicia sua jornada em outros setores com terreno fértil a sua aplicação como, por exemplo, a saúde.

4.1 A APLICAÇÃO DO *LEAN* FORA DA INDUSTRIA AUTOMOTIVA: *LEAN* OFFICE E *LEAN* NA SAUDE

4.1.1 *Lean* na Saúde

Após o sucesso da pesquisa de Womack e Jones, a produção enxuta foi aplicada na indústria automobilística norte americana, buscando repetir os resultados da Toyota. Seguiu-se a aplicação em outras indústrias como a Boeing, a Tesco e ao serviço público de saúde do Reino Unido. O sucesso do *lean* nestes setores, especialmente nos sistemas de saúde, resultou em um forte impulso em outros sistemas de saúde, particularmente nos serviços de emergência (HOLDEN, 2011).

A aplicação da produção enxuta não está passando despercebida no Brasil. O Ministério da Saúde dispõe de um programa visando aplicar o *lean* nos hospitais. O site do MS traz:

Segundo Eduardo Crosara, diretor-geral do Hospital de Clínicas de Uberlândia (MG), a metodologia *Lean* pode ter sido inventada para a indústria, mas se tem uma área em que seus resultados são visíveis e aglutinadores é a saúde. “É uma ferramenta fantástica. O *Lean* nas Emergências é um projeto que envolve todas as áreas do hospital a partir da ‘porta-de-entrada’ do hospital até a saída do cliente. É um grande desafio e hoje não podemos viver mais sem essa metodologia”, explicou Crosara (Brasil, 2019).

Embora as manifestações do *lean* em administrações de hospitais, notadamente emergências, estejam disseminada em vários países, não se encontrou, nas pesquisas realizadas, estudos que remetessem a aplicação do *lean* ao processo que ocorre antes da chegada do paciente ao hospital. Por ser área pouco explorada, abre-se uma grande janela de oportunidade ao CBMSC para pioneirismo neste setor.

4.1.2 *Lean office*

O *lean office* refere-se a prática de aplicação dos princípios da produção enxuta ao ambiente administrativo (TAPPING e SHUKER, apud ALMEIDA, 2012). Toma-se por exemplo a observação de um escritório, proposta por Drickhamer (apud ALMEIDA, 2012), analogamente a uma fábrica de papéis, onde um determinado documento seria uma peça de estoque, a qual acaba por passar 99% do seu tempo de existência aguardando em algum departamento.

A proposta do *lean office* acaba sendo semelhante a aplicação na indústria. Identificam-se oportunidades de eliminação de desperdícios e foca-se na agregação de valor ao cliente. A diferença de aplicação em relação a manufatura é que o *lean office* é um modelo de gestão voltado a processos relacionados a fluxo de conhecimentos e informações, enquanto o *lean manufacturing* está voltado a materiais. (HERKOMMER, apud ROCHA E WALTER, 2015).

Para implantação do *lean office*, ALMEIDA (2012) cita um roteiro sugerido por Tappin e Shuker:

Tapping e Shuker (2003) desenvolveram uma metodologia que integra os modelos, conceitos e ferramentas da mentalidade enxuta e indica os seguintes passos: comprometer-se com a mudança; escolher o fluxo de valor; aprender sobre *lean*; mapear o estado atual; identificar medidas de desempenho *lean*; mapear o estado futuro; criar planos de *Kaizen*; e implantar planos de *Kaizen*.

A implantação das melhorias propostas em um setor administrativo visam contribuir para a redução de custos necessária a muitas empresas, notadamente no momento pós estagnação econômica do Brasil. A pressão é para que as áreas que geram custos indiretos ou despesas, mantenham sua eficiência no maior nível possível (TEGNER et al, 2016).

5 PRINCÍPIOS, CONCEITOS E FERRAMENTAS DO *LEAN*

Os princípios do *lean* podem ser extraídos dos livros e pesquisas de Womack e Jones. Eles são o norte para aplicação das ferramentas e tomada das decisões. Em “A mentalidade enxuta nas empresas”, este tópico é abordado no primeiro capítulo, sob o título “Pensamento enxuto *versus muda*”. A palavra japonesa “*muda*” significa “desperdício”. Os princípios podem ser sintetizados no seguinte quadro (WOMACK; JONES, 1998):

Quadro 1: Princípios *lean*

1. Especificar o valor	Valor é definido pelo cliente final. Só é especificado quando se olha para um serviço ou produto que atende as necessidades do cliente em preço e momento específico.
2. Identificar a cadeia de valor	Conjunto de ações que levam um produto ou serviço, pelas três tarefas gerenciais críticas: solução de problemas (da concepção ao design), gerenciamento da informação (recebimento do pedido a entrega) e transformação física (da matéria-prima ao produto acabado com o cliente).
3. Fazer o valor fluir pela cadeia	Após a eliminação da <i>muda</i> , (etapa anterior), produzir em unidade, da maneira mais contínua possível, evitando formação de lotes.
4. Produção puxada	A etapa subsequente deve puxar a etapa precedente e não ser empurrada por esta. Produzir só quando o cliente demanda.
5. Perfeição	O processo de redução de esforço, tempo, espaço, custo e erros é infinito e aproxima cada vez mais o cliente da sua necessidade.

Fonte: elaborado pelo autor a partir de (WOMACK; JONES, 1998)

Para eliminação dos desperdícios, Taichii Ohno, um ferrenho crítico dos desperdícios, classificou-os em sete tipos. Womack e Jones acrescentaram mais um. Com uso dos princípios, ferramentas e conceitos do *lean*, o objetivo é sistematicamente identificar e buscar eliminar todo o desperdício existente, sendo este o cerne do pensamento enxuto (WOMACK; JONES, 1998).

5.1 *JUST IN TIME E KANBAN*

Conforme Lubben (1989) “o *just in time* é uma abordagem conceitual para desenvolver e operar um sistema de manufatura”. Explica o autor que, conforme a empresa se expande, contrai ou se ajusta, procedimentos e funções são suprimidos e criados para responder a essas mudanças. Ocorre que a frequente falta de planejamento nestas mudanças resulta em processos adaptados, com rotinas criadas em momento diferentes, culminando em lacunas e sobreposição de departamentos (LUBBEN, 1989).

A abordagem JIT busca eliminar funções desnecessárias que tragam custos indiretos, que não acrescentem valor a empresa, que impeçam uma melhor produtividade ou que gerem despesas desnecessárias (LUBBEN, 1989).

Intimamente relacionado com o JIT, há o sistema de Kanban, criado por Taichii Ohno na Toyota. Ainda nas lições de Richard Lubben, o kanban é explicado da seguinte maneira:

A palavra Kanban [...] significa registro visual e se refere ao sistema de controle de manufatura desenvolvido e usado no Japão. O Kanban, ou cartão, [...] é um mecanismo pelo qual um posto de trabalho informa a sua necessidade de mais peças para a seção precedente. [...] Cartões, bolas coloridas, luzes e sistemas eletrônicos têm sido usados como sinais Kanban (LUBBEN, 1989).

Com estes conceitos, percebe-se que o JIT e Kanban são dois elementos da produção enxuta que estão ligados, embora possam ser abordados individualmente. Pode-se inferir que o Kanban é um importante meio de buscar o JIT, embora não se resuma a isso.

Shigeo Shingo faz um apanhado ao falar do sistema Kanban trazendo a potencialidade deste sistema em diagnosticar os problemas da produção. Em suas palavras:

O Kanban é um sistema de controle visual auto-regulador e simplificado, que se concentra no chão de fábrica e faz com que seja possível responder a mudanças na produção simples e rapidamente. Além disso, comprovou ser uma excelente maneira de promover melhorias, porque a restrição do número de Kanban em circulação identificou áreas com problemas (SHINGO, 1996).

No sistema kanban, o posto de trabalho constitui-se simultaneamente em cliente e fornecedor. Em busca de um sistema de produção puxado, o kanban, originalmente na forma de cartão, é o mecanismo de *start* da tarefa para o fornecedor, tendo como cliente o executor da tarefa seguinte.

Desta maneira, como a produção está vinculada a existência do cartão, o fornecedor só produz quando demandado. Ao reduzir o número de cartões em circulação, começa-se a ajustar a produção e emergem os problemas que antes estavam ocultos sob a proteção do excesso de produção.

A figura a seguir ilustra este efeito do Kanban e demonstra as oportunidades de atuação do JIT no sistema produtivo.

Figura 3: metáfora do lago



Fonte: CORREA, apud Wilmers 2012.

Na figura supra, os estoques estão representados pelo nível da água, os trabalhadores são as embarcações e as rochas constituem os problemas. Nota-se que os problemas da empresa são ocultados pelos grandes estoques. A medida que o nível da água baixa, os problemas emergem e, junto com eles, as oportunidades de combatê-los em prol de uma maior eficiência.

