



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE TECNOLOGIA
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL**



**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN E DA QUALIDADE PARA MELHORIAS
NO TRANSPORTE DE FRUTO DE DENDÊ: ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA DE ÓLEO DE PALMA**

Ewerton Ribeiro Maués

**Belém - PA
Julho/2023**

EWERTON RIBEIRO MAUÉS

**APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN E DA QUALIDADE PARA MELHORIAS
NO TRANSPORTE DE FRUTO DE DENDÊ: ESTUDO DE CASO EM UMA
INDÚSTRIA DE ÓLEO DE PALMA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil

Orientadora: Prof. Dr^a. Christiane Lima Barbosa

**Belém - PA
Julho/2023**

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

M447a Maués, Ewerton Ribeiro.
Aplicação de ferramentas lean e da qualidade para melhorias no transporte de fruto de dendê: estudo de caso em uma indústria de óleo de palma / Ewerton Ribeiro Maués. — 2023.
48 f. : il.

Orientador(a): Prof^ª. Dra. Christiane Lima Barbosa
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Faculdade de Engenharia Civil, Belém, 2023.

1. dendê. 2. óleo de palma. 3. lean. 4. lead time. 5. transporte. I. Título.

CDD 338.098115

EWERTON RIBEIRO MAUÉS

APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN E DA QUALIDADE PARA MELHORIAS NO TRANSPORTE DE FRUTO DE DENDÊ: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ÓLEO DE PALMA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado a Faculdade de Engenharia Civil do Instituto de Tecnologia da Universidade Federal do Pará, como parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Civil

Belém, ____ / ____ / ____

Examinadores

Professora Dr(a). Christiane Lima Barbosa
Universidade Federal do Pará | UFPA
Orientador(a)

Professor Dr(a). Rita de Cássia Monteiro de Moraes
Universidade Federal do Pará | UFPA
Membro da banca

Professor Dr(a). Marcus Vinicius Guerra Seraphico de Assis Carvalho
Universidade Federal do Pará | UFPA
Membro da banca

ATA DE DEFESA DE TCC

Ao quinto dia do mês de julho de 2023, às 19:30 horas, na sala virtual (meet.google.com/fte-ysko-eos) da Faculdade de Engenharia Civil, reuniu-se a Banca Examinadora designada a avaliar o Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), com o Título: APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN E DA QUALIDADE PARA MELHORIAS NO TRANSPORTE DE FRUTO DE DENDÊ: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ÓLEO DE PALMA.


Orientador: Prof^ª Dr^ª Christiane Lima Barbosa

Discente: EWERTON RIBEIRO MAUÉS


Ao fim da Sessão, a Banca Examinadora deliberou aos alunos as seguintes notas:

AVALIAÇÃO	Pontuação Máxima	NOTA Orientador	NOTA Avaliador 1	NOTA Avaliador 2	TOTAL	MÉDIA
Apresentação Escrita	1,00	1,00	1,00	1,00	4,0	1,0
Metodologia	1,00	1,00	1,00	1,00	4,0	1,0
Desenvolvimento	2,00	2,00	2,00	2,00	8,0	2,0
Conclusão	2,00	2,00	2,00	2,00	8,0	2,0
Relevância do Trabalho	2,00	2,00	2,00	2,00	8,0	2,0
Apresentação Oral	2,00	2,00	2,00	2,00	8,0	2,0
					TOTAL	10,0
					CONCEITO	EXC


Assinatura do Orientador:

Documento assinado digitalmente
 CHRISTIANE LIMA BARBOSA
Data: 07/07/2023 19:40:59-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Avaliador 1:

Documento assinado digitalmente
 MARCUS VINICIUS GUERRA SERAPHICO DE
Data: 13/07/2023 11:41:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Assinatura do Avaliador 2:

Documento assinado digitalmente
 RITA DE CASSIA MONTEIRO DE MORAES
Data: 13/07/2023 12:43:39-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Belém-PA, 05/07/2023

Dedico este trabalho ao meu querido avô
Sebastião de Assunção Ribeiro Maués (in
memorian) pela torcida e apoio
incondicionais.

AGRADECIMENTOS

Gratidão é uma palavra forte, cheia de significados bons e recheadas de boas energias, com isso quero agradecer primeiramente a Deus por me conceder saúde e determinação para mais esse ciclo que estou encerrando na minha vida, foram noites (boa parte do curso no noturno) e dias para chegar ao objetivo de me graduar pela maior universidade federal do norte do país.

Estou muito feliz por poder fechar essa graduação apesar das dificuldades enfrentadas ao longo desses anos. E agradecer também a minha pessoa por não baixar a cabeça e seguir firme nos planos e sonhos que trilhei para minha vida.

Quero agradecer a minha família, meus pais e irmãos por fazerem parte da minha história, cada um com sua contribuição, não deixando em nenhum momento eu recuar dos meus objetivos.

Agradecer ao “clube do rancinho” meu grupo de estudos da UFPA, ajudaram demais quando nem eu estava acreditando mais em finalizar esse curso, e conseguiram colocar mais empolgação e alegria para realização de trabalhos e provas na graduação.

Deixar meus agradecimentos as minhas amigas do trabalho pela paciência e parceria em ouvir que o fim desse ciclo chegaria: Erika Vaz Moura e Samia Luana Duarte Queirós terão sempre minha admiração.

Agradecer a minha amiga de longa data Paula Fabíola Pantoja Pinheiro, pela avaliação e olhar clínico deste trabalho de conclusão, foi uma ajuda sem igual.

Por fim, agradecer a professora Dra. Christiane Barbosa, por me acolher nesse trabalho e ajudar de forma direta para obtenção deste resultado. Apesar de não ter ministrado nenhuma disciplina ao longo do curso, terá minha eterna gratidão e admiração!

*“Talvez o que está por vir seja bem
melhor do que o que você esperava!”*

RESUMO

MAUÉS, E. R. **APLICAÇÃO DE FERRAMENTAS LEAN E DA QUALIDADE PARA MELHORIAS NO TRANSPORTE DE FRUTO DE DENDÊ: ESTUDO DE CASO EM UMA INDÚSTRIA DE ÓLEO DE PALMA**. 2023. 48 f. Trabalho de Diplomação (Graduação em Engenharia Civil) – Faculdade de Engenharia Civil, Universidade Federal do Pará, Belém.

O estudo em questão foi realizado em uma indústria do ramo de óleo de palma localizada no Pará, a qual é responsável pela sua matéria-prima desde o campo até a chegada na indústria. Ao longo do processo notam-se alguns problemas recorrentes no transporte do fruto, como: quebra de caminhões, *lead time* elevado, informação de caixas cheias em campo, entre outros tendo-se como objetivo aplicar ferramentas *lean* e da qualidade para mapear o processo em geral, e tentar reduzir ou eliminar as causas raízes tornando o processo mais enxuto e dinâmico. O método de pesquisa consistiu na aplicação de ferramentas VSM, 5W1H, Kaizen, diagrama de Ishikawa e PDCA. A ferramenta 5W1H norteou os passos iniciais, as ações a serem tomadas e as partes envolvidas. O VSM mostrou o fluxo atual e as etapas que poderiam ser eliminadas e, o Kaizen a melhoria contínua e a importância do engajamento da equipe em manter os resultados alcançados, o diagrama de Ishikawa foi nos detalhes dos problemas e expandiu para que tomadas de decisões para soluções de problemas e o ciclo PDCA, com o planejar das atividades, quais áreas e os prazos para alcançar as metas de baixos *lead time* no transporte dos frutos, sem impactos no produto final e garantindo qualidade.

Palavras-chave: CFF (cacho de frutos frescos); óleo de palma; lead time; transporte; *lean*; qualidade.

ABSTRACT

MAUÉS, E. R. **APPLICATION OF LEAN AND QUALITY TOOLS FOR IMPROVEMENTS IN PALM FRUIT TRANSPORT: A CASE STUDY IN A PALM OIL INDUSTRY.** 2023. 48 s. Diploma Work (Graduation in Civil Engineering) – Faculty of Civil Engineering, Federal Colegge of Pará, Belém.

The study in question was carried out in a palm oil industry located in Pará, which is responsible for its raw material from the field to its arrival in the industry. Throughout the process there are some recurring problems in the transport of the fruit, such as: breakdown of trucks, high *lead time*, information of full boxes in the field, among others aiming to apply *lean* and quality tools to map the process in general, and try to reduce or eliminate the root causes making the process leaner and more dynamic. The research method consisted of the application of VSM, 5W1H, Kaizen, Ishikawa diagram and PDCA tools. The 5W1H tool guided the initial steps, the actions to be taken and the parties involved. The VSM showed the current flow and the steps that could be eliminated and, the Kaízen the continuous improvement and the importance of the engagement of the team in maintaining the results achieved, the Ishikawa diagram was in the details of the problems and expanded so that decision-making for problem solving and the PDCA cycle, with the planning of the activities, which areas and deadlines to achieve the goals of low *lead time* in the transport of fruits, without impacts on the final product and ensuring quality.

Key words: FFC (fresh fruit cluster); palm oil; lead time; transport; lean; quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Evolução temporal do conceito de gerenciamento da cadeia de suprimentos	19
Figura 2: Exemplo de mapa de fluxo de valor no estado atual.....	23
Figura 3: Exemplo de mapa de fluxo de valor no estado futuro	24
Figura 4: Diagrama de Ishikawa.....	28
Figura 5: Mapa de fluxo de valor no estado atual da empresa Palma 01.....	31
Figura 6: Diagrama de Ishikawa para o processo de transporte da empresa Palma 01	35
Figura 7: Mapa de fluxo de valor no estado futuro da empresa Palma 01	40

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Explicação da metodologia 5W1H.....	26
Quadro 2: Aplicação da ferramenta 5W1H no estudo de caso da empresa Palma 01.....	38
Quadro 3: Planejamento para melhorias no transporte da empresa Palma 01.....	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

ABRAPALMA – Associação brasileira de produtores de óleo de palma

AGL- Ácidos graxos livres

Ap. ou Apud – citado por, segundo

CFF – Cachos de fruto frescos

CSCMP – Conselho americano de profissionais de *supply chain management*

DOBI – Índice de deterioração de branqueabilidade

EDI - compartilhamento de informações entre parceiros

et al. – e outros

IMVP – *International Motor Vehicle Program*

MIT – *Massachusetts Institute of Technology*

OSI - Índice de estabilidade oxidativa

RFID – Rastreamento por rádio frequência

SCM – *Supply chain management*

SEBRAE – Serviço brasileiro de apoio as micro e pequenas empresas

SGL – Sistema de gestão logística

STP – Sistema Toyota de Produção

VSM – *Value stream mapping*

WMS – Sistema de gestão de armazéns

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	13
1.1 OBJETIVOS	15
1.1.1 Objetivo geral	15
1.1.2 Objetivos específicos	15
1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO.....	156
2. REFERENCIAL TEÓRICO	16
2.1 O LEAN E A CADEIA DE SUPRIMENTOS ENXUTA	16
2.2 AS FERRAMENTAS LEAN.....	215
2.2.1 <i>Value stream mapping</i> ou Mapeamento do fluxo de valor.....	22
2.2.2 Kaizen.....	25
2.3 5W1H	26
2.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA / CAUSA E EFEITO.....	27
2.5 CICLO PDCA.....	28
3. METODOLOGIA	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	31
4.1 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO.....	31
4.2 MAPEAMENTO DO PROCESSO DE TRANSPORTE ATUAL	31
4.3 CAUSA-EFEITO NO TRANSPORTE DO DENDÊ	34
4.4 APLICAÇÃO DO 5W1H	37
4.5 MAPEAMENTO DO PROCESSO DE TRANSPORTE FUTURO.....	39
4.6 KAIZEN NO PROCESSO DE TRANSPORTE	40
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS	46

1. INTRODUÇÃO

A análise deste estudo aborda o processo de transporte de CFF (Cachos de Fruto Fresco) de dendê desde sua colheita em campo até a chegada na indústria de beneficiamento para a produção do óleo de palma. Neste processo existem procedimentos sistêmicos para a chegada do fruto no menor tempo possível cuja meta de *lead time* é de até 12:00h, garantindo um produto final dentro dos parâmetros do mercado. Com isso, a logística precisa ser planejada e ajustada para evitar perdas e atrasos nas entregas, o que causaria impactos negativos na produção de óleo de palma.

