

PROPOSTA DE MELHORIA DO PROCESSO PRODUTIVO VISANDO A OTIMIZAÇÃO DA PERFORMANCE DE UMA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA DE PROCESSAMENTO DE FRUTAS

LARRUBIA DA FONSÊCA¹
PATRICIA LIMPER²

RESUMO: Os efeitos da competição no mercado global obrigam as empresas a adaptarem-se às mudanças. E, para manterem-se de forma competitiva, essas empresas procuram ferramentas que auxiliam no aumento da performance produtiva. Essas ferramentas são voltadas para a filosofia enxuta e para a gestão da qualidade, tendo entre seus objetivos, a eliminação ou redução de desperdício em um todo. O presente trabalho visou construir um mapeamento de fluxo de valor atual de uma indústria alimentícia, com foco na produção da polpa de maracujá, tendo como objetivo identificar eventuais desperdícios, assim como elaborar um plano de ação com a estruturação do ciclo PDCA, para propor futuras melhorias no processo produtivo da empresa. Utilizou-se métodos qualitativos, em que foi empregada a coleta, integração e apresentação dos dados de diversas fontes de evidências, como parte do estudo. Concluiu-se, no término deste trabalho, que foram atingidos os objetivos definidos, bem como abordados fatores condicionantes para melhorias na empresa em estudo, embora o plano de ação para as atividades detectadas com desperdício não esteja sendo implantado e não existam indicadores para uma avaliação definitiva, os possíveis benefícios demonstram viabilidade para a remodelagem das atividades dentro dos princípios enxutos e, para futuras pesquisas realizadas no âmbito do assunto discorrido neste estudo.

Palavras chave: Ciclo PDCA; Mapeamento de Fluxo de Valor; Produção Enxuta.

PROPOSAL FOR IMPROVEMENT OF THE PRODUCTIVE PROCESS AIMING AT THE OPTIMIZATION OF THE PERFORMANCE OF A FOOD INDUSTRY FRUIT PROCESSING

ABSTRACT: The effects of competition in the global market require companies to adapt the changes. And to remain competitive these companies seek tools that help in increasing the productive performance. These tools are focused on lean philosophy and quality management, and among its objectives is the elimination or reduction of waste in all. The present work aims to build a present value stream mapping of a food industry, with focus on production of pulp of passion fruit, aiming to identify possible waste, so as to draw up a plan of action with the PDCA cycle to propose improvements in the productive process of the company. Use qualitative methods will be employed where the collection, integration and presentation data from a number of sources of evidence as part of the study. To the end of this work defined objectives

¹ Acadêmica de Graduação, Curso de Engenharia de Produção, Faculdade de Sinop – FASIPE, R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: larrubia.fonseca@hotmail.com

² Profª. Engenheira de Produção, Especialista em Engenharia da Qualidade e em Engenharia de Segurança do Trabalho, Curso Engenharia de Produção, Faculdade de Sinop – FASIPE, R. Carine, 11, Res. Florença, Sinop - MT. CEP: 78550-000. Endereço eletrônico: patricia_limper@hotmail.com

have been achieved, as well as addressed conditions for improvement in the company, although the plan of action for activities detected with waste is not being implemented and there are no indicators for a definitive evaluation, the possible benefits demonstrate viability for the remodeling of the activities within the lean principles and for future research undertaken under the subject would even take this job..

Keywords: PDCA Cycle; Value Stream Mapping; Lean Production.

1. INTRODUÇÃO

O mercado global passa por transformações que obrigam as empresas a competirem com as demais, em preço e qualidade similares, estimulando-as a desenvolverem continuamente melhorias, principalmente no processo produtivo, visando a redução de custos, do tempo de processamento dos produtos, das não conformidades, da manutenção, no aumento da qualidade e na ampliação da cartela de clientes.

Os efeitos dessa competição no mercado atual, forçam as empresas a adaptarem-se às mudanças tecnológicas, sociais e econômicas. Segundo pesquisas científicas, manter-se em destaque aos olhos dos clientes exige a busca pela otimização da produção, trazendo para a organização características de transformações enxutas, por meio de ferramentas estratégicas e tecnológicas. Em outras palavras, é necessário que as empresas procurem ser mais produtivas utilizando o menor número de recursos possíveis.

Nesse cenário, é imprescindível a procura por ferramentas que anseiam pela eliminação ou redução de desperdício em um todo, entendendo como desperdício qualquer ação ou recurso utilizado desnecessariamente. Ohno (1997) lista os desperdícios em sete, sendo eles: o estoque, a superprodução, o transporte, o defeito, a movimentação, a espera e o processamento inadequado. O autor defende a Metodologia de Produção Enxuta (PE) ou Sistema Toyota de Produção (STP) como uma linha filosófica que visa a eliminação desses desperdícios, promovendo o alcance da eficiência e eficácia da performance da organização.