5.2 5S

O 5S é um método de organização, bons hábitos, higiene e sensatez que reúne princípios universais, mas que acabou reconhecido como um programa da cultura japonesa pela sua sistematização. Ele consiste em cinco palavras que se iniciam com a letra “S”: Seiri, setion, shitisuke, seiso e seiketsu (SANTA CATARINA, 1998).

A tradução literal dos termos do 5S pode não atingir o objetivo de descrever o programa, eis que o significado contido em cada palavra pode variar de acordo com o país e a cultura. SILVA (1998) sugere que seja acrescida a expressão “senso de” antes de cada palavra traduzida, para que o sentido se aproxime da ideia original.

Os 5S sob a ótica de SILVA (1998) e SANTA CATARINA (1998) são:

- *SEIRI* ou senso de utilização: separar objetos necessários dos desnecessários, eliminando os últimos. Determinar quantidades apropriadas de cada objeto, minimizando estoques.
- *SEITON* ou senso de ordenação: definir locais e critérios para estocar e organizar materiais. Itens devem ser ordenados por sequência de uso. Uso frequente, próximo ao local de uso. Uso menos frequente, armazenado ordenadamente, mas facilmente acessível. Uso raro, armazenado fora da área de trabalho.
- *SEISO* ou senso de limpeza: limpar e manter limpo o ambiente de trabalho, preferencialmen-

te executado pelo usuário do local.

- *SEIKETSU* ou senso de saúde: manutenção da higiene física, mental e espiritual própria e colaboração, incentivo para que os colegas façam o mesmo.

- *SHITSUKE* ou senso de autodisciplina: este senso é utilizado para despertar o cumprimento das regras estabelecidas pelo grupo ou pela instituição. Também para manter as demais mudanças já realizadas, na medida em que o trabalhador é agente ativo e parceiro nas mudanças.

O programa 5S ainda conta com diversas técnicas para sua implantação, as quais contam com um comitê de acompanhamento. De qualquer sorte, cada instituição pode adequar a implantação para respeitar a cultura organizacional, evitando choques que podem minar o programa. O envolvimento de todos é necessário, mas o da alta gerência é indispensável (SILVA, 1998).

5.3 TEMPO *TAKT*, TEMPO CICLO E TEMPO DE PROCESSO

Segundo CAMPOS (2018) Os tempos takt, ciclo e de processo são métricas para identificação do ritmo que um processo, ou parte dele ocorrem. Podem ser explicados da seguinte maneira:

- Tempo *Takt*: ritmo de produção para atendimento da demanda. É calculado pela divisão do tempo disponível para o processo, dividido pela demanda.

- Tempo Ciclo: ritmo de produção efetivamente alcançado ao final do processo.

- Tempo de processo ou lead time: tempo que um determinado componente demora para atravessar todos os processo de uma linha de produção. Tempo que a matéria-prima leva para se tornar produto acabado.

5.4 CADEIA DE VALOR

Valor é um atributo de um produto ou serviço que só pode ser definido pelo cliente final. Este valor só é significativo quando atende as necessidades do cliente a um preço específico em um momento específico (WOMACK; JONES, 1998).

Um dos pontos centrais da produção enxuta é a identificação de valor em um produto. Considerando que o produto é produzido ao longo de uma sequência de ações, pode-se identificar uma cadeia ao longo da qual o produto/serviço tem seu valor agregado. Sobre cadeia de

valor, ensinam James Womack e Daniel Jones:

A cadeia de valor é o conjunto de todas as ações específicas necessárias para se levar um produto específico (seja ele um bem, um serviço, ou, cada vez mais, uma combinação dos dois) a passar pelas três tarefas gerenciais críticas em qualquer negócio: a *tarefa de solução de problemas* que vai da concepção até o lançamento do produto, passando pelo projeto detalhado e pela engenharia, a *tarefa de gerenciamento da informação*, que vai do recebimento do pedido até a entrega, seguindo um detalhado cronograma, e a tarefa de *transformação física*, que vai da matéria-prima ao produto acabado nas mãos do cliente (WOMACK; JONES, 1998).

Com a cadeia de valor definida, é possível ilustrá-la num mapa que congregue as etapas de produção do produto/serviço, de maneira a graficamente identificar as possibilidades de melhorias pela eliminação dos desperdícios. Para mapeamento do fluxo de valor, Mike Rother e John Shook criaram a ferramenta MFV, do inglês Value Stream Mapping (BREITENBACH, 2013).

Explica Breitenbach (2013) que “o MFV é uma ferramenta qualitativa usada para descrever como a produção opera e como deveria operar para criar um fluxo de valor otimizado”. Segundo Rother e Shook, apud Breitenbach (2013), o procedimento para mapeamento inclui quatro passos: definição de família de produtos (agregados pelas suas semelhanças ao longo da cadeia produtiva), mapeamento do estado atual, mapeamento do estado futuro, plano de melhorias.

5.5 POKA YOKE

A expressão do idioma japonês *Poka Yoke* significa, em tradução livre, “a prova de erros”. Ela foi criada por Shingeo Shingo para designar uma técnica que busca identificar um erro na linha de produção e atuar neste erro antes que o prosseguimento do produto transforme este erro num defeito (CORRÊA e CORRÊA, 2011).

5.6 GEMBA

Gemba é uma palavra japonesa que significa local real, lugar onde as coisas acontecem. Na manufatura o *gemba* representa o chão de fábrica, local onde se agrega valor ao cliente. A caminhada pelo *gemba* é a atividade onde a gestão vai até o local de produção e verifica in loco o que está sendo feito, questiona o que não estiver claro, elucida eventuais questionamentos e encoraja o comprometimento e a prestação de contas (SERENA, 2017).

5.7 KAIZEN, KAIKAKU E KAKUSHI

O *kaizen* e o *Kaikaku* são expressões do idioma japonês que identificam a aplicação das melhorias identificadas. Enquanto o *kaizen* aborda uma melhoria incremental, o *kaikaku* refere-se a uma melhoria radical, disruptiva (WOMACK; JONES, 1998).

Explicada por Henrique Corrêa e Carlos Corrêa, *kaizen* é:

É um método gradual, incremental. Atividades de *kaizen* podem ser conduzidas numa variedade de maneiras e com uma variedade de objetivos, mas o aspecto essencial é que são orientadas para times de trabalho que, através de intenso envolvimento pessoal, sugerem, analisam, propõem e, se a alteração sugerida é aprovada pelo comitê competente, implementam melhoramentos de forma contínua [...] (CORRÊA e CORRÊA, 2011).

A intenção por trás do *kaizen* é que a acumulação das melhorias tenham seus resultados principais obtidos ao longo do tempo (CORRÊA e CORRÊA, 2011).

O *Kaikaku* explicado pelo professor Gregório Suarez é:

Kaikaku é uma mudança radical ou revolucionária, transformação, é uma grande melhoria, uma atividade grande e abrangente, normalmente iniciada e liderada pelos executivos ou alta administração. Permite que as organizações reformem e transformem sua cultura e hábitos de trabalho em grande escala, através da implementação de mudanças fundamentais nos sistemas de produção existentes na busca de resultados extraordinários.

Dentro do *Kaikaku*, SUAREZ (2019) explica que houve uma subdivisão baseada na disponibilidade de recursos para investimento. A divisão é feita com o *Kaikaku* clássico, onde pesados investimentos são realizados para os saltos de melhoria e o *Kaikaku* 2.0, o qual nasceu da necessidade de executar os mesmos saltos, mas sem o investimento do *Kaikaku* clássico.

Nas palavras de SUAREZ (2019):

O *Kaikaku* 2.0 nasceu da crise, da premente necessidade de obter resultados importantes em curto prazo e sem grandes investimentos. Surgiu no período em que o próprio Japão se encontrava em dificuldade econômica e mesmo a Toyota necessitava de mudanças drásticas em seus sistemas produtivos.

Para completar o trio dos três “K” do *Lean*, o CEO da Toyota Katsuaki Watanabe usou a expressão *Kakushin* em uma entrevista ao Wall Street Journal e a *Harvard Business Review*. Segundo Watanabe, o *kakushin* refere-se a uma mudança súbita decorrente da implementação de uma inovação (MOGHAREI, 2015).

SUAREZ (2019) ilustra as diferenças entre *kaizen*, *kaikaku* e *kakushi*:

Figura 4: três K sob o espectro da mudança



Fonte: SUAREZ 2019

5.8 HEIJUNKA

O *Heijunka* é expressão japonesa para designar o nivelamento do planejamento da produção e sua proposta é produzir os bens (ou serviços) em um ritmo constante, em contraponto a uma produção feita em lotes para estoque e atendimento das necessidades dos clientes. O nivelamento busca a redução de estoques, seja de matéria-prima, seja de produto acabado (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2002).