Vale ressaltar que a empresa em questão atua no ramo de agronegócio desde a etapa de cultivo das plantas de palma para futura comercialização como a produção de biocombustíveis, geração de energia renovável, entre outros. Por fins de sigilo da pesquisa a empresa será denominada de “Palma 01”.

Originária provavelmente do golfo da Guiné, na África, a palma atravessou o Atlântico trazida pelos escravos e a palmeira logo se aclimatou pelo Brasil sendo as primeiras populações da nova espécie registradas no Rio de Janeiro e na Bahia. É na Amazônia que a palma de óleo tem sua maior produção sendo desenvolvida em larga escala sobretudo em áreas já desmatadas ou em alto grau de degradação. A combinação de clima e solo faz da região amazônica uma área preferencial para a produção da palma (ABRAPALMA, 2023).

Cerca de 72% desta produção é destinada à indústria alimentícia para servir como matéria prima de produtos considerados de longo consumo tais como margarinas e cremes, sorvetes, biscoitos, chocolates, recheios, substitutos de manteiga de cacau e óleo de cozinha (ABRAPALMA, 2023).

Quanto ao uso é um dos poucos óleos que mantêm suas propriedades mesmo em altas temperaturas, é um produto com textura macia e sem odores que possam interferir no sabor dos alimentos, sendo este um produto atrativo para o setor. O óleo contém conservantes naturais que aumentam a vida útil dos produtos, apresenta maior rendimento se comparado aos demais óleos e sem apresentar gorduras “Trans” ou tampouco organismos geneticamente modificados. O óleo da palma também serve para a fabricação de produtos de higiene e

limpeza, cosméticos, fármacos, lubrificantes, sem contar seu emprego em biocombustíveis e bioenergia (ABRAPALMA,2023).

No transporte de dendê são utilizadas caixas contêineres com capacidade média de 15 toneladas do fruto. As configurações dos caminhões que atuam no processo podem ser julietados (com 2 caixas sendo puxadas) e treminhados (3 caixas sendo puxadas), dependendo muito da produtividade das fazendas e finalização das caixas em diferentes proporções. Tem-se uma perspectiva ideal o transporte de 3 caixas via caminhão em direção à indústria, evitando assim perdas (custo de manutenção dos veículos, combustível entre outros) e aumentando o estoque de CFF.

A equipe logística utiliza um sistema com banco de dados na ferramenta *Access* denominado SGL (Sistema de Gestão Logística) onde todas as informações pertinentes ao processo são lançadas e atualizadas diariamente. Deste banco de dados extraem-se informações para a tomada de decisões e gestão de indicadores de logística a serem apresentados comumente à diretoria. Os desafios são diários e constante para a área e por isso tem-se a necessidade de trabalhar nos detalhes para tornar o processo consistente e confiável.

Por se tratar de uma matéria-prima de origem vegetal de alta perecibilidade do fruto ocorrem perdas de biomassa no transporte e até mesmo no armazenamento em caixas contêineres. Deste modo existe a necessidade de levar o fruto até a indústria no menor tempo possível devido aos principais parâmetros de qualidade do óleo de palma: a acidez e a umidade.

A qualidade do óleo de palma segue parâmetros estabelecidos por organizações nacionais e internacionais sendo os mais utilizados: ácidos graxos livres (AGL); índice de estabilidade oxidativa (OSI); cor; umidade; traços de metais; índice de deterioração de branqueabilidade (DOBI) (GIBON et al., 2007).

O teor de ácido graxo livre (AGL) presente no óleo de palma é um dos índices de qualidade primordiais à produção, armazenamento e comercialização dos produtos de óleo de palma sendo um fator de impacto na determinação do valor comercial deste óleo (SAMPAIO et al., 2017; ALMEIDA et al., 2013). O teor de umidade esperado para óleo de palma refinado é de no máximo 0,1%. Enquanto para essa mesma análise, quando os óleos estão em seu estado bruto, o valor máximo de umidade é de 1% (RAMLI et al., 2017). Esse baixo teor de umidade é importante para controlar a deterioração dos óleos já que a presença de umidade promove hidrólise e conseqüentemente aumenta o teor de AGL (CHONG, 2012).

A acidez é impactada diretamente se o fruto demorar a chegar, pois quanto mais tempo maior será a acidez do produto final, e não há como realizar a correção deste fator. Já a umidade tem impacto nas etapas do processo produtivo que utiliza água no cozimento do fruto recebido, porém, tem como reprocessar o óleo e realizar a redução da presença de água.

Existe a necessidade de produzir um óleo dentro dos padrões de qualidade para obter um valor competitivo no mercado, o que torna o transporte uma das chaves no ciclo do agronegócio. Avaliar a atual conjuntura, demonstrar as etapas e os tempos demandados de cada processo, identificar os problemas e os desperdícios na cadeia de transportes mostram-se necessários para minimizar os impactos negativos e garantir a excelência do óleo de palma.

Logo intui-se neste trabalho aplicar as ferramentas 5W1H, mapeamento de fluxo de valor (VSM), KAIZEN, diagrama de Ishikawa e proposta de ciclo PDCA para avaliar o atual cenário do transporte e realizar uma análise propondo melhorias à operação desde a colheita em campo até a chegada na indústria de beneficiamento.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo geral

Analisar o transporte de fruto de dendê utilizando a aplicação de ferramentas *lean* e da qualidade total.

1.1.2 Objetivos específicos

- Realizar mapeamento de fluxo de valor (VSM);
- Aplicar as ferramentas 5W1H, filosofia *lean*, KAIZEN, ciclo PDCA e diagrama de Ishikawa para identificação das principais falhas do processo;
- Propor melhorias para o cenário na cadeia de transportes.

1.2 ESTRUTURA DO TRABALHO

O capítulo 1 apresenta a introdução ao tema contextualizando conceitos e processos envolvidos no transporte de fruto de dendê, justificando o trabalho e demonstrando o objetivo geral e os objetivos específicos.

No capítulo 2 aborda-se o referencial teórico, expondo os principais conceitos e ferramentas utilizadas ao longo deste trabalho para realização de análises assertivas e aplicação prática dentro do contexto inserido no transporte de fruto.

O capítulo 3 apresenta a metodologia empregada neste trabalho para a coleta e análise dos dados. No capítulo 4 tem-se os resultados das análises das informações obtidas com o intuito de mapear o processo, avaliando os problemas e/ou falhas encontradas e propondo sugestões de melhorias nas atividades englobadas na cadeia de transporte utilizando as ferramentas *lean*. O capítulo 5 expõe as considerações finais e recomendações de trabalhos futuros.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 O LEAN E A CADEIA DE SUPRIMENTOS ENXUTA

A globalização, o aumento das incertezas econômicas, a proliferação de produtos, os menores ciclos de vida de produtos e as maiores exigências de serviços foram mudanças econômicas que motivaram as ações de integração entre os participantes de uma cadeia de suprimentos. Porém, o caráter estratégico proporcionado por uma gestão eficiente e eficaz da cadeia só foi percebido a partir da década de 1990 (FLEURY et al., 2013).

Embora seja um conceito disseminado mundialmente, a gestão da cadeia de suprimento ou *supply chain management* ainda é pouco aplicada entre as organizações empresariais brasileiras. Alguns fatores são apontados como motivadores para o desinteresse entre eles: a dificuldade em aceitar a mudança cultural necessária à formação da aliança entre os participantes de cadeia e o elevado nível de confiança que deve existir entre as partes (PAKDIL e LEONARD, 2014; SANTOS, 2015).

A utilização de ferramentas de gestão como as da abordagem enxuta e a crescente expansão da tecnologia de informação contribuem para minimizar esses dois entraves e ampliar as

interações na cadeia de suprimento. A identificação por radiofrequência ou *Radio-Frequency Identification* (RFID), a expansão da internet móvel, as tecnologias de posicionamentos globais como o *global positions system* (GPS) e os *softwares* de compartilhamento de informações como os *Electronic Data Interchange* (EDI) são alguns exemplos de tecnologias impulsionadoras das mudanças nos canais de distribuição (COYLE e RUAMSOOK, 2014; FLEURY et al., 2013).

A logística talvez seja uma das mais antigas atividades realizadas pelo homem. No Brasil, contudo, o conceito tomou força entre os anos de 1994 e 1997 com o crescimento do comércio exterior brasileiro (FLEURY et al., 2013).

No tocante ao conceito, esse termo faz referência ao processo de planejamento, implementação e elaboração de procedimentos para o controle eficiente e eficaz das atividades de transporte e armazenagem de mercadorias incluindo serviços e informações correlacionadas desde o ponto de origem até o consumidor final, respeitando os requisitos estabelecidos pelos clientes (*COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAL*, 2015).

Bowersox et al. (2006) afirmam que a logística é o trabalho exigido para mover e posicionar o inventário na cadeia de suprimentos. Além deste, outro conceito interessante é o de *Logistics Management* que, em português é traduzido como Gestão Logística. O Conselho Americano de Profissionais de *Supply Chain Management* (CSCMP, 2015) o define como sendo a área do negócio que planeja, implementa e controla o fluxo direto e reverso, o armazenamento eficiente e eficaz de mercadorias e os serviços e informações desde o ponto de origem até o ponto de consumo a fim de atender às exigências dos clientes. Atividades de gestão de logística incluem a gestão de entrada e de saída de materiais, transporte, gestão de frotas, armazenagem, manuseio de produtos, atendimento de pedidos, projeto da rede logística, gestão de inventário, planejamento da oferta/demanda e gestão de terceiros prestadores de serviços de logística. Em graus variados, a gestão logística reúne abastecimento e aquisições, planejamento e programação da produção, embalagem e montagem e resposta ao cliente. Ela está envolvida em todos os níveis de planejamento e execução: estratégico, operacional e tático.

Segundo Bowersox et al. (2006), cadeia de suprimento é a articulação entre empresas que partilham o mesmo canal de distribuição, ou canais diferentes, porém possuem o objetivo

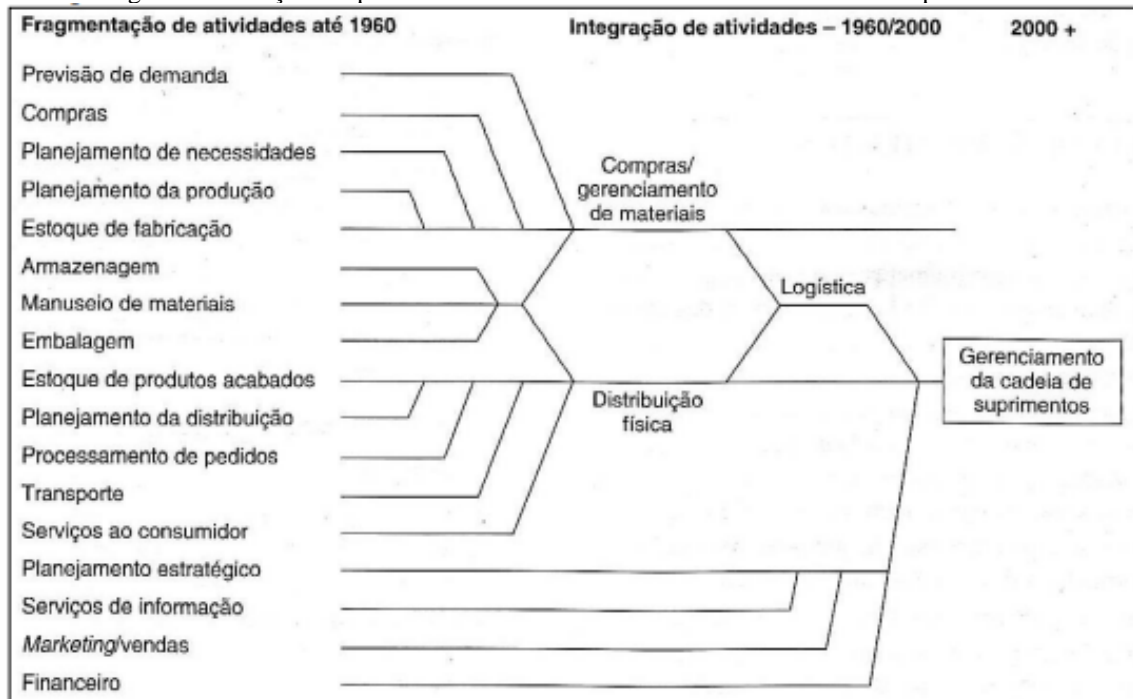
comum de alavancar posicionamento estratégico e melhorar a eficiência das operações logísticas. O *COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAL* (2015) a define como sendo o processo que se inicia na aquisição das matérias primas e termina no consumidor final, sendo composta por um conjunto de muitas empresas: fornecedores, prestadores de serviços logísticos e clientes. Portanto, é possível concluir que, a cadeia de suprimentos é um conjunto de empresas conectadas e coordenadas que se dedicam a fornecer um produto ou serviço a um cliente, desde a matéria prima no seu estado mais bruto até o produto acabado (BALLOU, 2006; BOWERSOX et al., 2006; COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAL, 2015; FLEURY et al., 2013; JONES; WOMACK, 2004).