Portanto, a aplicabilidade da Produção Enxuta visa melhorar a produção, reduzindo os tamanhos de lotes, reduzindo *lead time*, implantando o fluxo contínuo e garantindo qualidade nos produtos/serviços, a fim de nortear a empresa, rumo as suas perspectivas de desempenho. Para que as benfeitorias sejam adquiridas, faz-se necessário o mapeamento do processo produtivo, com auxílio do Mapa de Fluxo de Valor (MFV), ferramenta da produção enxuta, que visa mapear todos os aspectos envolvidos em um sistema produtivo, fornecendo um mapa da condição inicial e do estado futuro (otimizado) da produção.

Identifica-se a necessidade do mapeamento do fluxo de valor para analisar e avaliar os desperdícios e, assim formular propostas de melhorias para o processo produtivo. A partir da visão detalhada sobre as etapas que envolvem o processo produtivo, a análise deve ser realizada levando em consideração os fatores críticos. A proposta de melhorias deve ser aplicada posteriormente, como forma de tratamento dos desperdícios (amenizando-os ou eliminando-os).

Justifica-se a escolha da temática pela importância que o campo de estudo oferece para o profissional da Engenharia de Produção, afinal, é necessário que se tenha domínio sobre o fluxo de produção para tomada de decisões assertivas, obtendo dessa forma os resultados esperados da operação, sendo fundamental um bom planejamento e execução apropriada para que a empresa se mantenha competitiva.

Nesse sentido, todos os estudos relacionados nesta pesquisa, buscaram mostrar a importância de se planejar e gerenciar os processos produtivos, avaliando constantemente os desperdícios e tentando eliminá-los ou reduzi-los, a fim de aumentar gradualmente a eficiência

produtiva. Tendo como objetivo geral, a realização de uma análise das atividades do processo produtivo, como forma de identificar o fluxo de valor atual e propor melhorias, visando um processo de produção enxuto.

Para os objetivos específicos ao projeto, pretendeu-se: levantar referencial teórico sobre tópicos pertinentes ao tema; identificando o produto a ser estudado detalhadamente; realizando o mapeamento do processo produtivo atual utilizando o mapa de fluxo de valor, analisando os desperdícios e gargalos do âmbito produtivo e, por fim, propor melhorias no processo produtivo sob ótica da otimização da performance produtiva.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Sistemas de Produção

O sistema de produção é definido por Tubino (2009, p. 1), como sistemas de transformação, isto é, componentes inter-relacionados que processam *inputs* (entradas) em *outputs* (saídas). Antunes et al. (2008) complementa que o sistema de produção é um conjunto de componentes que operam juntos, para atingir um objetivo em comum.

O objetivo do sistema de produção é a prestação de serviços, a fabricação de bens de consumo ou o fornecimento de informação. Na fabricação de bens manufaturados, o sistema de produção é descrito como um conjunto de entradas (recursos), que é fisicamente processada e adquire valor agregado ao utilizar-se de elementos complexos (máquinas e pessoas), resultando na saída de produtos acabados destinados aos clientes (MARTINS; LAUGENI, 2005).

“O fator mais importante no sucesso econômico do sistema de produção é a forma como seus recursos humanos, materiais, tecnológicos e de capital são organizados e gerenciados, proporcionando coordenação, responsabilidades e controles efetivos” (NEUMANN, 2013, p. 18).

Os sistemas de produção são classificados e divididos em quatro: fluxo contínuo, linha de produção, repetitivo em lotes e produção sob encomenda. Para facilitar a percepção das propriedades inerentes de cada sistema e a sua relação com a dificuldade nas atividades de planejamento e controle, ou seja, os sistemas de produção são classificados de acordo com o grau de padronização dos produtos, que são subdivididos em produtos sob medida e produtos padronizados (VENANZI; SILVA, 2013).

A partir da classificação dos sistemas de produção adequa-se cada sistema com sua característica, promovendo maior facilidade no entendimento de sua complexidade no processo produtivo. Então, com a classificação do tipo de sistema de produção, cada empresa deverá remanejar o seu planejamento, controle e programação da produção, de acordo com as características estabelecidas pelo sistema de produção utilizado.

2.2 Planejamento e Controle da Produção

No planejamento, determinam-se os objetivos e ações a serem executados, tomando como pressuposto, a necessidade da empresa, permitindo verificações e correções de um processo/método, antecipando sua efetivação. Ao planejar, fica estabelecida a ação que será executada, de acordo com algum método, plano ou lógica, a qual foi desenvolvida, a fim de alcançar o melhor resultado, a partir dos recursos estudados (PEINADO; GRAEML, 2007).

O sucesso na transformação dos produtos, consiste em proporcionar ao cliente final um produto/serviço de qualidade, usando os recursos envolvidos de forma eficiente. Dessa

forma, facilitando o entendimento dos planos de ação para as organizações, o planejamento é dividido em três níveis: longo, médio e curto prazo.

Entende-se por controle, a comparação entre a programação, conforme os planos de produção, com os resultados reais da produção, tendo como objetivo, detectar possíveis desvios e providenciar os ajustes necessários (BEZERRA, 2013).