O nivelamento da produção é uma das metas a serem atingidas para o JIT, sendo que o ideal buscado é que os lotes fiquem pequenos o suficiente para serem produzidos num determinado tempo, causando uma previsibilidade em toda a estrutura de produção. Ao atingir este estágio, colaboradores, clientes e fornecedores rapidamente ficam sabendo se a produção está no horário ou está atrasada. Esta clareza de informação auxilia na produção JIT (SLACK, CHAMBERS e JOHNSTON, 2002).

5.9 CÉLULA DE MANUFATURA

Conforme Contador (1995) a célula de manufatura é um arranjo de máquinas dentro da fábrica de uma maneira em que as diversas etapas de produção estejam sequencialmente dispostas, tornando o estoque entre estas etapas mínimo ou inexistente e fazendo com que uma peça seja produzida em uma área restrita de trabalho.

Dentre as células de manufatura, o autor faz uma classificação em quatro tipos de célula: por produto com predominância do homem, por produto com predominância da máquina, por processo e por posição fixa do produto (CONTADOR, 1995).

O modelo clássico da Toyota para célula de manufatura é a com maquinário disposto

em U. Desta maneira, o operador pode ir trabalhar em outra célula contígua, em apoio ao seu colega, ou deste receber auxílio. Para que funcione, o operador deve ter proficiência na operação do seu maquinário e no maquinário da célula de seu vizinho (CONTADOR, 1995).

5.10 FLUXO DE PEÇA ÚNICA

O conceito de produção em fluxo vem do sistema Ford de produção, quando Henry Ford introduziu a linha de montagem em movimento, obtendo uma significativa redução no tempo de produção de um veículo. Quando a Toyota criou seu sistema de produção, as empresas da Ford serviram de exemplo para algumas iniciativas (KOSAKA, 2009).

O ser humano intuitivamente busca a produção em lotes das demandas que tenha que atender, embora o trabalho de uma única peça seja a maneira mais rápida de se alcançar uma tarefa. Para atingir este fluxo de peça única, os processos precisam ser estáveis e é necessária a produção de apenas um único item, para depois dar sequencia ao próximo (KOSAKA, 2009).

Embora a produção de uma única pela por vez seja um dos objetivos, há processos produtivos que exigem a troca de ferramentas, para que o próximo passo seja tomado. Nestes casos, deve-se trabalhar o tempo de setup para que ocorra o mais breve possível e os lotes devem caminhar para uma diminuição, sempre em busca da produção unitária (KOSAKA, 2009).

5.11 TROCA RÁPIDA DE FERRAMENTA

Ao Discorrer sobre melhoria em operações, Shigeo Shingo divide as operações em *setup* e principais. As operações *setup* são aquelas de preparação antes e depois das operações, tais como configuração, remoção e ajuste de matrizes, ferramentas, etc. O objetivo da troca rápida de ferramenta é reduzir o tempo de *setup*, fazendo com que a máquina permaneça o menor tempo possível parada (SHINGO, 1996).

Buscando a troca rápida de ferramenta, Shingo traz algumas técnicas, das quais citar-se-ão quatro, as quais relacionam-se mais intimamente ao objeto da presente pesquisa. São elas: separação das operações de Setup Internas e Externas; Converter Setup Interno em Externo, adotar operações paralelas e mecanização (SHINGO, 1996). Os detalhes das técnicas serão debatidos por ocasião dos resultados da pesquisa.

5.12 OPERADOR POLIVALENTE

A ideia de ter um operador polivalente é a possibilidade de realocar este funcionário em tarefas que estejam causando um desnivelamento no fluxo de trabalho. Correa e Gianesi, citados por Buzzi e Plytiuk (2011) explicam:

Em organizações enxutas os funcionários são incentivados a desenvolver várias habilidades, de maneira que conforme sejam identificados gargalos no sistema produtivo, os superiores possam realocar os trabalhadores, prontamente rebalanceando a linha e solucionando o problema (CORRÊA E GIANESI, *apud* BUZZI E PLYTIUK, 2011).

A ideia de um operador polivalente se liga a outros elementos do STP. Pode-se citar como exemplo a célula de manufatura, a qual exige que o trabalhador tenha habilidade de operação de seu equipamento e do equipamento da célula vizinha a sua.

6 REFERENCIAL PRÁTICO

6.1 DESCRIÇÃO DO OBJETO DE ESTUDO

A vistoria para funcionamento é um dos serviços prestados pelo CBMSC por meio das Seções de Atividades Técnicas espalhadas por Santa Catarina e consiste na verificação se uma determinada atividade econômica, ou ocupação de edificação, pode ser instalada ou mantida, em decorrência da adequação das instalações físicas face as Normas de Segurança Contra Incêndios expedidas pelo CBMSC.

Para entendimento da vistoria de funcionamento, é interessante diferenciá-la dos principais serviços prestados pelas SAT, quais sejam, as análises de projeto e as vistorias de habite-se.

A primeira atividade, análise de projetos, consiste na verificação em pranchas com notações de engenharia, dos sistemas planejados para uma determinada edificação. Eles são apresentados, via de regra, antes da construção da edificação, embora possam ser apresentados em edificações já construídas, quando se tratar de regularização. Seu uso envolve a fiscalização de sistemas de instalação mais complexa e/ou de sistemas que ficam parcialmente ocultos, por exemplo, os sistemas hidráulicos preventivos e os sistemas de proteção contra descargas atmosféricas.

A vistoria de habite-se compreende a vistoria para verificar se os sistemas previstos nos projetos preventivos foram instalados conforme planejados. Em regra, a vistoria de habite-se ocorre antes que a edificação seja ocupada e inclui a exigência de alguns laudos de desempenho dos sistemas instalados.

A vistoria de funcionamento, embora guarde semelhanças com a vistoria de habite-se, busca identificar se determinada atividade que se instalou na edificação não acabou por alterar as condições de segurança que foram previstas no projeto preventivo. Por exemplo: uma edificação planejada para ser um escritório, ao ser usada para um restaurante acaba por receber uma concentração de público superior a estimada pelo projeto. Pode ocorrer das saídas de emergências não terem capacidade de escoar as pessoas em tempo razoável, em caso de incêndio. Pode-se citar outro exemplo: a instalação de extintores de incêndio, os quais acabam ocultos após a vistoria de habite-se em decorrência do posicionamento de algum mobiliário.

A pesquisa se deu na SAT de Indaial, a qual é uma exceção no CBMSC, por estar em uma cidade onde não é prestado o serviço de atendimento pré-hospitalar e combate a incêndios diretamente pela instituição. Há uma pessoa jurídica de direito privado no município, Bombeiros Voluntários de Indaial, a qual presta estes serviços e recebe parte da arrecadação das vistorias para seu custeio.

A SAT é composta por um Sargento, o qual desempenha o papel de comandante do

quartel, gestão da atividade a nível local e complementa os serviços prestados pelos demais membros, realizando vistoria de funcionamento, habite-se a análise de projetos. Há um soldado que realiza a análise de projetos, quase em exclusividade, dois soldados realizando vistoria de funcionamento e um soldado realizando as vistoria de habite-se. Embora a maiorias das funções seja intercambiável, esta não é a regra no dia a dia.

A edificação onde está situado o quartel é nova, e está localizada em área residencial, com fácil acesso a vias de grande fluxo. Foi construída com recursos arrecadas pelas vistorias no município, em parceria com a prefeitura que efetuou a doação do terreno. A edificação possui dois pavimentos e está dividida em salas de acordo com as funções que são desempenhados os serviços da SAT. No térreo há uma recepção, onde o estagiário desempenha suas funções e atende o público. No segundo pavimento estão localizados os arquivos, a sala do comando e a sala de análise de projetos.

A SAT dispõe de veículos para deslocamento de seus militares, nos quais foi observado asseio e indicativos de manutenção preventiva realizada. Os veículos foram adquiridos novos e são de modelo compatível e adequado a finalidade que se propõe.