As atividades logísticas e as de gestão logística são praticadas entre organizações que produzem e adquirem bens e serviços, o que é denominado de logística integrada. No período compreendido entre 1980 e 2000, em meio a novos conceitos e ferramentas de gestão da qualidade, foi apresentada a definição de logística integrada oriunda dos movimentos *Just-in-time* (JIT). Segundo Fleury et al. (2013), a logística integrada além de ter como foco a conexão sedimentada entre os componentes da cadeia de suprimentos também atua como um instrumento de *marketing*, uma ferramenta gerencial capaz de agregar valor por meio dos serviços prestados.

Nesse ambiente de consolidação do conceito de logística integrada surgiu no início dos anos de 1990, o conceito de SCM (*Supply Chain Management*) ou Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos entendido como uma evolução do conceito de logística integrada. Fleury et al. (2013) esclarecem essa dúvida quando afirmam que o conceito de SCM se estende ao da logística integrada, pois inclui um conjunto de processos de negócios que em muito ultrapassa as atividades diretamente relacionadas com a logística integrada. Além disso, há uma clara e definitiva necessidade de integração de processos na cadeia de suprimentos. O desenvolvimento de novos produtos é talvez o mais óbvio deles, pois vários aspectos do negócio deveriam ser incluídos nessa atividade tais como: o *marketing* para estabelecer o conceito; pesquisa e desenvolvimento para a formulação do produto; fabricação e logística para executar as operações; e finanças para a estruturação dos financiamentos. Compras e desenvolvimento de fornecedores são outras duas atividades que extrapolam funções tradicionais da logística e que são críticas para a implementação do SCM.

Por de ser um novo conceito essa afirmativa demonstra a abrangência do SCM sobre os processos na cadeia de suprimentos além dos limites das operações logísticas e atinge outras funções dentro e fora das organizações. Ballou (2006) mostrou graficamente o conceito de SCM e sua escala temporal de evolução como apresentado na Figura 1.

Figura 1: Evolução temporal do conceito de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos.



Fonte: BALOU (2006, p.30)

No lado esquerdo da Figura 1 estão apresentadas algumas atividades comuns de uma empresa industrial. Nesta parte da Figura nota-se uma fragmentação das atividades dentro das organizações que perdurou até o fim de 1960, onde se percebeu o início da integração entre algumas atividades, perdurando este processo até o ano 2000 com a disseminação dos conceitos modernos de gestão (FLEURY et al., 2013) de atividades como: a previsão de demanda, compras, planejamento de necessidades, planejamento de produção, armazenagem, manuseio de materiais e embalagens foram se integrando e passaram a compor a atividade de compras/gerenciamento de materiais. Outras atividades foram compiladas na atividade de distribuição física que, junto com a anterior compuseram até 2000 o conceito de logística, como observado no centro da Figura 1. A evolução natural do processo de incorporação destas duas últimas atividades com as de planejamento estratégico, serviços de informação, marketing/vendas e financeiras às resultou no conceito de Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos (BALLOU, 2006).

Nos últimos anos, as atividades relacionadas à cadeia de suprimentos aparecem compondo o elenco de causas de entraves ao crescimento brasileiro. Resende e Sousa (2014) corroboram ao colocarem que em 2014 os custos logísticos com transporte de matérias-primas e produtos acabados foram apontados como sendo os mais altos para as operações por quase 50% das empresas pesquisadas (FUNDAÇÃO DOM CABRAL, 2014). Ballou (2006, p. 149) afirma que “a movimentação de carga absorve de um a dois terços dos custos logísticos totais” nos Estados Unidos. Isso mostra a amplitude do impacto que ações de melhoria poderiam causar na redução dos custos logísticos.

O transporte é uma das principais atividades numa cadeia e vai além da responsabilidade de movimentar produtos entre produtores e consumidores. Ele é capaz de ampliar o raio de atuação de empresas e estimular a concorrência, gera economias de escala com a utilização mais intensiva das instalações e a especialização da mão de obra; e, ainda, é capaz de garantir preços reduzidos ao produto final. Esses aspectos da atividade de transporte somente são alcançados quando se é planejado sobre um sistema eficaz (BALLOU, 2006).

A armazenagem também foi apontada por Resende e Sousa (2014) com sendo a segunda maior contribuinte para o custo logístico total. Em virtude do impacto na matriz de custo das empresas brasileiras, as atividades ligadas à cadeia de suprimento têm recebido atenção especial sendo melhoradas em diversos aspectos, o que tem proporcionado aumento de eficiência. Entre as ferramentas de melhorias podem ser citadas: sistemas de simulação computacional para modais de transporte; a tecnologia de roteirização (Pesquisa Operacional); a terceirização; a comunicação móvel; as tecnologias de impressão 3D; os sistemas de posicionamento global (GPS); as tecnologias de rastreamento por rádio frequência (RFID); os sistemas de gestão de armazéns (WMS); o compartilhamento de informações entre parceiros (EDI), entre outros (BALLOU, 2006; BOWERSOX et al., 2006; COYLE e RUAMSOOK, 2014; FLEURY et al., 2013).

Empresas que se reúnem em cadeia e cooperaram em ações para eliminar os desperdícios em sua a cadeia de suprimentos, os custos totais dos processos tendem a cair e o capital de giro crescer (BALLOU, 2006) além de proporcionar uma integração coesa capaz de potencializar a competitividade. É fácil imaginar que a integração de atividades numa cadeia de suprimentos pressuponha mudanças drásticas nas relações entre os participantes da cadeia, o que parece ser difícil de alcançar sem uma gestão adequada. Wanke (1996) no momento da eclosão do conceito de SCM afirmou que a experiência deste tipo de relação interorganizacional de

parceria é difícil de estabelecer e manter, faz uma reflexão sobre a formação de alianças logísticas entre empresas na cadeia de suprimentos e, para se obter uma relação simbiótica, sustentável e competitiva entre organizações devem ser reduzidos os desperdícios de recursos de produção, armazenagem e distribuição.

No estudo da literatura disponível sobre a implantação da filosofia *lean* em diversas atividades industriais mostram que os resultados alcançados talvez não possam ser extrapolados no futuro em médio prazo. As tecnologias inovadoras apresentadas têm despontado e provocado uma revolução na forma como os clientes se relacionam com a cadeia de suprimentos. Entre elas se destacam: a impressão 3D; as redes neurais aplicadas à logística; internet móvel ou comunicação móvel; a robótica inteligente (máquinas e equipamentos trabalhando em cooperação); e a computação na nuvem (COYLE e RUAMSOOK, 2014).

Portanto, para uma análise profunda do desempenho dos processos ao longo da cadeia são necessárias ferramentas de gestão capazes de enxergar os desperdícios e combatê-los, contribuindo para resultados globais positivos também na cadeia de suprimentos.

2.2 AS FERRAMENTAS *LEAN*

O modelo de produção desenvolvido pela Toyota centrado no *just-in-time* e na autonomia originou as ferramentas de gestão *lean*: *value stream mapping* (VSM), *single minute exchange die* (SMED); 5S; Heijunka; 6 sigma; Poka Yoke; Kanban; kaizen e *Total Productive Manutenece* (TPM) (MOREIRA, 2011). Neste estudo será utilizado o VSM por ser esta a componente principal para o desdobramento dos objetivos do trabalho e o Kaizen para melhoria contínua do processo.

2.2.1 *Value stream mapping* ou Mapeamento do fluxo de valor

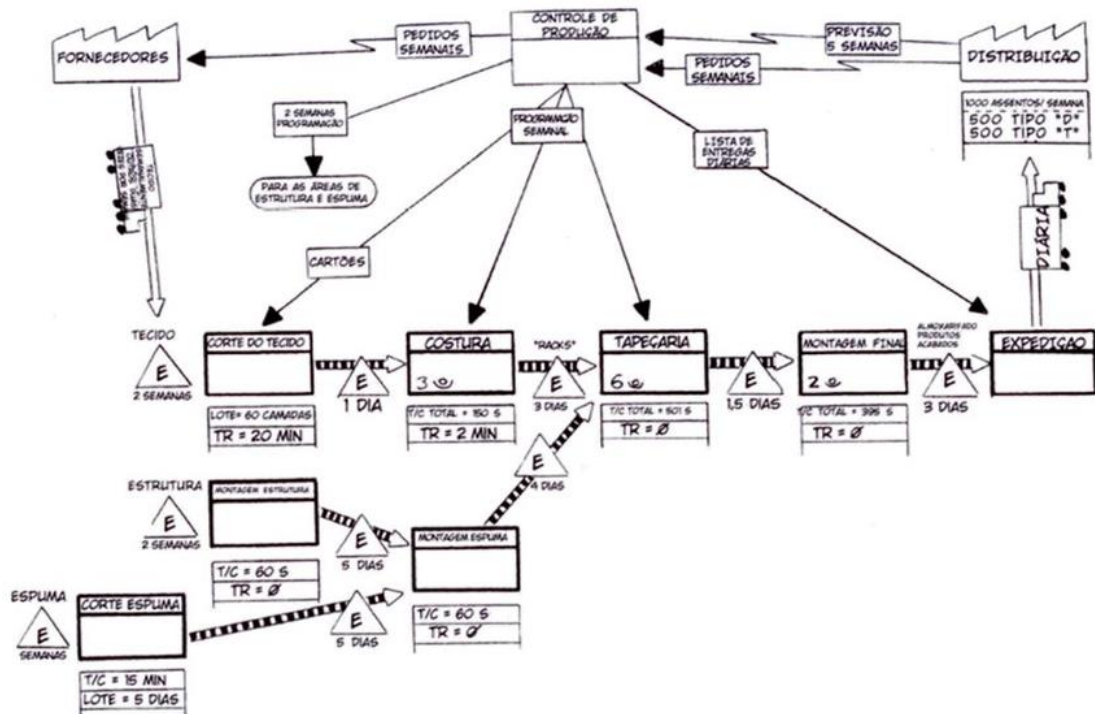
O mapeamento do fluxo de valor, como conhecido no Ocidente, descreve o estado atual dos fluxos produtivos em uma organização e fornece dados para a criação de um estado futuro ou de mudança. O VSM possui uma estrutura padrão que revela os desperdícios, facilita a execução de ação para a mitigação ou eliminação destes. Rother e Shook (2003) se aprofundam à essência do conceito e o que ele representa na Toyota desde sua origem.

Nas dependências da Toyota, o método é manual e conhecido como “Mapeamento de Informação e Materiais”. Não é usado como uma estratégia de treinamento ou um meio de “Aprender a Enxergar”. É usado pelos praticantes do Sistema de Produção Toyota para retratar o estado atual e o futuro, que é o “ideal”, no processo de desenvolvimento dos planos de implementação dos sistemas enxutos. Na Toyota, enquanto o termo “fluxo de valor” é raramente ouvido, infinita atenção é dada para se estabelecer o fluxo, eliminando os desperdícios e agregando valor. As pessoas na Toyota aprendem sobre os três fluxos na manufatura: os fluxos de materiais, de informações e de pessoas/processos.

Ao percorrer os processos o VSM identifica o “valor” de cada atividade para o cliente. Aquelas não percebidas pelos clientes como necessárias à fabricação e entrega dos produtos são consideradas não agregadoras de valor. Segundo Womack e Jones (2004), Rother e Shook (2003), um fluxo de valor agrega da matéria-prima ao consumidor englobando todos os processos necessários à disponibilização de materiais e recursos para a produção de um bem ou serviço.

O Mapa de fluxo de valor é uma ferramenta que utiliza, basicamente, papel, lápis e borracha. Nele estão elementos gráficos que representam os processos e os fluxos de materiais e informações sobre os processos em questão (ROTHER; SHOOK, 2003). A Figura 2 ilustra o mapa de fluxo de valor de uma empresa hipotética com os dados necessários à identificação dos desperdícios ao longo do fluxo.

Figura 2: Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor no estado atual.



Na Figura 2, os elementos gráficos em formato triangular representam os estoques precedentes e subsequentes a cada etapa do processo produtivo. Os processos estão representados por caixas identificadas com o nome da respectiva etapa, por exemplo, a etapa de costura. Abaixo das caixas de processos estão as informações de processo correspondentes, por exemplo, na etapa de corte de tecido são produzidos lotes de sessenta camadas e o tempo de troca (*setup*) para a produção de outro lote (TR) é de vinte minutos. O estoque precedente à etapa de corte de tecido é composto por rolos de tecido numa quantidade suficiente para mantê-la funcionando por duas semanas. O estoque subsequente à etapa de corte atende à produção da etapa de costura em um volume capaz de supri-la por, apenas, um dia. Assim tem-se a representação do processo ao longo das etapas até a expedição onde os produtos são preparados para a distribuição aos clientes (ROTHER; SHOOK, 2003).

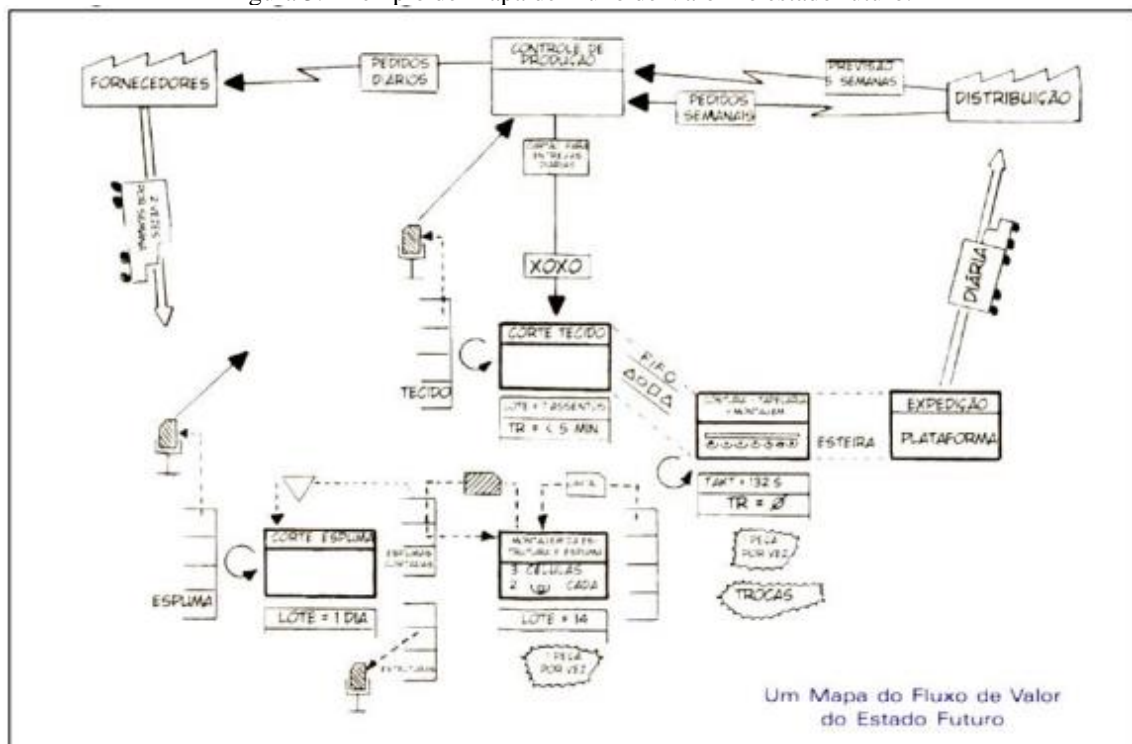
As setas representadas no mapa de fluxo de valor (Figura 2) mostram o comportamento do fluxo de materiais e informações, sendo as não diretas referentes às informações e as diretas, os fluxos de materiais. Já as setas tracejadas representam o sistema de produção empurrado onde o produto é fabricado mesmo que não exista demanda para tal. É fácil perceber as

informações chegando e saindo no departamento de controle de produção, representado por uma simbologia retangular no topo do mapa.

A elaboração de um VSM exige atenção total às atividades que estão sendo executadas no “chão-de-fábrica” seguido da coleta e tabulação de alguns dados como: as análises dos fluxos de materiais e informações; a descrição das etapas de produção com seu respectivo *lead time*, e os níveis de estoques. De posse dos dados e observações se inicia o processo de elaboração do mapa que representará o estado atual em que se encontra o processo da empresa (ROTHER e SHOOK, 2003).

O VSM no estado futuro é uma representação das possibilidades de melhorias para cada atividade que não agrega valor. É elaborado a partir da análise do VSM atual e da identificação dos desperdícios. A Figura 3 mostra o VSM no estado futuro para a mesma empresa hipotética da Figura 2.

Figura 3: Exemplo de Mapa de Fluxo de Valor no estado futuro.



Fonte: ROTHER e SHOOK (2003, p.11)

Pode ser observado que no estado futuro (Figura 3) existem vários aspectos de melhorias em relação ao estado atual à exemplo da fusão de algumas etapas do processo produtivo (montagem de estruturas e montagem de espuma) e a mudança do layout do setor deste novo setor que passou de layout em linha para o tipo celular. Outra melhoria possível é no fluxo de

informações do Controle de Produção: no VSM atual emitia e recebia informações de todas as etapas do processo além de clientes e fornecedores, e no estado futuro passou a compartilhar as informações, em menor frequência, com as etapas de produção, concentrando maiores esforços no relacionamento com clientes e fornecedores. As comunicações com os setores da empresa não desapareceram no VSM futuro, apenas mudaram o veículo de transmissão. Enquanto no VSM atual eram encaminhadas ordens de produção para cada setor, característica peculiar aos sistemas de produção em massa, no futuro a comunicação é realizada por *kanban*, técnica japonesa para puxar a produção entre os setores (ROTHER e SHOOK, 2003).

O VSM é a principal ferramenta da filosofia *lean*, pois tem a função de identificar as atividades, fluxos, informações e processos que não agregam valor ao produto e embasar as ações de melhorias contínuas (*kaizen*). Bornia et al. (2015) corrobora ao mostrar o VSM como a ferramenta mais utilizada seguida pelo *kaizen* nos estudos publicados sobre a abordagem enxuta. É reconhecida a importância do mapa de fluxo de valor para a adequação à filosofia enxuta, porém Womack e Kraisik (2013) ressaltam ser fundamental a atuação sistêmica e conjunta com todas as ferramentas para o sucesso do *lean* na organização como um todo.

2.2.2 Kaizen

O VSM tem sua contribuição para a implantação da filosofia *lean*, mas outras ferramentas são necessárias para apoiar o processo e promover as mudanças necessárias. *Kaizen* é a palavra japonesa para melhoria contínua, sendo comumente confundido com a própria filosofia enxuta (ORTIZ, 2010). Para o autor, o *kaizen* é o primeiro trecho da jornada de produção enxuta que trata de melhorias contínuas, ele faz parte da produção enxuta.

Bañolas (2011) mostra que as empresas concentradas na melhoria contínua de seus processos e produtos estão à frente de seus concorrentes e que o *kaizen* deve ser praticado por toda a organização exigindo uma transformação cultural forte e práticas ininterruptas. O autor ainda destaca a importância da criação das equipes de melhoria responsáveis por promover os eventos *kaizen* em toda a empresa. Cassemiro (2007) sugere que os funcionários realizem reuniões periódicas - *workshops kaizen* - para discutir o estado atual de qualquer processo na empresa bem como vislumbrar um estado futuro e implantar as mudanças.

Portanto, o *kaizen* pode ser considerado a ferramenta capaz de promover a disseminação da cultura *lean* na empresa, estimulando as conversas sobre melhorias entre colaboradores nos vários níveis hierárquicos.

2.3 5W1H

A ideia do método 5W1H, variante do 5W2H, foi proposta com o intuito de auxiliar o planejamento e de acompanhamento ao longo do processo. Segundo o Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE, 2008), a ferramenta 5W1H é prática e permite, a qualquer momento, identificar as rotinas mais importantes de um processo, projeto ou até mesmo de uma unidade de produção além de possibilitar a identificação de quem é quem dentro da organização, o que faz e porque realiza tais atividades. O método é constituído de sete perguntas utilizadas para implementar soluções (Quadro 1).

Quadro 1: Explicação da metodologia 5W1H

Etapas	O que se procura	Exemplo de perguntas
What? (O quê ?)	Ações necessárias ao tema analisado	O que deve ser ou está sendo feito? Quais os materiais, métodos e tecnologias que devem ser utilizados? O que se pretende extrair do problema/processo?
Why? (Por quê ?)	Justificativa das ações	Por que executar desta maneira? Por que ocorre este problema? Para que atuar neste problema?
Where? (Onde ?)	Locais influenciados pelas ações	Onde ocorre/ocorreu o problema? Onde é preciso atuar para corrigir o problema?
Who? (Quem ?)	Responsabilidades pelas ações	Quem são as pessoas envolvidas? Quem tem maior conhecimento do processo? Quais pessoas deverão executar o plano de ação?
When? (Quando ?)	Definir prazos	Quando começar e terminar? Quando deverão ser executadas cada etapa do plano?
How? (Como ?)	Métodos a serem realizados	Como definir as etapas do processo? Como será executado o planejamento? Como registrar as informações e dados necessários?

Fonte: SEBRAE (2008).

Relacionado a cada uma dessas perguntas, inúmeros outros questionamentos podem ser feitos para um melhor entendimento da função do 5W1H:

a) O quê? Qual a atividade? Qual é o assunto? O que deve ser medido? Quais os resultados dessa atividade? Quais atividades são dependentes dela? Quais atividades são necessárias para o início da tarefa? Quais os insumos necessários?

b) Quem? Quem conduz a operação? Qual a equipe responsável? Quem executará determinada atividade? Quem depende da execução da atividade? A atividade depende de quem para ser iniciada?

c) Onde? Onde a operação será conduzida? Em que lugar? Onde a atividade será executada? Onde serão feitas as reuniões presenciais da equipe?

d) Por quê? Por que a operação é necessária? Ela pode ser omitida? Por que a atividade é necessária? Por que a atividade não pode fundir-se com outra atividade? Por que A, B e C foram escolhidos para executar esta atividade?

e) Quando? Quando será feito? Quando será o início da atividade? Quando será o término? Quando serão as reuniões presenciais?

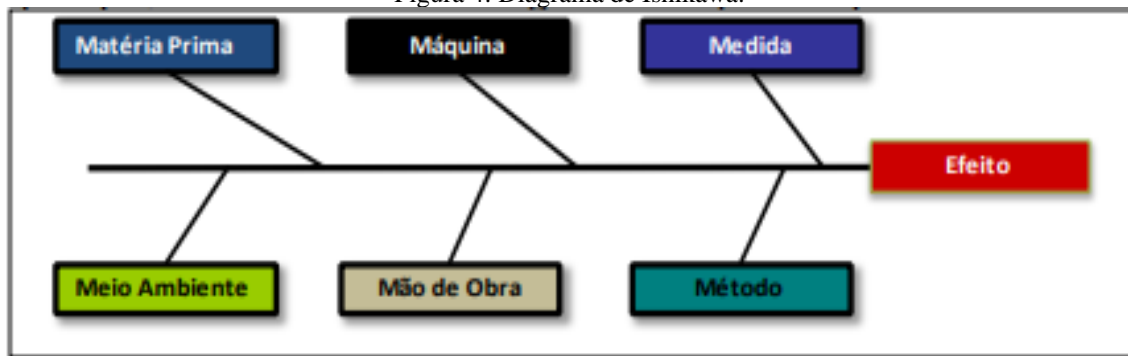
f) Como? Como conduzir a operação? De que maneira? Como a atividade será executada? Como acompanhar o desenvolvimento dessa atividade? Como A, B e C vão interagir para executar esta atividade?