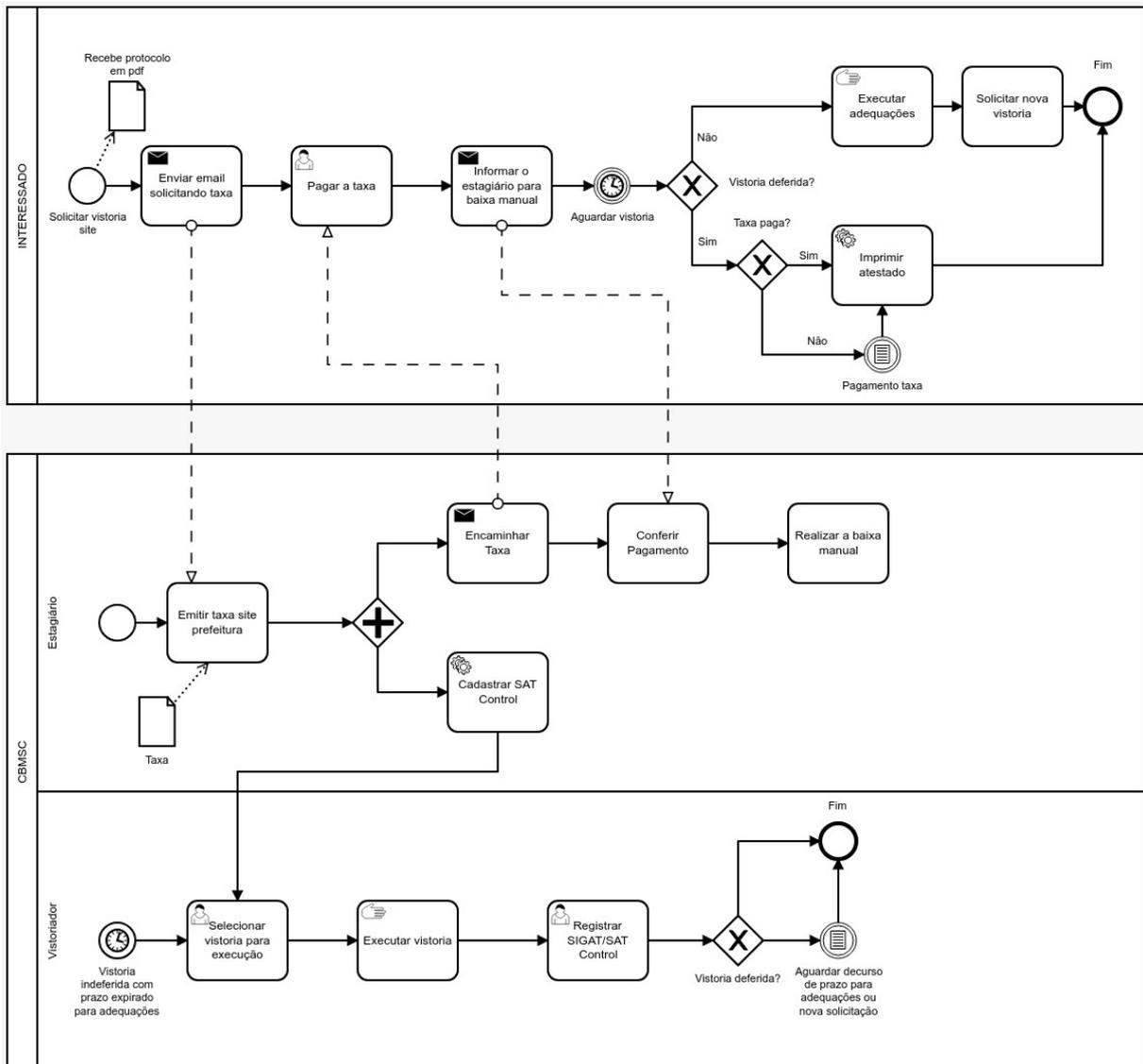
Os militares, com exceção do sargento comandante, estão na primeira metade do tempo de carreira, demonstrando-se com conhecimento técnico suficiente para as necessidades e com habilidades para manuseio, consulta e alimentação dos sistemas. Das características citadas, apenas o tempo de serviço é o diferencial do comandante, eis que já possui experiência em diversas atividades do CBMSC por vários anos.

A SAT subordina-se a Companhia BM de Timbó e, subsequentemente, ao 3º Batalhão de Bombeiros Militar em Blumenau. A SAT subordina-se tecnicamente às SATs das OBMs citadas e a Diretoria de Segurança Contra Incêndios.

6.2 MAPEAMENTO E DESCRIÇÃO DOS PROCESSOS DO OBJETO DE ESTUDO

O processo de vistoria de funcionamento na seção de atividades técnicas de Indaial foi mapeado usando BPMN e o resultado do estado atual é o seguinte diagrama:

Figura 5: BPMN do estado atual



Fonte: elaborado pelo autor

O processo é descrito a seguir:

- Evento inicial: nas vistorias em edificações que nunca sofreram fiscalização do CBMSC, a vistoria se inicia pela solicitação do interessado, por si próprio ou representado pela sua contabilidade, a qual preenche um formulário disponível no site do CBMSC. No caso de vistorias em edificações que já sofreram fiscalização do CBMSC, o pedido do interessado geralmente está ligado a uma cobrança do documento por outro órgão público, ocorrendo da mesma maneira descrita acima. Também há possibilidade de início do processo pela prerrogativa da SAT em selecionar as vistorias cujo prazo já esteja vencido, revisitando estes locais. Neste último caso, estas vistorias não possuem precedência sobre as novas vistorias.

- Protocolo e taxa: o pedido feito pelo interessado é disponibilizado ao estagiário que apoia os serviços administrativos na SAT, o qual efetua o protocolo, deixando a vistoria apta a ser

realizada, cadastra a vistoria no SAT Control, emite a taxa no site da prefeitura e a encaminha ao interessado. O interessado deve quitar a taxa, emitida com o valor da metragem informada na solicitação, e, posteriormente, o interessado encaminha o comprovante de pagamento por e-mail para a SAT. Com o comprovante, o estagiário confere os dados e realiza a baixa manual nos sistemas do CBMSC. Foi informado ao pesquisador que o sistema da prefeitura reconhece o pagamento da taxa, mas não há essa interligação com os sistemas do CBMSC.

- Seleção e impressão de documentos: o vistoriador apresenta-se na SAT no início de seu turno de trabalho, acessa os sistemas Sigat, SAT Control, SGI e planilha de infrações. O vistoriador realiza a seleção das vistorias que estão pendentes, buscando atender um critério geográfico de deslocamento. Dentro de uma mesma região são selecionadas para execução as vistorias referentes a aberturas de empresas, as com taxa já baixada, as com risco elevados e as com prazo de vencimento expirado a mais tempo. Com as vistorias elegidas, o vistoriador imprime documentos referentes a última visitas aquela empresa / edificação (se já vistoriadas anteriormente) para referência das cobranças nas últimas visitas.