De acordo com Franklin (2006), a ferramenta 5W1H é entendida como um plano de ação resultante de um planejamento como forma de orientação de ações que deverão ser executadas e implementadas, sendo uma forma de acompanhamento do desenvolvimento das ações estabelecidas na etapa de planejamento.

2.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA / CAUSA E EFEITO

O diagrama de Ishikawa é um método efetivo para encontrar as causas raízes de um problema (SLACK et. al., 2009). Ele se inicia pelo efeito (Figura 4) que pode ser um problema relacionado à qualidade ou uma situação desejada ou qualquer condição descrita claramente. Segundo Ishikawa (1993), as pontas das ramificações são as famílias de causas que podem ser classificadas como matérias-primas, máquinas, medidas, meio ambiente, mão-de-obra e método – os chamados 6M's. Outras famílias de causas podem ser utilizadas nas pontas das ramificações variáveis conforme o problema a ser investigado. Porém, o uso da categorização utilizando os 6M's é a mais comum mesmo que em alguns casos nem todos sejam utilizados (SLACK et. al., 2009). Para as causas listadas fazem-se perguntas: o quê? Onde? Como? e por quê? mas acrescentando algumas “respostas” possíveis de forma explícita.

Figura 4: Diagrama de Ishikawa.



Fonte: Adaptado de Ishikawa (1993)

O diagrama pode ser entendido como uma representação de processos/subprocessos: o efeito em ambos é provocado pelas causas classificadas dentro dos 6M's, em seguida ocorre à busca dentro de cada M como em um *brainstorming* orientado. O diagrama é muito utilizado para mostrar várias causas potenciais de defeitos em produtos e suas inter-relações sendo útil em resumir conhecimento do processo (ISHIKAWA, 1993). Ele organiza as causas relacionadas a um efeito específico que se deseja estudar uma vez que sempre que um efeito (resultado) ocorre há um conjunto de causas (meios) que podem ter influência.

2.5 CICLO PDCA

O PDCA (*Plan, Do, Check e Action*) é um método de gerenciamento de processos ou de sistemas, um caminho para se atingir as metas atribuídas aos produtos dos sistemas empresariais (CAMPOS, 1991) sendo, portanto, necessário determinar uma meta para a utilização dessa metodologia. De acordo com Andrade (2003), o ciclo PDCA é projetado para ser usado como um modelo dinâmico em que a conclusão de um ciclo será o começo do próximo ciclo e assim sucessivamente. Além disso, o mesmo afirma que o processo sempre pode ter uma nova análise, o que implica em novo processo de mudança.

Essa metodologia tem como função básica o auxílio no diagnóstico, análise e prognóstico de problemas organizacionais, sendo útil para a solução de problemas. Poucos instrumentos se mostram tão efetivos na busca do aperfeiçoamento quanto este método de melhoria contínua, tendo em vista que ele conduz a ações sistemáticas que agilizam a obtenção dos melhores resultados com a finalidade de garantir a sobrevivência e o crescimento das organizações (QUINQUIOLO, 2002).

O Ciclo PDCA está dividido em quatro fases bem definidas e distintas que, de acordo com Andrade (2003), pode ser descrito da seguinte forma:

- *Plan* (Planejar): estabelecer os objetivos e os processos necessários para fornecer resultados de acordo com os requisitos do cliente e políticas da organização. Esta etapa abrange a localização do problema, o estabelecimento de uma meta, a análise do fenômeno (utilizando diagramas estatísticos), a análise do processo (utilizando do diagrama de causa e efeito) e a elaboração do plano de ação;

- *Do* (Fazer): implementar os processos, ou seja, execução das ações estabelecidas no plano de ação da fase anterior, sendo realizadas no cronograma determinado, registradas e supervisionadas;

- *Check* (Checar): nesta fase deve-se executar a verificação da eficácia das ações tomadas na fase anterior utilizando a comparação dos resultados (planejados e executados), listagem dos efeitos secundários (oriundos das ações executadas), verificação da continuidade ou não do problema (eficácia das ações tomadas);

- *Action* (Agir): esta fase é responsável pela padronização dos procedimentos implantados na fase “*Do*”, ou seja, sendo o resultado satisfatório devem-se padronizar essas ações, transformando-as em procedimentos padrão. Para realizar essa padronização é feita a elaboração ou alteração do padrão, comunicação, treinamento e acompanhamento da utilização do padrão. A conclusão do projeto também ocorre nesta fase, sendo que poderão ser estipuladas novas metas futuras visando o processo de melhoria contínua.

3. METODOLOGIA

O trabalho foi realizado por meio de uma pesquisa exploratória e descritiva fundamentada na aplicação de ferramentas *lean* e da qualidade para identificar as principais causas do transporte do fruto de dendê bem como as propostas de melhorias que ajudem na redução e/ou eliminação dos gargalos presentes no processo de colheita à chegada na indústria de beneficiamento.

Etapa 1 – Mostrar a operação atual e realizar a aplicação do mapeamento de fluxo de valor do atual cenário da operação de transporte de fruto de dendê utilizando a ferramenta via *software (draw io)* e propor melhorias a partir desta análise e demonstrar um cenário futuro;

Etapa 2 – Com a utilização da ferramenta da qualidade diagrama de Ishikawa, serão levantadas as principais causas que impactam diretamente no transporte do fruto, será feito um detalhamento para melhor visualização.

Etapa 3 – Para nortear os estudos será feito um plano de ação utilizando a ferramenta 5W1H, que permitirá a condução com base nas ações necessárias a serem realizadas.

Etapa 4 – Aplicar o Kaizen como uma ferramenta que contribua com a melhoria contínua do processo de transporte do fruto de forma a apontar os principais problemas, e atuar em cima destes para um fluxo enxuto na entrega dos frutos;

Etapa 5 – Na etapa final da metodologia do trabalho terá uma avaliação do VSM de estado futuro desenhado com base no que foi levantado de informações pelas ferramentas da qualidade e *lean*, a fim de propor melhores condições do transporte de fruto.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

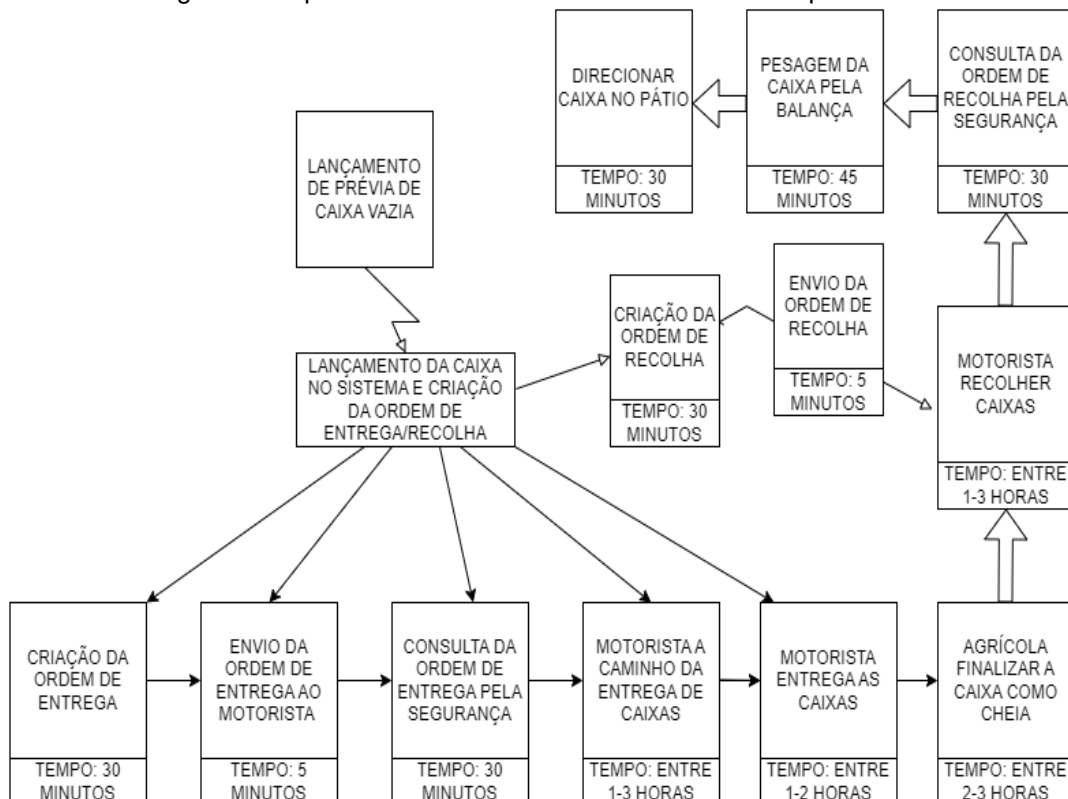
4.1 APRESENTAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

O estudo de caso foi realizado em um dos polos da empresa PALMA 01 no estado do Pará. Neste cenário foi avaliado um polo agroindustrial que possui tanto atividades no campo (corte e colheita do fruto e beneficiamento) quanto na indústria, englobando assim toda a cadeia desde a matéria-prima até o produto final.

4.2 MAPEAMENTO DO PROCESSO DE TRANSPORTE ATUAL

A aplicação da ferramenta VSM no estado atual da PALMA 01 teve a finalidade de criar a visualização do processo de transporte do fruto de dendê do campo à indústria para permitir a análise, o entendimento e vislumbrar melhorias nos processos como a eliminação de atividades, fluxos, informações e processos que não agregam valor ao produto. O mapa de fluxo de valor atual (Figura 5), representa o processo geral do transporte por meio de símbolos padrões. Suas etapas específicas e atividades detalhadas estão descritas abaixo:

Figura 5: Mapa de fluxo de valor no estado atual da empresa Palma 01.



Fonte: Autoria Própria

Etapa 1: Em um aplicativo na plataforma *Power Apps*, o coordenador agrícola lança as solicitações de caixas vazias nas parcelas onde ocorrerá o corte e carreamento do fruto. Nesta etapa inicial denominada “prévias” existe a necessidade de informar: qual líder agrícola ficará responsável por essa atividade; qual fazenda e em que parcelas será necessário o posicionamento das caixas contêineres; onde o fruto será colocado (pois isso define o número de caixas para o atendimento).

Etapa 2: Com as prévias lançadas um dia antes das atividades iniciarem, o líder de logística entra no circuito e define qual caixa irá para o atendimento do campo (pois cada caixa possui sua frota única para o controle das atividades) e qual motorista será encarregado de levar as caixas para campo. Para realizar a saída com as caixas da área industrial é gerado o documento “ordem de entrega”, no qual constam os nomes do: líder agrícola, do motorista e da fazenda, na qual o mesmo terá que ir, bem como as caixas com suas frotas e em que parcelas devem ser colocadas. É demandado nesta etapa um tempo médio de 30 minutos a depender da estabilidade da internet e do sistema.

Etapa 3: Para saída da área industrial com as caixas, a equipe da empresa responsável pela segurança verifica o documento “ordem de entrega” para evitar possíveis roubos e/ou furtos e, se tudo estiver de acordo, libera o motorista para a distribuição das caixas em campo cujo tempo estimado é de 30 minutos em média para essa verificação.

Etapa 4: Com a liberação, o motorista segue ao seu destino e ao chegar nas parcelas realiza a confirmação de entrega que é feita primeiramente pelo rádio, seguida pelo registro fotográfico usando o *app timestamp*, pois nele aparecerá o nome da fazenda, coordenadas geográficas e a caixa posicionada na parcela correta. Com isso, o líder de logística confirma no sistema a entrega da caixa. O motorista percorre distâncias longínquas em um tempo estimado nesta etapa entre 1 e 3 horas.

Etapa 5: uma vez em seu local correto a caixa contêiner começa a ser abastecida pelos tratores agrícolas em um tempo de 2-3 horas para encher por completo a caixa. Assim que o abastecimento é completado, o líder agrícola informa para o líder de logística que a caixa foi finalizada. Este último confirma no sistema que a caixa está cheia, ficando no *status* disponível para ser recolhida. Devido aos acessos e quilometragens percorridas, em algumas fazendas é necessário finalizarem 3 caixas para o caminhão vir treminhado (com 3 caixas em

suas Julietas). Nas fazendas mais próximas, logo que a caixa é finalizada, é gerado um documento chamado “ordem de recolha” e nele constam as mesmas informações da ordem de entrega com a diferença de que na descrição as caixas aparecem como cheias ao invés de vazias. Com isso, o motorista sabe o local exato de onde buscar as caixas cheias e levar em direção à indústria.

Etapa 6: Com as caixas cheias posicionadas em cima dos caminhões, o motorista segue em destino à indústria em um tempo estimado igual ao de ida entre 1-3 horas de tempo. Assim como na saída, no momento da entrada ele precisa mostrar o documento “ordem de recolha” para conferência da equipe de segurança empresarial, levando em torno de 30 minutos de espera na portaria. Deste modo, é realizada a liberação para ir até a balança realizar as pesagens.

Etapa 7: Quando o motorista chega na balança, as caixas são pesadas uma por vez (45 minutos por caixa devido aos procedimentos de tara tanto do veículo quanto da caixa), pois precisa ser gerado um *ticket* para cada caixa, também para que o controle agrícola valide junto à informação do relatório de pesagem os apontamentos realizados pelo líder agrícola.

Etapa 8: Com a emissão do *ticket* de pesagem, o motorista segue com a caixa para o pátio de armazenagem em um percurso acrescentando mais 30 minutos na operação. A caixa fica aguardando a sua vez de ser processada, pois para um controle de estoque é seguido o FIFO (*first in first out*, ou seja, o primeiro a entrar é o primeiro a sair) conforme é orientado pela equipe industrial.

Etapa 9: O líder de logística gera um relatório com as caixas presentes no estoque por data crescente e a entrega para o auxiliar de logística responsável em repassar aos motoristas para a movimentação interna, qual a frota da caixa e o local que está armazenada.

Etapa 10: O motorista que realiza o abastecimento da moega (local onde o fruto é lançado em comportas para esperar seu processamento) lança a caixa na comporta que estiver vazia e avisa ao líder de logística sobre a frota e qual comporta deverá realizar a baixa desta caixa no estoque sistêmico.

Etapa 11: A parte final é de responsabilidade da equipe da indústria, a qual dosa essas caixas e realiza as baixas para que, no intervalo de uma em uma hora, passe as parciais de processamento do fruto. O ideal é que a caixa não fique tanto tempo em estoque para que o

fruto não perca sua qualidade e impacte na extração do óleo de palma. Se o estoque de fruto não for consumido o quanto antes, como não tem caixa suficiente para ficar muito tempo parada, o fruto é jogado no chão para que não haja falta de atendimento para com a equipe agrícola.

Após a montagem do mapa de fluxo de valor atual identificou-se as atividades que agregam valor e aquelas que não agregam valor. Segundo Ohno (2004) o desperdício de tempo disponível (espera) ocorre quando o motorista espera a emissão de ordem pela equipe logística e ao ser abordado na portaria tanto na saída quanto na entrada.

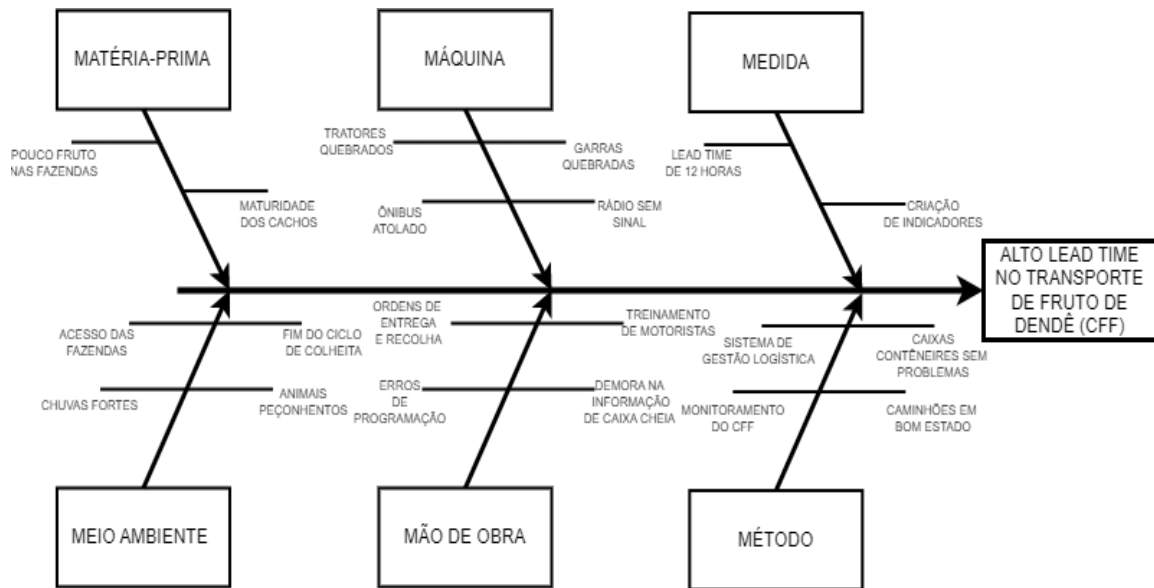
Desperdício em transporte é verificado quando o motorista percorre longas distâncias até as fazendas e um estudo sobre as distâncias percorridas e rotas ajudaria nesse gargalo. E desperdício de movimento quando o motorista tem que sair da balança até o pátio de estocagem e retornar para pesagem das outras caixas, impactam no sistema de produção e no processo de transporte de fruto. As atividades que agregam valor são as indispensáveis para o processo, já as que não agregam valor são aquelas que não contribuem diretamente para entrega de valor a cadeia de transporte do fruto de dendê.

4.3 CAUSA-EFEITO NO TRANSPORTE DO DENDÊ

Como ferramenta para melhoria no processo de transporte do fruto tem-se o diagrama de Ishikawa também conhecido como diagrama de causa e efeito ou até mesmo diagrama de espinha de peixe. Essa ferramenta é utilizada de forma visual para identificar e analisar as causas de um problema ou efeito indesejado podendo contribuir significativamente para observação e tratativas que podem ser aplicadas.

Para a etapa inicial, tem-se como problema o processo de transporte de CFF. Com isso, é necessário aprofundar sobre as causas que impactam diretamente e claramente para uma análise pontual. Como segundo passo definiu-se as principais causas no eixo horizontal do diagrama. Logo, conforme mostrado na Figura 6, foi desenhado uma linha horizontal que representa o problema (alto *lead time* no transporte do fruto de dendê) e, em seguida, inseriu-se as linhas inclinadas conectadas a essa linha horizontal, que representam as principais categorias de causas apontadas em relação ao transporte de fruto. Essas categorias foram listadas em: mão-de-obra, métodos, máquinas, materiais, medição e meio ambiente.

Figura 6: Diagrama de Ishikawa para o processo de transporte da empresa Palma 01.



Na parte de matérias-primas foi destacado como causa a situação em que, no ciclo escolhido para colheita em determinada fazenda pode ter erros de planejamento e, com isso, a quantidade de frutos não ser suficiente para encher uma caixa contêiner. Quando isto ocorre tem-se a movimentação da caixa com o fruto para outra fazenda impactando a qualidade do CFF a ser transportado devido a esse maior tempo em campo. Outro fator destacado é em relação à maturidade dos cachos, pois quanto mais maduro o cacho, os frutos se desprendem mais fácil e cozinham melhor durante o processo. Por isso a necessidade de cachos maduros para que o produto final tenha maior valor agregado e o fruto que chegue à indústria compense os gastos envolvidos com o transporte.

Em relação à categoria máquinas para que uma colheita seja bem-sucedida, os tratores agrícolas precisam estar em plenas condições de uso para recolher o máximo de cachos possíveis em campo, evitando que os frutos permaneçam muito tempo sob o chão. Em contrapartida também se faz necessário que as garras dos tratores estejam operando bem e o fruto possa ser recolhido de forma mais rápida e segura, evitando a mão-de-obra manual na manipulação dos cachos.

Para um bom rendimento do time agrícola é necessário também que o seu meio de locomoção esteja funcionando bem, pois a ocorrência de quebra ou atolamento do caminhão impacta

diretamente o desenvolvimento de corte e colheita do fruto, pois a equipe demora a chegar no destino específico das fazendas, começando suas atividades tardes e as entregas tardiamente também. Outro item necessário de ser mencionado é o rádio, pois a comunicação é essencial nas áreas remotas onde ocorrem as atividades, pois quanto mais cedo a caixa é informada como cheia mais rápida ela pode chegar na indústria.

Como medidas ressaltadas temos a situação de manter o *lead time* do fruto em no máximo 12 horas após a informação de cheia pela equipe agrícola. Com isso, se mantém um padrão de qualidade melhor, o que irá impactar diretamente no produto final. Outro ponto de atenção é a criação de indicadores para esse transporte, haja visto que, ao demonstrar os pontos fora da curva consegue-se atuar nas melhorias gerenciar de forma mais eficiente o transporte do fruto.

Se tratando de meio ambiente um dos pontos mais delicados é em relação aos acessos das fazendas porque sem uma rota acessível para o escoamento da produção, caminhões, tratores e ônibus podem vir a atolar, e impactar diretamente nas atividades de transporte de modo geral. Outra situação é quanto ao fim do ciclo de colheita da fazenda, caso não haja uma boa polinização das flores das palmeiras por agentes naturais, não se terá cachos suficientes para realização das atividades.

Não se pode deixar de citar sobre a questão climática, pois caso haja uma chuva forte as atividades param, e isso gera gargalos na cadeia produtiva e de transporte do fruto, visto que fica ruim executar as atividades de corte e carreamento do fruto. Além disso, é importante evidenciar a questão de animais peçonhentos que podem ser encontrados nas plantações. Por se tratar de áreas de mata aberta, frequentemente são encontradas cobras, escorpiões, entre outros espécimes que podem causar incidentes com os trabalhadores no campo, estes devem estar devidamente com seus EPI's.

A mão-de-obra envolvida no processo precisa ter um dinamismo bom, pois as atividades seguem uma série de procedimentos e com isso a necessidade de estar sempre atento na operação para que não haja atrasos por falta de documentações, como exemplo, ordens de entrega de caixas contêineres vazias e ordens de recolha com a caixa cheia de fruto.

Também é necessária atuação em cima dos motoristas envolvidos nas atividades, pois estes fazem o processo acontecer, sendo bem treinados e orientados conseguirão desempenhar as atividades de maneira prática e ágil e obedecendo às normas de trânsito. Por outro lado, vale destacar pontos que envolvem o setor agrícola como lançamentos de programações erradas,

que geram impactos retrógrados para a operação. Além disso, avaliar também quanto ao aviso de caixa cheia o mais cedo possível, pois quanto mais rápida essa informação chega na logística, o fruto tende a ser recolhido em direção a indústria dentro da meta estabelecida.

Por fim, abordar sobre a questão dos métodos. Um sistema de gestão bem integrado faz com que o fluxo de informações melhore consideravelmente até mesmo para consultas de dados históricos e isso deve estar alinhado às necessidades da logística. Outro contexto é quanto ao método de avaliação das caixas contêineres para que não deixem depreciar e sucatear o fruto, pois é o principal meio de transporte e armazenagem do fruto em estoque. Com isso é necessário sempre que possível realizar *checklists* e avaliações de modo rotineiro ao processo.

Claro que abordar sobre o assunto transporte e não levar em consideração os caminhões é algo atípico, por isso se faz necessário a criação de programas de manutenção para evitar paradas por quebras frequentes, e assim garantir o fluxo do transporte. E para melhor controle e cobranças quanto ao transporte é ideal que se tenha um bom sistema de monitoramento, evitando assim paradas desnecessárias dos motoristas e um maior controle da atividade operacional e rastreamento da carga com frutos.