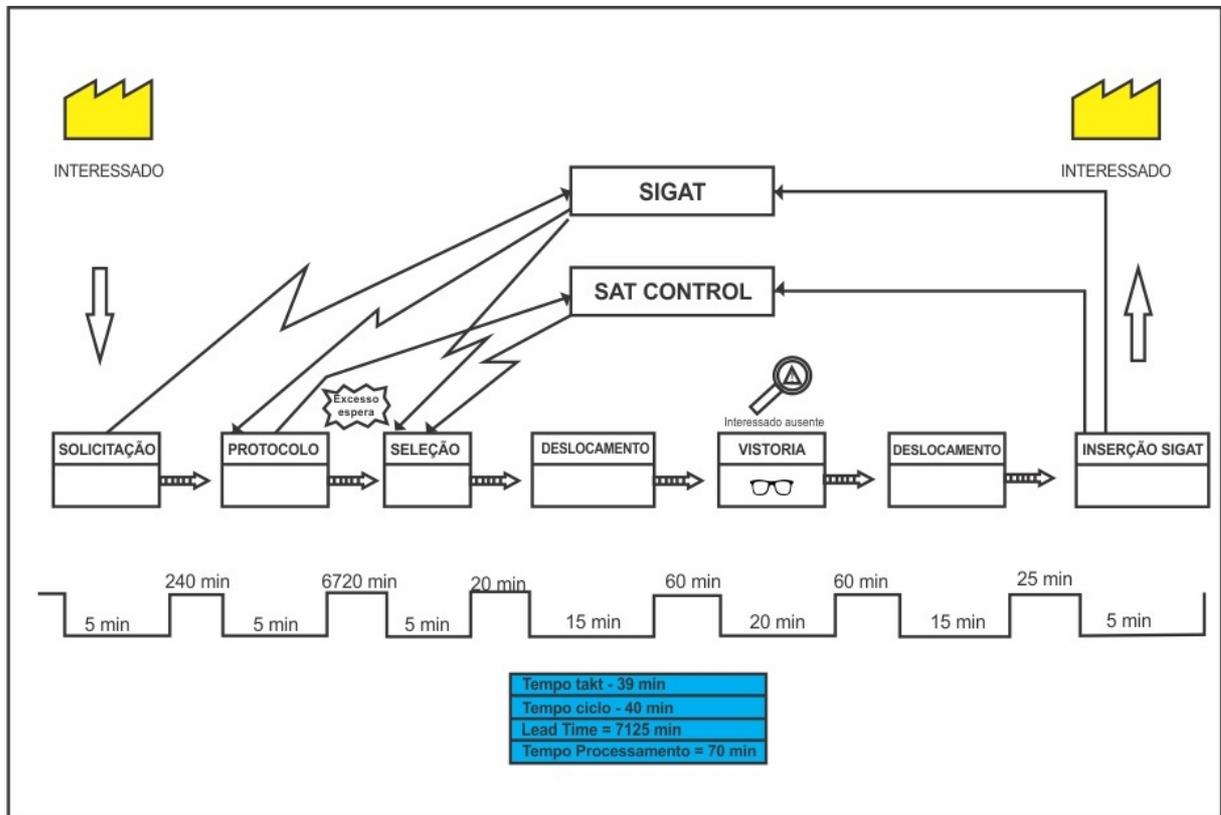
- Vistoria: o vistoriador geralmente desloca sozinho, embora o pesquisador tenha acompanhado dois vistoriadores, executando as mesmas vistorias, quando da execução da pesquisa. O deslocamento ocorre de maneira rápida, eis que o município não é muito grande e as condições desfavoráveis de trânsito se dão em pontos muito específicos e em poucos horários. As edificações são identificadas e o vistoriador se apresenta ao responsável pelo imóvel ou seu preposto. Por vezes as edificações são encontradas fechadas ou fora do horário de funcionamento. A vistoria se inicia pela conferência dos vistoriadores da adequação da metragem indicada na solicitação. A seguir são verificados os sistemas preventivos necessários, os sistemas preventivos existentes e, dentre os existentes, as suas condições de funcionamento. Estando a edificação dentro das condições previstas nas normas de segurança, o vistoriador informa que a vistoria foi aprovada e orienta o interessado a imprimir o atestado a partir do site do CBMSC ou a retirá-lo na SAT. Havendo condições inferiores de segurança às previstas nas normas, o vistoriador informa o indeferimento da vistoria, emite um relatório com as alterações necessárias e, se cabível, aplica uma das penalidades previstas na legislação.

- Regresso e registro: finalizadas as vistorias separadas no início do serviço, o vistoriador regressa ao quartel e insere as informações colhidas no SIGAT, no SAT Control e, se for caso de registro de infração, no SGI e na planilha de acompanhamento do 3º Batalhão. Os documentos produzidos são arquivados e, se paga a taxa, o atestado de vistoria fica disponível para o interessado imprimir do site do CBMSC ou retirar pessoalmente na SAT.

Como o BPMN demonstrou o diagrama das etapas que compõe o processo de vistoria,

combinou-se seu diagrama com um VSM. A opção do VSM se deu neste momento pois é um instrumento eficaz para demonstrar métricas temporais, as quais são basilares na agregação de valor ao cliente de vistoria. O VSM do estado atual é apresentado a seguir:

Figura 6: VSM do estado atual



Fonte: elaborado pelo autor

O tempo de processamento de uma vistoria de funcionamento é, em média, de 15 dias. Ao se dividir a demanda deste ano pelas horas disponíveis de trabalho, chegou-se a um tempo takt de 39 minutos. O tempo ciclo da SAT é de 40 minutos, mostrando que, apesar do tempo de 15 dias para realização de uma vistoria, a produção está balanceada.

O tempo de processamento é de 70 minutos e, ao comparar com o lead time de 7.215 minutos, observa-se que há grande espera ao longo do processamento. A maior espera foi identificada após o protocolo e está representada no VSM como a principal etapa com oportunidade de melhoria e sinalizada pelo kaizen.

A vistoria é um dos momentos que exige a verificação presencial e está simbolizada no VSM pelo “vá ver”. Nela também detectou-se um problema de qualidade quando o interessado está ausente e o serviço não pode ser prestado.

Os sistema SIGAT e Sat Control não compartilham informações automaticamente neste processo, demandando que elas sejam inseridas nos dois sistemas. Há informações que estão presentes apenas em um dos sistemas e não há acompanhamento dos sistemas em algumas etapas, como os deslocamentos e a vistoria propriamente dita.

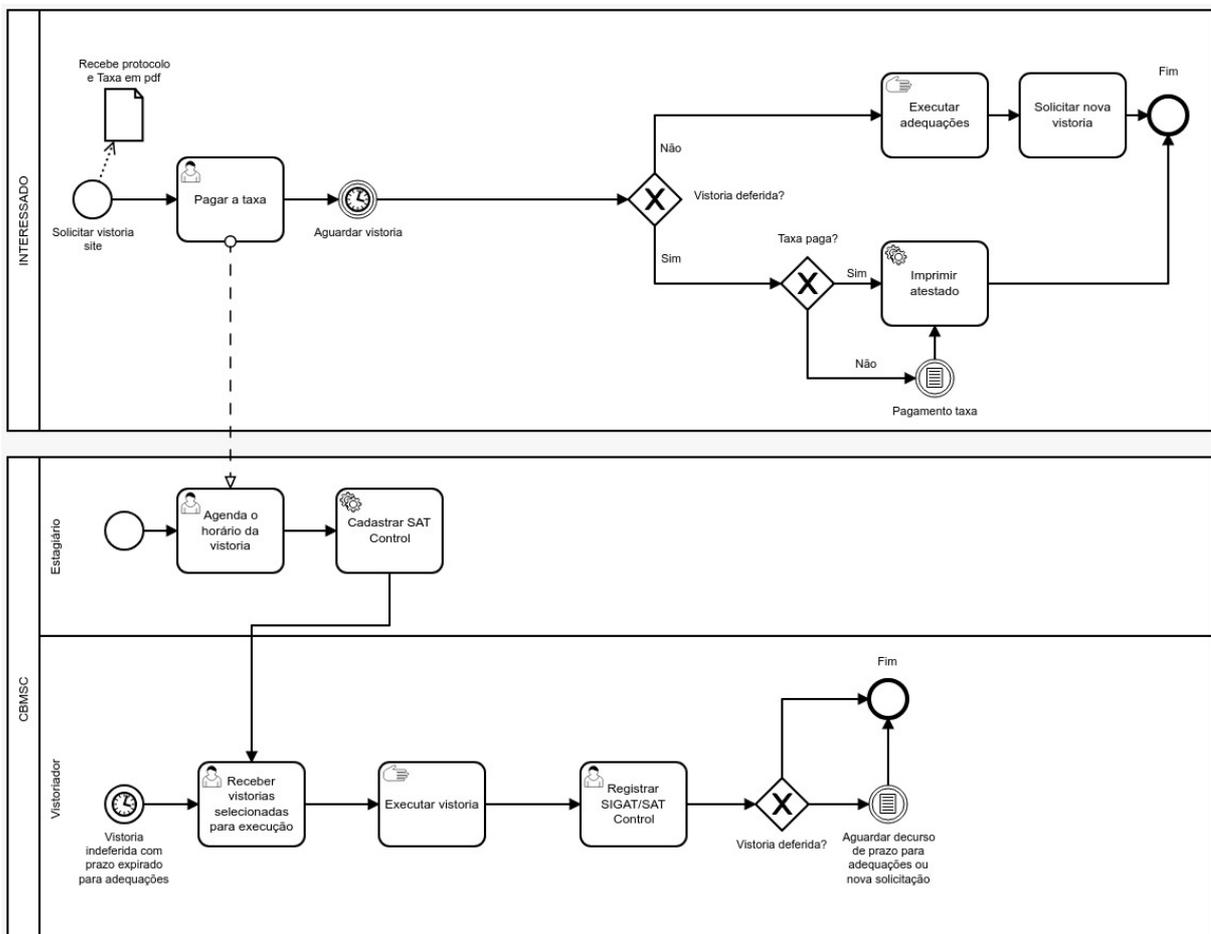
Com o uso do BPMN e do VSM para um diagnóstico da situação atual, pode-se atuar

com redesenho dos processos para melhoria da eficiência da SAT. O foco desta pesquisa é usar os princípios e conceitos do *lean* para este redesenho, o qual é apresentado no próximo item.