4.4 APLICAÇÃO DO 5W1H

Para iniciar as análises do presente trabalho foi usada a ferramenta 5W1H com a ideia de auxiliar no planejamento e acompanhamento de todo o processo, contribui-se para implementação de soluções para os problemas enfrentados e identificar quem realiza as atividades dentro da organização e pode atuar em melhorias no transporte de fruto. O quadro 2 mostra as perguntas da ferramenta aplicadas para nortear a identificação dos problemas e propor possíveis ações que podem ajudar na resolução.

Quadro 2: Aplicação da ferramenta 5W1H no estudo de caso da empresa Palma 01.

PASSOS	RESPOSTAS	AÇÕES
O quê?	Otimizar o tempo de transporte do fruto de dendê da fazenda até a indústria de beneficiamento.	<p>O setor agrícola deve realizar o lançamento dos locais onde deseja que as caixas sejam entregues pelo menos 12h antes do início de suas atividades;</p> <p>A equipe logística deve consultar a empresa terceirizada sobre a frota disponível para poder iniciar as atividades de entrega das caixas no campo o mais cedo possível;</p>
Por quê?	O transporte mais rápido do fruto das fazendas até a indústria de beneficiamento impacta diretamente na qualidade do produto final e, com isso, pode-se atender aos diversos segmentos industriais que beneficiam o óleo de palma.	O setor agrícola precisa finalizar as caixas (encher) o mais rápido possível e informar a equipe logística para recolha da caixa, o ideal é que chegue em no máximo até 12:00h na indústria garantindo assim um produto final de melhor qualidade.
Quem?	A equipe envolvida será o setor agrícola, logístico e as prestadoras de serviços de transporte.	As equipes devem ter uma boa comunicação entre si para que não haja conflitos nas informações, evitando: erros em programações das caixas em campo; falta de frota ou não lançamentos no sistema quando a caixa estiver finalizada e pronta para ser recolhida.
Onde?	Nas áreas das fazendas pertencentes à empresa, onde está sendo realizado o estudo de caso.	Necessário enviar o planejamento mensal das áreas aptas para colheita e as previsões de produtividade para dimensionamento das frotas e disponibilidade de caixas para um bom atendimento.
Quando?	O ajuste dos impeditivos deve ser realizado o quanto antes, para implementação de melhorias o mais cedo possível.	As áreas devem começar a realizar alinhamentos em curto prazo para melhoria no transporte do fruto e minimizar o <i>lead time</i> entre o campo até a indústria.
Como?	Reuniões de alinhamentos semanais, aplicação e análise das ferramentas <i>lean</i> e da qualidade para identificação dos gargalos por meio de apresentações em gráficos e/ou histogramas.	As melhorias podem incluir: otimização de rotas de transporte; utilização de veículos de transporte mais eficientes; treinamento de motoristas em técnicas de direção defensiva para reduzir atrasos e acidentes de trânsito no campo; além de sistemas de rastreamento e monitoramento de carga para garantir a segurança e o acompanhamento do progresso de transporte. Serão utilizadas métricas de tempo para medir e avaliar o progresso ao longo do estudo de caso.

Fonte: Autoria própria.

4.5 MAPEAMENTO DO PROCESSO DE TRANSPORTE FUTURO

Após a identificação dos gargalos e das atividades que não agregam valor avaliou-se maneiras de eliminá-las ou reduzi-las bem como oportunidades de melhorias das atividades que agregam valor. Para isso propõe-se a criação de um plano de ação voltado à implementação de possíveis melhorias e aprimoramentos.

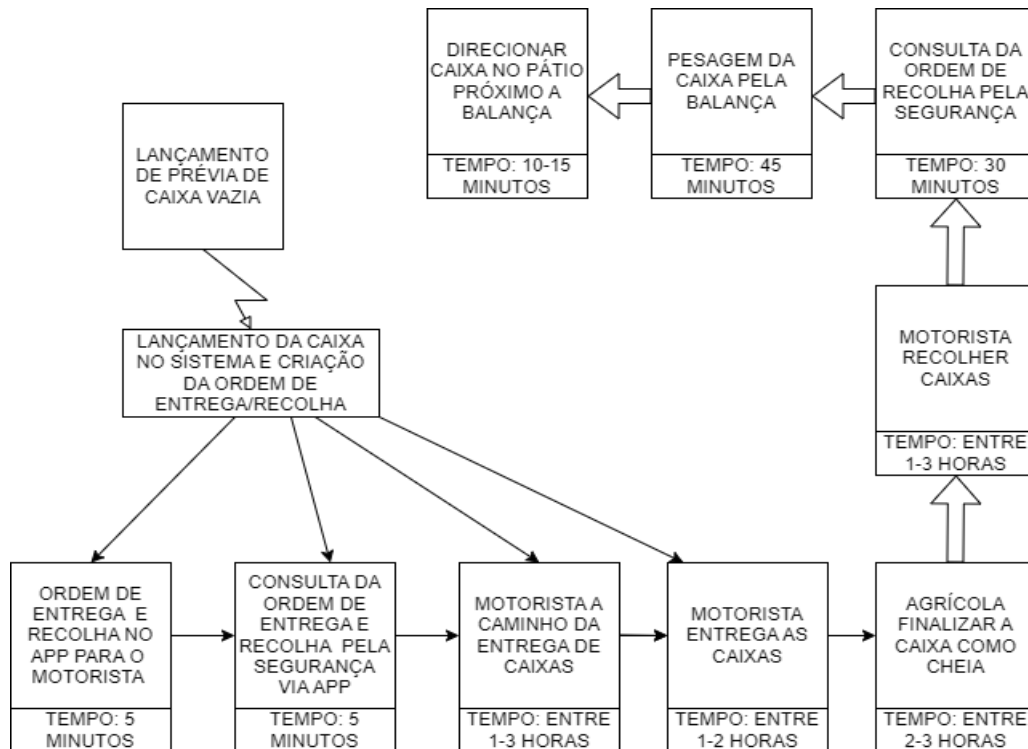
Como oportunidade de melhoria na cadeia de fluxo de valor do transporte de fruto, a primeira é tentar automatizar o envio direto para o motorista e agentes de portaria das ordens emitidas pela equipe logística. Deste modo, cada motorista teria acesso a um aplicativo (*Power Apps*) atrelado ao sistema de gestão logística. Assim, quando as ordens de entrega e as ordens de recolhimento fossem lançadas em seu respectivo nome, o documento já estaria em mãos mediante acesso à internet, tendo suas programações todas atualizadas e evitando assim o tempo de espera demasiado.

A mesma dinâmica funcionaria para a segurança empresarial. Com o acesso ao aplicativo o setor teria toda a programação dos motoristas tanto na saída quanto na entrada das caixas na indústria. Para isso, bastava apenas pesquisar o nome do motorista e consultar se as frotas estão condizentes com o que está lançado no sistema evitando a demora excessiva no recebimento de informações e o fluxo seria otimizado.

Como é uma cadeia bem simplificada de fluxo de valor no transporte de frutos, uma melhoria significativa para agilizar a liberação do motorista já na parte final é quanto ao direcionamento das caixas no pátio de estocagem. Para isso, instaurar uma rota de fácil acesso para o acondicionamento das caixas com frutos e manter a balança próxima da indústria e/ou próximo à portaria, reduziria significativamente o tempo em trajeto para execução dessa atividade.

Baseado nessas sugestões de melhorias ao fluxo de cadeia de valor atual foi montado o VSM do estado futuro com as devidas alterações e ajustes conforme mostrado na Figura 7.

Figura 7: Mapa de fluxo de valor no estado futuro da empresa Palma 01.



Fonte: Autoria Própria

4.6 KAIZEN NO PROCESSO DE TRANSPORTE

Depois de aplicado o VSM utilizou-se uma outra ferramenta da filosofia *lean*, o kaizen. Este adota o conceito de melhoria contínua cujo principal objetivo é promover a eficiência e eficácia de processos e operações dentro de uma organização. Para isso é necessário o comprometimento de toda equipe englobada no processo para obter os resultados esperados.

Bañolas (2011) ressalta que a ferramenta precisa ser praticada por toda a organização. Para início de aplicação é ideal que haja o comprometimento de liderança da organização, pois sem o apoio e incentivo da alta gestão para haver melhoria contínua e mudança de comportamento, os resultados não serão tão bons. Então, é necessário um alinhamento entre as coordenações e gerências envolvidas na atividade de transporte de fruto na resolução dos problemas que atrasam as entregas e dificultam o fluxo do processo desde a colheita até o processamento. Se o operacional falhar faz-se necessário intervir para ocorrerem as melhorias, os diálogos, as reuniões e *brainstormings* com o intuito de manter e buscar a eficiência e eficácia das atividades no processo.

Outro ponto importante é a formação da equipe Kaizen e neste caso precisam ser escolhidas pessoas das áreas interessadas na melhoria do processo, com habilidades e conhecimentos específicos que possam ajudar diretamente. Para o caso estudado a equipe deve ser formada pelos supervisores de logística e coordenadores agrícola, pois são os pontos focais na tomada de decisões entre o operacional e o estratégico e conseguem disseminar informações de forma prática e rápida atingindo um grande quantitativo de equipe.

Conforme mencionado anteriormente, algumas etapas do processo atual necessitam de melhorias como: lançamento de dados no sistema de gerenciamento; vistorias de portaria; comunicação entre as áreas; documentos mais fáceis de serem compartilhados; controle de caixas contêineres; e tempo de fruto em estoque, pois todos impactam diretamente no atraso das entregas, causam problemas para a organização e precisam ser tratados para que a melhoria aconteça.

Levantados os problemas, a equipe kaizen define as metas de melhoria para cada processo que apresentar falhas e/ou gargalos com o objetivo de atenuar esses problemas e com isso realiza-se uma análise minuciosa para propor melhorias significativas no transporte, eliminando desperdícios de tempo. Vale destacar que é necessário avaliar a frota responsável pelo transporte, acionar a transportadora terceirizada e enviar planos de manutenções e revisões dos veículos para que o processo não seja acometido por problemas de frota.

Na parte de implementação das soluções dos problemas tudo deve ser aplicado de forma gradual e a equipe kaizen precisa monitorar de perto, pois é parte da metodologia desta ferramenta garantir que as melhorias implementadas estejam trazendo os resultados esperados para a organização, à exemplo, melhoria na manutenção dos veículos de transporte, treinamento dos motoristas para usar rotas mais seguras e eficientes, ajuste no processo de carga e descarga das caixas com frutos.

O ponto de destaque da metodologia é a celebração dos resultados alcançados pela equipe como forma de reconhecimento, por meio de reuniões e treinamentos a toda equipe envolvida, trazendo os resultados, mostrando indicadores e realizando premiações aos destaques. Todas as ações são formas de incentivo em manter a cultura de melhoria contínua dentro do processo de transporte.

A aplicação do kaizen no transporte de frutos de dendê pode trazer benefícios como a redução de perdas e danos aos frutos, a melhoria da eficiência do transporte e a redução de custos.

Além disso, o processo de melhoria contínua pode levar a uma cultura de melhoria constante na organização tal como comprovado por Ortiz (2010).

O ciclo PDCA também é conhecido por ser uma ferramenta de melhoria contínua, porém do sistema de qualidade total, como recomendações para trabalhos futuros, abordar sobre a relevância que pode ser alcançada com a aplicação desta ferramenta, pois a meta de transporte é entregar o fruto em até 12h depois a caixa finalizada em campo, porém, diversos fatores devem estar alinhados para atingir essa meta. Para o fechamento dessa primeira etapa se faz necessário o desenvolvimento de um plano detalhado das principais atividades necessárias, recursos envolvidos, cronograma e delegar as áreas responsáveis por cada etapa.

A base deste detalhamento são as informações levantadas durante a aplicação da ferramenta de Ishikawa haja visto que são as causas raízes que impactam o transporte de fruto e onde deve haver melhorias, conforme detalhado na Quadro 3.

Quadro 3: Planejamento para melhorias no transporte da empresa Palma 01.