6.3 PROPOSTA DE MELHORIA DO PROCESSO DE VISTORIA UTILIZANDO O *LEAN*

Na aplicação do *lean* para melhoria do processo de vistoria, as sugestões podem acontecer em processos que ficam visíveis no BPMN e no VSM apresentados, ou podem acontecer em contextos que não diretamente influenciam nos diagramas, mas que reduzem seus tempos. Inicialmente será abordado o processo e as alterações que alteraram os diagramas. A proposta de melhoria tem o seguinte diagrama de BPMN:

Figura 7: BPMN do estado futuro



Fonte: elaborado pelo autor

A primeira alteração realizado no processo é a integração dos diversos softwares que gerem atividade técnica. As tarefas passíveis de realização automatizada, assim devem ser feitas. Quando da solicitação da vistoria, o interessado deve receber a taxa e o próprio sistema fazer o protocolo. Estas alterações são do sistema SIGAT.

Com a baixa automatizada da taxa, são eliminadas as tarefas de enviar e-mails,

encaminhar comprovantes, e fazer baixa manual. No caso do estagiário, está mantido um cadastro no SAT Control como um estágio intermediário na caminhada para a eliminação deste processo.

No caso do vistoriador, ao considerar a tarefa de seleção e impressão de documentos, verificou-se a oportunidade de **eliminar o desperdício de tempo e de recursos** ao disponibilizar um tablet com acesso a internet a este profissional. Os documentos usados para consulta não precisariam ser impressos e este tempo seria poupado.

A etapa de seleção das vistorias e impressão dos documentos pode ser atribuída a outra função, como o estagiário, desta forma otimizando o tempo de disponibilidade do vistoriador. Com parte do trabalho já processado quando da chegada nas mãos do vistoriador, se for estabelecida uma analogia do bombeiro militar com uma máquina, o que se estará fazendo é a **conversão de *setup* interno em *setup* externo**. Necessário frisar que esta analogia é meramente para aplicação desta técnica em específico, não se referindo a gestão *lean* de pessoas, eis que o *lean* prega o inverso, qual seja, empoderamento dos colaboradores e tratamento humanizado.

Outra oportunidade é o estabelecimento de critérios mais rígidos para a seleção de vistorias, inclusive com algoritmo de informática que disponibilize apenas a próxima vistoria ao militar, evitando que se faça escolha e já indicando aquela que o interessado está disponível para receber o vistoriador. Para atingimento deste última etapa, pode-se pedir para o interessado preencher, já no momento da solicitação, os horários disponíveis para recebimento do militar. Até esta alteração ser realizada, um estágio intermediário é o contato do estagiário com o interessado para agendar a vistoria.

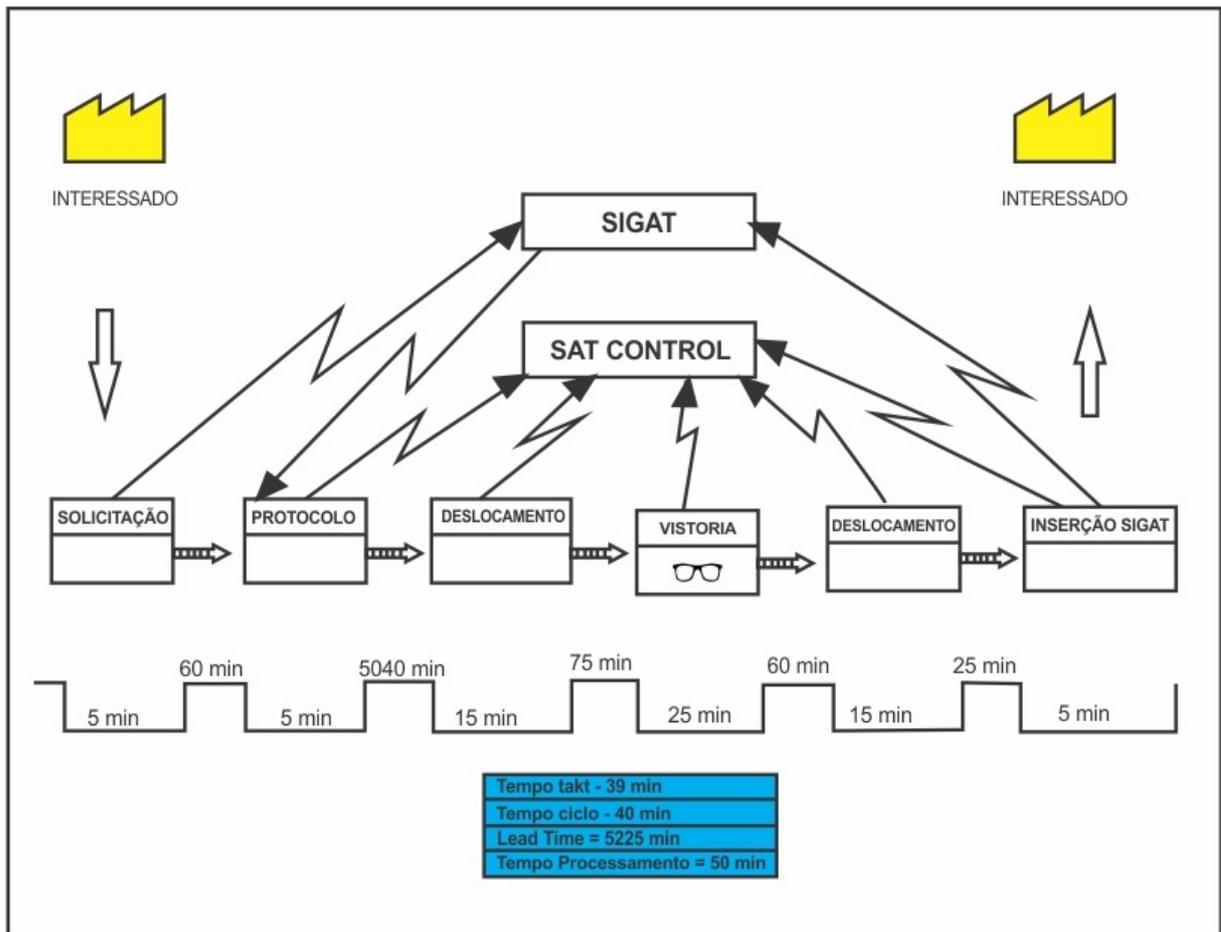
O uso de protocolos informatizados para definição da vistoria a ser realizada é um tipo de **trabalho padronizado** e a indicação de horário disponível para visita dos vistoriadores é a manifestação de um procedimento *poka yoke*.

Ao visitar as edificações nos horários indicados pelos interessados, estar-se-á aumentando a taxa de sucesso das vistorias, evitando a necessidade de uma revisita ao endereço. Este comportamento afigura-se em **busca da perfeição**, eis que um endereço visitado mas não vistoriado pode ser comparado a um serviço defeituoso.

Outra oportunidade de solução tecnológica é a existência de um notebook para registro das informações da vistoria, o qual desempenharia as funções proposta acima ao tablet, bem como poderia ser usado para registro imediato das informações das vistorias e confecção do relatório. Com o uso do computador, ao registrar imediatamente os resultados da vistorias estar-se-á eliminando parte do estoque e do *work in process*, convertendo-se uma parte do trabalho em lote em direção a um **fluxo de peça única**.

Com estas considerações sobre o BPMN, pode-se analisar o VSM do estado futuro e as propostas de melhoria:

Figura 8: VSM do estado futuro.



Fonte: elaborado pelo autor.

No VSM a primeira mudança notada é o fluxo de informações que passa a ser em meio eletrônico e ocorrer em todas as etapas. O acompanhamento detalhado dos tempos de cada etapa destina-se a buscar cada vez mais identificar os gargalos e promover o **heijunka** em cada parte.

O tempo de espera entre a solicitação e o protocolo foi reduzido pela informatização do processo. Em um estado intermediário, o estagiário pode aumentar a frequência de protocolos, feitos a cada quatro horas, buscando fazê-lo de hora em hora. No caso da espera após o protocolo, foi estimado que a melhoria nos sistemas causem uma diminuição de 25% do tempo, o que alteraria esta espera para 5.040 minutos.

O problema de qualidade com a ausência do interessado no momento da vistoria, estará sanada, se a proposta demonstrada no BPMN tiver a efetividade planejada.

Estas são as propostas do pesquisador para demonstração das melhorias no processo por meio do *lean* e que são diretamente visíveis nos diagramas. Além destas já apresentadas, foram vislumbradas as seguintes:

Na SAT de Indaial há 5 militares e um estagiário desempenhando as funções e tarefas inerentes a OBM. Com exceção de tarefas que exigem a ocupação de determinados cargos / funções, como comandante da OBM, a primeira aplicação vislumbrada do *lean* na SAT é a do **operador polivalente**. Durante a coleta de informações verificou-se que há uma especialização de funções e que o analista de projetos, embora de férias, estava comparecendo no quartel para dar vazão a projetos mais atrasados.

Havia outros militares com conhecimento para análise, mas estavam envolvidos em suas demandas originárias (vistoria de funcionamento), as quais estava com trabalhos pendentes de realização. Percebeu-se na realização de pesquisa, seja nas visitas a SAT, seja na pesquisa bibliográfica, que a figura de um operador polivalente em um processo *lean* se mostra como importante para intercambialidade de funções e **heijunka**, por meio do **balanceamento do tempo takt e do tempo ciclo**.

Não obstante a falta de efetivo crônica que vive o CBMSC, com demanda reprimidas em todas as áreas, o pesquisar foi tentado e se perguntar diversas vezes se o efetivo atual existente na SAT não acaba por desempenhar o papel de estoque em um sistema que busca ser **Just in Time**. Para lembrar a analogia do lago, o estoque é um oceano que oculta as rochas (problemas). Ao reduzir o nível da água, os problemas emergem e com eles, a oportunidade de resolvê-los.

Seria temerário (e conceitualmente incorreto) defender a redução inadvertida do efetivo para redução do “estoque” e afloramento de mais problemas. Uma oportunidade é a realização de **eventos kaizen**, com foco em resolver os problemas que já estão visíveis. Com a participação de todos e soma de experiências, vislumbra-se a possibilidade de ataque sistemático aos problemas, gerando fôlego para otimizar o uso do efetivo. Não necessariamente a diminuição do estoque (efetivo) é a redução deste estoque. A redução do estoque pode se dar pela manutenção da estrutura com atendimento de uma demanda que é crescente.

A disposição física dos bombeiros militares pode atuar na otimização de seu desempenho e na fixação da ideia de operador polivalente. O estabelecimento de uma **célula de manufatura**, constituída em uma ampla sala, onde todos os trabalhadores executam suas tarefas (quando no quartel) facilitará o diálogo dos problemas encontrados, discussão de melhorias e gestão da produção. Propõe-se apenas uma célula de manufatura pois a SAT possui poucos membros. Na visão do pesquisar, isso não afeta a existência de uma sala do comando para resolução de assuntos atinentes a esta função.

Para que os conceitos e princípios de *lean* sejam aplicados na SAT de Indaial, ou em qualquer outra OBM, será necessário desenvolver uma gama de capacidades em todos os integrantes e, principalmente, no gestor deste grupo. Além do domínio dos conteúdos afetos ao *lean*, o gestor precisa desenvolver um estilo de liderança *lean*, existindo diversos cursos com esta proposta.

A presença dos comandantes e chefes de SAT, notadamente do comandante local, no

gemba é imprescindível. O *lean* exige que o gestor esteja sentindo as dificuldades e oportunidades do local onde as coisas acontecem. O reiterado processo decisório fora do *gemba* descola as soluções dos problemas existentes.

6.4 PROPOSTAS PARA TRABALHOS FUTUROS

O *lean* é uma filosofia que possui um terreno fértil para aplicação no Corpo de Bombeiros Militar. Se por um lado a instituição é parte da administração pública, setor notório pela apego a burocracia e vivência de suas disfunções, por outro lado é um órgão reconhecido pela inovação em suas práticas de gestão e de atendimento das demandas sociais. Neste sentido, métodos que busquem melhoria dos processos são bem aceitos e dispõe de vasto campo de estudo.

O aprofundamento do uso do *lean* em um projeto piloto de uma SAT é uma proposta que emerge das informações buscadas no presente estudo. O próprio processo de vistoria de funcionamento tem poucas etapas e não é de difícil acompanhamento. Pode-se buscar o desenvolvimento de um sistema para acompanhamento dos tempos *takt* e ciclo de cada etapa do processo e, por meio deste, visar o balanceamento da execução dos serviços.

A execução de um estudo com a proposta supra demandaria ao menos o desenvolvimento de um aplicativo, visando acompanhar os tempos envolvidos nos processos inerentes a vistoria de funcionamento. O ideal é o acompanhamento do vistoriador por um pesquisador, o qual poderá registrar com fidedignidade os tempos de agregação de valor e tempo de não agregação de valor em cada tarefa.

Com os tempos *takt*, tempo ciclo, tempo de processamento, tempo de agregação de valor e tempo de não agregação de valor, todas as métricas essenciais do *lean* estariam atingidas e os resultados são promissores, se observados os que tem sido colhido em processos com características semelhantes, no *lean office* e no *lean* na saúde.

Outro proposta promissora é a aplicação do *lean* nos processos que envolvem o atendimento pré-hospitalar do CBMSC. Tal qual a vistoria de funcionamento, o atendimento pré-hospitalar possui o fator tempo como um determinante na agregação de valor. Além da existência de margens para eliminação de desperdícios, mais que na vistoria, o tempo no atendimento pré-hospitalar influencia na melhora das chances de vida ou redução de sequelas, daquelas pessoas acometidas por um trauma ou uma emergência clínica.

Da mesma maneira que o aplicado nas vistorias, no APH a métricas temporal deve ser precisamente registrada. A diferença reside no fato que os atuais sistemas do CBMSC que gerenciam a atividade operacional já contam com mecanismos de aferição do tempo de alguns processos. A pesquisa proposta necessitaria se aprofundar nos sistemas existentes e elucidar as informações já inseridas e a confiabilidade destas para o fim proposto no estudo.

7 CONCLUSÃO

O trabalho foi proposto para abordar o *lean* e suas possibilidades de uso no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina. Para materialização do estudo, foi escolhido o processo de vistoria de funcionamento, pela sua expressão dentro da atividade técnica, seja em número de serviços, seja pelo fato de constituir em serviço que auxilia no custeio de toda a estrutura do CBMSC.

Para auxílio no entendimento do estado atual e trabalho numa proposta de estado futuro, foram usadas duas ferramentas de BPM, quais sejam, BPMN e VSM. A primeira destinou-se a entender o fluxo de trabalho, tarefas e micro processos envolvidos na vistoria de funcionamento. O segundo destinou-se a entender o *lead time* e o fluxo de informações entre os softwares que atuam neste processo.

O problema de pesquisa foi abordado no item 6.3 onde foi demonstrado que o *lean* é possível de ser aplicado no CBMSC e que sua aplicação tem potencial de melhorar os processos. O *lead time* de uma vistoria pode ser reduzido e isto causa uma agregação de valor ao usuário, eis que o mesmo serviço foi prestado em período mais curto.

Algumas ferramentas não puderam ser simuladas neste estudo, por suas limitações temporais e metodológicas, mas tem possibilidade de gerar ganhos para a atividade técnica. Pode-se exemplificar com o operador polivalente, que pode ser um recurso a disposição do Chefe do SAT em busca do balanceamento de tempo ciclo em razão do tempo *takt*.

Observou-se que o estado atual do processo estudado possui disponibilidade de melhoria visível na etapa de espera pela vistoria, logo após o protocolo. No entanto, há possibilidade de uma análise mais acurada e colheita de resultados maiores se cada etapa for registrada e cronometrada em função de métricas alinhadas com a aplicação do *lean*.

O tempo de deslocamento, tempo de vistoria e, dentro deste, o tempo de agregação de valor, são registros que podem iluminar mais possibilidades de melhoria contínua. Eles prescindirão de desenvolvimento de aplicativos que não demandem esta tarefa aos vistoriadores, mas que não se vislumbra como grande desafio técnico de programação.

Apesar de nascido na produção fabril automotiva, o *lean* é um conjunto de princípios e ferramentas que encontraram vastas oportunidades no setor de serviços. Prova deste fato é o nascimento do *lean office* e o *lean helthcare*. Embora alguns princípios e conceitos sejam similares a outras práticas já existentes, algumas universalmente aceitas como a disciplina e organização do local de trabalho, o *lean* traz a possibilidade de aplicação de todo um conjunto de práticas, como em um pacote, mas atendendo as peculiaridades da instituição.

A sociedade dos tempos atuais tem cobrado do poder público a agilidade em seus processos, principalmente nos que impactam diretamente em sua vida. O CBMSC atua na preservação do patrimônio, da vida e do meio ambiente, também por meio do serviço de atividades técnicas. Este último tem reflexo direto no empreendedorismo e na economia local, não podendo a instituição se furtar de buscar incansavelmente uma melhoria contínua.

REFERÊNCIAS

ABPMP. **BPM CBOK: Guia para o Gerenciamento de Processos de Negócio** Corpo Comum de Conhecimento. [S.I]: ABPMP, 2013. Disponível em: <https://www.abpmp-br.org/educacao/bpm-cbok/>. Acesso em: 10 nov. 2019.

ALMEIDA, Juliana Pascualote Lemos de. **O planejamento da implantação de Lean Office na administração pública: estudo de caso em uma agência reguladora brasileira**. 69f. Monografia. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto, 2012.