ATIVIDADES	RECURSOS ENVOLVIDOS	ÁREA RESPONSÁVEL	CRONOGRAMA
Falta de fruto nas fazendas com corte e carreamento	Melhoria da área de planejamento agrícola	Agrícola técnica	Curto prazo
Maturidade dos cachos	Treinamento da mão de obra para escolha dos cachos maduros	Agrícola	Curto prazo
Acesso das fazendas	Realização de terraplanagem rotineiras	Infraestrutura	Médio prazo
Fim do ciclo de colheita	Estudos dos ciclos de colheita de cada variante da palmeira	Agrícola técnica	Curto prazo
Chuvas fortes	Variável não controlada	-	-
Animais peçonhentos	Controle ambiental de animais entre agrícola e meio ambiente	Agrícola e meio ambiente	Curto prazo
Tratores quebrados	Planejamento de manutenção nas oficinas	Oficina automotiva	Curto prazo
Garras quebradas	Planejamento de manutenção nas oficinas	Oficina automotiva	Curto prazo
Ônibus atolados	Planejamento de manutenção das terceirizadas	Infraestrutura	Curto prazo
Rádios sem sinais	Melhoria na cobertura das fazendas da empresa	Telecomunicações	Médio prazo
Ordens de entrega e recolha	Sistema mais dinâmico e sem travamento	Logística	Curto prazo
Treinamento de motoristas	Realização de diálogos diários com os motoristas	Logística e segurança do trabalho	Curto prazo
Erros de programação	Padronização de horários para solicitação das caixas	Logística e agrícola	Curto prazo
Informação de caixa cheia	Informar o mais cedo possível sobre a finalização das caixas para transportar	Agrícola	Curto prazo
Lead time de 12 horas	Manter a meta de 12 horas para todas as caixas	Logística	Curto prazo
Criação de indicadores	Novos indicadores para o transporte de CFF	Logística	Médio prazo
Sistema de gestão logística	Criação de um sistema eficiente e que contemple as necessidades	Logística	Longo prazo
Caixas contêineres	Manter caixas em bom estado e oficinas para realização de manutenção	Logística	Curto prazo
Monitoramento de CFF	Sistema de rastreamento	Logística e terceiros	Curto prazo
Caminhões de CFF	Planejamento de manutenção e revisões periódicas	Logística e terceiros	Curto prazo

As demais etapas partem-se do pressuposto da execução do plano estabelecido na etapa anterior, verificação e comparação dos resultados obtidos alinhados com a etapa de planejamento e por fim entrariam as medidas corretivas para eliminar as causas raízes dos problemas identificados, porém tornou-se inviável devido às limitações sobre sigilo da empresa e pelo prazo para finalização do estudo. Fica como abertura para trabalhos futuros realizar a implementação da ferramenta em sua totalidade das etapas.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Concluídas as propostas do trabalho utilizou-se as ferramentas *lean* e da qualidade pode-se afirmar que os objetivos antes definidos na fase inicial do trabalho foram alcançados ao avaliar e observar os processos do transporte do fruto. Foram aplicadas as ferramentas para contribuir na identificação dos problemas e tentar minimizar e/ou eliminá-los, o que chamou atenção para a imersão na melhoria do transporte de frutos das fazendas até a indústria.

Nota-se que quando há a utilização de ferramentas que gerenciem completamente determinado processo, os benefícios começam a aparecer, reduzem os desperdícios e as falhas assim como os erros não ocorrem mais com tanta frequência e os gargalos se tornam mínimos. Ao longo da formação como engenheiro foram demonstradas diversas ferramentas para um melhor controle de processos nos mais diversos aspectos, como qualidade, custo, suprimentos, transporte, entre outros, com o objetivo de auxiliar na redução de certos problemas. A partir disso foram selecionadas ferramentas *lean* e da qualidade para serem aplicadas ao cenário atual do transporte de frutos para uma indústria de beneficiamento de óleo de palma com o objetivo de melhorias no transporte da matéria-prima, principal insumo dentro da cadeia de suprimentos.

Para o andamento do estudo foi realizada a aplicação do 5W1H no fechamento do ponto focal da pesquisa. Com isso mostrou-se o objetivo principal do trabalho e as ações que, de forma conjunta entre as áreas envolvidas, deveriam ser tomadas para eliminar os problemas e chegar na meta estipulada para o transporte de frutos. É válido ressaltar que foram lançadas propostas de reuniões de alinhamentos, treinamentos entre outros, com o intuito da progressão das atividades desenvolvidas visando transportar o fruto e chegar em condições mais favoráveis até ser processado, gerando assim uma supervalorização do produto final.

O VSM ou mapeamento do fluxo de valor foi uma ferramenta de impacto na cadeia do transporte, pois com esta pode-se detalhar cada etapa envolvida e seus tempos de execução, e com isso realizar tomada de decisões e propostas que viessem a viabilizar uma cadeia mais enxuta, sem atrasos e desperdícios, que são gargalos que afetam diretamente no *lead time*. A operação precisa fluir sem muitos entraves e valorizando os tempos envolvidos, haja visto que a qualidade do fruto está vinculada ao tempo de entrega na indústria para ser beneficiado.

O diagrama de Ishikawa contribuiu para destacar os detalhes que fazem parte da operação, sendo estes os principais fatores que impactam diretamente e precisam ser diagnosticados e trabalhados para evitar novos problemas na cadeia de transporte de frutos. Com as ações bem planejadas poderão ser alcançados melhores resultados.

Tratando-se agora da melhoria contínua do processo foi abordado o *kaizen* visando a eficiência e eficácia dos processos, apresentando a relevância da aplicação nas melhorias e no desempenho das atividades. Foi proposto a criação da equipe kaizen para acompanhar de perto os resultados e manter o ritmo quanto ao que for aplicado nas tomadas de decisões. Vale ressaltar que todo passo certo precisa ser comemorado e compartilhado com a equipe.

O ciclo PDCA também se destaca, pois é possível ampliar o que precisa ser realizado para a melhoria do transporte, listando as atividades, os recursos envolvidos a serem mapeados, as áreas responsáveis e o cronograma a ser realizado. As demais etapas além do planejamento, devido à limitação do estudo, não puderam ser aplicadas, porém, a contribuição desta ferramenta alinhada com o que foi exposto no diagrama de Ishikawa criou uma visão holística de todo o processo e como as áreas podem atuar para o atingimento das metas de transporte do fruto.

Portanto, com a conclusão desse estudo voltado ao transporte de fruto para beneficiamento do óleo de palma, favoreça outras pesquisas nesta atividade que possui um valor de mercado elevado, sendo utilizado nos diversos setores do mercado da economia do Brasil e no Estado.

REFERÊNCIAS

ABRAPALMA – **Sobre a palma** – Disponível em: <<http://www.abrapalma.org/pt/sobre-o-fruto-de-palma/>>

ABRAPALMA – **Óleo de palma no dia a dia** – Disponível em: <<http://www.abrapalma.org/pt/oleo-da-palma-no-dia-a-dia/>>

ANDRADE, F.F.D. **O método de melhorias PDCA**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Civil) - Escola Politécnica - EP: São Paulo, 2003.

BALLOU, Ronald H. **Gerenciamento da cadeia de suprimentos/logística empresarial**. 5. ed. Porto Alegre: BOOKMAN, 2006.

BAÑOLAS, Rogério G. **O kaizen na Logística**. 2011a. Disponível em: <<http://www.prolean.com.br/wp-content/uploads/2011/12/4.pdf>>

BORNIA, Antonio Cezar et al. Revisão sistemática da literatura sobre os métodos de custeio na abordagem enxuta In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 35., Fortaleza. Anais... Rio de Janeiro: ABEPRO, 2015. Disponível em:<http://www.abepro.org.br/biblioteca/TN_STO_208_234_26471.pdf>.

BOWERSOX, D. J.; CLOSS, D. J.; COOPER, M. B. **Gestão logística de cadeias de suprimentos**. Porto Alegre: BOOKMAN, 2006.

CAMPOS, V.F. **TQC: Controle da qualidade no estilo japonês**. Belo Horizonte: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1991.

CASSEMIRO, Fausto Ricardo K. **Modelo para implementação do processo de disseminação da manufatura enxuta na cadeia de suprimento**. 2007. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2007.

CHONG, C. L. **Measurement and maintenance of palm oil quality, in Palm oil: Production, Processing, Characterization and Uses**, ed. by LaiO-M, Tan C-Pand Akoh CC. AOCS Press: Champaign, IL, p. 431–470, 2012.

COUNCIL OF SUPPLY CHAIN MANAGEMENT PROFESSIONAL. 2015. Glossary of Terms.

COYLE, Jonh J.; RUAMSOOK, Kusumal. T=MIC²: *Game-changing trends and supply chain's "new normal"*. CSCM's Supply Chain Quarterley, Massachusetts, v. 8, n. 4, p. 22-29, set. 2014.

FLEURY; WANKE; FIGUEIREDO. **Logística empresarial: a perspectiva brasileira**. São Paulo: ATLAS, 2013.

FRANKLIN, Yuri; NUSS, Luiz Fernando. **Ferramenta de Gerenciamento**. Resende: AEDB, Faculdade de Engenharia de Resende, 2006.

GIBON, V.; DE GREYT, W.; KELLENS, M. *Palm oil refining, European Journal of Lipid Science and Technology*, 109, 315-335, 2007.

ISHIKAWA, K. **Controle de qualidade total: à maneira japonesa**. Rio de Janeiro: Campus, 1993.

KRAFSIK, John F. **Triumph of the production system**. 1988. Sloan Management review. United States, v. 30, n. 1. p.41-52. Disponível em:< http://www.lean.org/downloads/MIT_Sloan.pdf>.

LEAN INSTITUTE BRASIL, 2016.

MICHAELIS. Dicionário Escolar Inglês, São Paulo: MELHORAMENTOS, 2001.

MOREIRA, Sónia P. da Silva; **Aplicação das ferramentas lean: Caso de estudo**. 2011. Dissertação (Mestrado em Engenharia Mecânica) – Programa de Pós-Graduação em Engenharia Mecânica, Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, 2011.

OHNO, Taiichi. **O sistema Toyota de produção: além da produção em larga escala**. Porto Alegre: BOOKMAN, 2004

ORTIZ, Chris A. **Kaizen e implementação de eventos kaizen**. Porto Alegre: Bookmam, 2010.

PAKDIL, Fatma; LEONARD, Karen M. **The effect of organizational culture on implementing and sustaining lean processes**. *Journal of tecnology management*

manufacture. Arkansas: v. 26 n. 5, p.725-743. Disponível em:<
<http://dx.doi.org/10.1108/JMTM-08-2013-0112>>.

QUINQUIOLO, J.M. **Avaliação da eficácia de um sistema de gerenciamento para melhorias implantado na área de carroceria de uma linha de produção automotiva.** 107f. Dissertação (Mestrado em Administração de Empresas) – Universidade de Taubaté – UNITAU, Taubaté, 2002.

RAMLI, N. A. S.; MOHD NOOR, M. A.; MUSA, H.; GHAZALI, R. *Stability evaluation of quality parameters for palm oil products at low temperature storage.* Journal of the Science of Food and Agriculture, v.98, 10.1002/jsfa.8839, 2017.

RESENDE, Paulo Tarso V. de.; SOUSA, Paulo R. de. **Custos logísticos no Brasil 2014.** São Paulo: Fundação Dom Cabral, 2014. Disponível em:<
<http://www.cimentoitambe.com.br/wpcontent/uploads/2014/10/Custos-Logisticos-no-Brasil-Relatorio-Final-Imprensa.pdf>>.

ROTHER, Mike; SHOOK, John. **Aprendendo a enxergar.** São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003.

SAMPAIO, K.A.; AYALA, J.V.; SILVA, S.M.; CERIANI, R.; VERHÉ, R.; MEIRELLES, A. J. A. *Thermal Degradation Kinetics of Carotenoids in Palm Oil.* *Journal of the American Oil Chemists' Society*, v 90, pág 191–198, 2013.

Senac. DN. **Qualidade em Prestação de Serviços.** Edição rev. ampl. Senac/DN/DFP: Rio de Janeiro., 1997.

SLACK, NIGEL; CHAMBERS, Stuart; JOHNSTON, Robert. **Administração da produção.** 3. ed. São Paulo: Atlas, 2009.

WANKE, Peter. **A importância das alianças logísticas como estratégias competitivas.** 1996. Disponível em: < <http://artigos.livrosdelogistica.com.br/Artigo11.pdf>>.

WOMACK, James P; JONES, Daniel T; ROOS, Daniel. **A Máquina que mudou o mundo.** Tradução de Ivo Korytowski. 11. ed. Rio de Janeiro: ELSEVIER, 2004.