ALMEIDA, Vinícius Nóbile de. **O que é BPMN (Business Model and Notation) e como aplicar essa notação na Modelagem de Processos**. 2017. Disponível em <<https://www.euax.com.br/2017/02/o-que-e-bpmn-business-process-model-and-notation/>>. Acesso em: 29 nov 2019.

BASTOS JUNIOR, Edmundo José de. **Polícia Militar de Santa Catarina, História e histórias**. 1º edição. Florianópolis, Editora Garapuvu, 2006.

BRASIL. Portaria do Ministério da Saúde no 2048, de 5 de novembro de 2002. **Aprova o regulamento Técnico dos Sistemas Estaduais de Urgências e Emergências**. Brasília, 2002. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2002/prt2048_05_11_2002.html>. Acesso em: 14 nov 2019.

BRASIL. **Página do Ministério da Saúde. Projeto Lean nas Emergências**. Brasília, 2018. Disponível em: <saude.gov.br/saude-de-a-z/projeto-lean-nas-emergencias>. Acesso em: 18 nov 2019.

BREITENBACH, Fernanda Aline. **Aplicação dos conceitos da manufatura enxuta e do mapeamento do fluxo de valor em uma empresa fabricante de implementos rodoviários de engenharia sob encomenda**. 200f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica). Universidade Federal de Santa Catarina, 2013.

CAMPOS, Lucas. **Afinal o que é Takt Time, Tempo Ciclo e Lead Time**. 2018. Disponível em: <<https://www.linkedin.com/pulse/afinal-o-que-%C3%A9-takt-time-tempo-ciclo-e-lead-lucas-campos-1c/>>. Acesso em: 1 dez. 2019

CONTADOR, José Celso. Células de manufatura. **Production**, v. 5, n. 1, jun. 1995, p. 45-64. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-6513199500010000. Acesso em: 30 nov. 2019.

CORDEIRO JUNIOR, João Batista. **Novas perspectivas para o atendimento pré-hospitalar do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina**. 56f. Monografia (Especialização em Gestão Pública com Ênfase à Atividade de Bombeiro Militar: Curso de Altos Estudos Estratégicos do Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). Universidade do Estado de Santa Catarina, 2014.

CORRÊA, Henrique L.; CORRÊA Carlos A. **Administração de Produção e de Operações**. São Paulo. Ed. Atlas. 2011

CORRÊA, H. L.; GIANESI, I. G. apud BUZZI, Deize; PLYTIUK, Crislayne França. **Pensamento enxuto e sistemas de saúde: um estudo da aplicabilidade de conceitos e ferramentas lean em contexto hospitalar**. Artigo. Revista Qualidade Emergente, 2011, v.2 n.2: 18-38. Disponível em <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=13&ved=2ahUKEwixyJqG3-flAhWkIbkGHQonB5oQFjAMegQIAhAH&url=https%3A%2F%2Frevistas.ufpr.br%2Fqualidade%2Farticle%2Fdownload%2F25187%2F16832&usg=AOvVaw2nxKl26dv8itjyDwSXQkhc>. Acesso em: 13 nov 2019.

CRUZ, Nuno Miguel Pereira da. **Implementação de ferramentas Lean Manufacturing no processo de injeção de plásticos**. Tese de Mestrado. 67f. Ciclo de Estudos Conducentes ao Grau de Mestre em Engenharia e Gestão Industrial. Escola de Engenharia da Universidade de Minho. Guimarães. 2013.

DEBEVOISE, Tom; TAYLOR, James. **The microGuide to process and Decision Modeling in BPMN/DMN**. Kindle. 2014

ESCOBAR, Leandro Fabian Almeida. **Business Process Modeling**. Curitiba. Universidade Positivo, 2014.

HOCHLEITNER, Claudio Eduardo. **Crítérios para implantação do quadro de oficiais subalternos complementares no CBMSC**. Florianópolis: CEBM, 2007. 91 p.

HOLDEN, Richard J. **Lean Thinking in Emergency Departments: A Critical Review**. Annals of Emergency Medicine, v. 57, n.3, 2011.

KOSAKA, Gilberto. **Fluxo contínuo**. 2009. Disponível em <<https://www.lean.org.br/artigos/366/fluxo-contínuo.aspx>> Acesso em: 1 dez. 19

LAKATOS, Eva Maria; MARCONI, Marina de Andrade. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo. Ed. Atlas. 7ª Ed. 2010.

LAZZARIS, Milton Antônio. **Emancipação, imperativo técnico**. Florianópolis: Edição do autor, 2019.

LUBBEN, Richard T. **Just-in-time**. São Paulo: Ed. McGraw-Hill, 1989.

LUCIDCHART. **Símbolos e Ícones de Mapeamento de Fluxo de Valor**. Disponível em: <<https://www.lucidchart.com/pages/pt/simbolos-e-icone-de-mapeamento-de-fluxo-de-valor>>. Acesso em: 03 dez. 19.

MARCINEIRO, Nazareno. **Implantação do gerenciamento pela qualidade total na Polícia Militar de Santa Catarina: um estudo de caso**. 204f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, 2001.

MAXIMIANO, Antônio César Amaru. **Teoria Geral da Administração**. São Paulo: Ed. Atlas, 2012.

MOGHAREI, Mike. **3 essential K's for organizational success: Kaizen, Kaikaku, Kakushin**. Artigo. 2015. Disponível em <https://www.linkedin.com/pulse/3-essential-ks-organizational-success-kaizen-kaikaku-mogharei-pmp/>. Acesso em: 13 nov 2019

REIS, Glauco dos Santos. **Modelagem de processos de negócios com BPMN**. São Paulo. Ed. Portal BPM, 2008.

ROCHA, Ana Beatriz Rodrigues Barreto; WALTER, Fabio. **Lean Office: um estudo de caso em uma empresa alemã**. Artigo. XXXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 2015

VEIGA, Ana Lúcia Meira da. **Implementação da Gestão pela Qualidade Total no Serviço Público Estadual: a experiência catarinense**. 134f. Dissertação (Programa de Pós Graduação em Engenharia de Produção). Universidade Federal de Santa Catarina, 1998.

SANTA CATARINA. **Instrução da Polícia Militar, Módulo II, Qualidade e Produtividade**. Manual. Polícia Militar de Santa Catarina. 1998.

SERENA, Mike. **Be a rebel with a cause: 7 steps for a successful gemba walk**. Disponível em <<http://insights.btoes.com/business-transformation-operational-excellence/be-a-rebel-with-a-cause-7-steps-for-a-successful-gemba-walk>>. Acesso em: 1 dez. 19

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo. Ed. Cortez. 24ª ed. 2016.

SILVA, Veronice Schreiner. **Programa 5S: o caso da 7ª Delegacia de Polícia da Capital do Estado de Santa Catarina**. 73f. Monografia (Curso de Especialização em Administração e Gerenciamento da Polícia Judiciária). Universidade de Santa Catarina, 1998.

SGANDERIA, Kelly. **Um guia para iniciar estudos em BPMN (VI): Swimlanes e Artefatos**. Disponível em: <<http://blog.iprocess.com.br/2013/01/um-guia-para-iniciar-estudos-em-bpmn-vi-swimlanes-e-artefatos/>>. 2013. Acesso em: 01 dez. 19.

SLACK, Nigel; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da Produção**. São Paulo. Ed. Atlas. 2ª Ed. 2002

SUÁREZ, Gregório. **3K's no Lean: Kaizen, Kaikaku e Kakushin**. 2019. Disponível em: <https://qualityway.wordpress.com/author/gregorioasuares/page/3/>. Acesso em: 13 nov 2019

TEGNER, Mateus Girardi; DE LIMA, Pedro Nascimento; VEIT, Douglas Rafael; CORCINI NETO, Secundino Luis Henrique. Lean Office e BPM: proposição e aplicação de método para redução de desperdícios em áreas administrativas. Artigo. Revista Produção Online. v. 16, n3, p. 1007-1032. 2016. Disponível em <<https://producaoonline.org.br/rpo/article/view/2308/1439>>. Acesso em: 19 nov 2019.

VIDAL, Vanderlei Vanderlino. **Marketing no Serviço Público e os indicadores de desempenho na atividade técnica do Corpo de Bombeiros Militar**. 95f. Monografia (Especialização em Gestão Pública: Estudos Estratégicos no Corpo de Bombeiros Militar de Santa Catarina). Universidade do Estado de Santa Catarina, 2015.

WILMERS, Rodolfo Antônio Mendonça. **Gestão de Suprimento e Logística**. 26f. Apostila. Universidade Paulista. 2012.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T. **A mentalidade enxuta nas empresas**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1998.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T.; ROSS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 1992.