Depois de organizados os recursos necessários, como (matéria prima, mão de obra e máquinas), torna-se necessário o controle para execução da produção (CAXITO, 2008). Deve-se sempre verificar se a produção se encontra de acordo os objetivos inicialmente planejados. Caso haja algum desvio do planejado, é imprescindível a tomada de ações, para que o trabalho volte à normalidade, isto é, ao controlar a produção, é possível corrigir desvios e, também, identificar melhorias (PEINADO; GRAEML, 2007).

O Planejamento e Controle da Produção (PCP) tem como objetivo, compreender todo o processo produtivo, permitindo a ampla visualização dos recursos envolvidos. O PCP administra o fluxo de informações de diversas áreas da empresa, contribuindo com o gerenciamento dos recursos produtivos e, com o processo de tomada de decisão (PIEVAN, 2016).

Detalhadamente, o PCP designa para as empresas com foco produtivo em bens, a demanda de matéria-prima, de mão de obra, das máquinas e dos equipamentos, também programa a disponibilidade de produtos, conforme requeridos pelos clientes. Monitora e controla o desempenho da produção conforme o que foi planejado, remodelando desvios que possam ter ocorrido (CHIAVENATO, 2008).

2.3 Produção Enxuta

O sistema de Produção Enxuta (PE) é igualmente denominado por Womack, Jones e Roos (2004) como Sistema Toyota de Produção (STP). Foi desenvolvido no Japão por Taiichi Ohno, surgiu da necessidade da indústria automotiva, Toyota Motor Company, à medida que a crise do petróleo em 1973, seguida da recessão, afetaram empresas do mundo todo.

Atualmente, a definição da PE tende a controvérsias na literatura, em pares devido ao fato de as empresas aplicarem o sistema empiricamente, e também, pela constante evolução. Para Womack e Jones (1998, apud SAURIN e FERREIRA, 2008, p. 449), os princípios da produção enxuta são listados em “criar valor, gerenciar a cadeia de valor, trabalhar em fluxo, puxar a produção e buscar a perfeição.”

Já Costa Junior (2008, p. 70) descreve os princípios fundamentais a serem alcançados na PE como: “nível zero de defeito; tempo zero de preparação (*setup*); estoque zero; movimentação zero; quebra zero; *lead time* zero e lote unitário (uma peça)”. Silva e Lima (2013) justificam que a busca por estoque zero, parte do princípio que, estes disfarçam as verdadeiras dificuldades do processo, portanto, devem ser reduzidos gradualmente para que os verdadeiros motivos sejam identificados e solucionados.

De modo geral, o sucesso na aplicação de qualquer método da produção enxuta depende das características da organização e suas variáveis (TORTORELLA et al., 2014). Além disso, a PE deve ser executada alinhando-a com a estratégia da organização, a fim de buscar o máximo de produtividade e de eficiência, aliadas aos baixos custos (VEIGA; LIMA; COSTA, 2008).

Porém, o uso dessas ferramentas só será viável após a identificação da “raiz do problema”, para então aplicar a medida certa que eliminará tal perda. Logo, torna-se fundamental a observação do processo como um todo, isto é, mapear do início ao fim, como um trajeto do tempo de atividades de trabalho, material e fluxo de informação, a fim de encontrar as perdas. Normalmente, serão identificadas um número muito maior de perdas do que de atividades com valor agregado (LIKER; MEIER, 2007).

2.3.1 Desperdícios

É essencial que as empresas busquem por melhorias competitivas, que tenham efeito de redução de custos nas organizações, assim procura-se eliminar os motivos dos desperdícios de produção. Nesse cenário, a procura pela identificação das falhas nos processos produtivos tem sido cada vez maior, a fim implantar melhorias que possam eliminar ou minimizar os desperdícios (SILVA; LIMA, 2013).

O STP baseia-se na completa eliminação do desperdício, entendendo por desperdício todos os fatores na produção, que não adicionam valor ao produto. Os principais desperdícios de acordo com Ohno (1997, p. 39), são divididos em sete: “superprodução, espera, transporte, processamento, estoque, movimentação e produção de produtos defeituosos” dentre os quais são definidos e exemplificados no quadro 1.

Quadro 1 – Definição dos sete desperdícios

Desperdício	Definição	Exemplificação
Superprodução	Produzir demais e/ou antecipadamente.	Produzir sem a previsão de demanda, somente por disposição de mão de obra e recursos, acarreta custos de mão de obra, estoque excessivo e armazenagem.
Espera	Ociosidade dos colaboradores.	Ao esperar a próxima etapa de processamento, próxima ferramenta, suprimento, recurso em geral ou por gargalos, acarretando em desperdício de mão de obra e, consequentemente, aumentando um custo desnecessário.
Transporte	Transporte desnecessário de recursos e/ou produto final.	A movimentação de materiais, peças, produtos acabados transportados para o estoque ou retirados do estoque, são atividades que não agregam valor no produto final;
Processamento	Processamento inadequado.	O processamento ineficiente, de má qualidade ou de qualidade superior ao necessário.
Estoque	Estoque desnecessário.	O exagero da disposição de matéria-prima, o estoque no meio do processo ou estoque de produto final, traz <i>lead times</i> mais longos, custos com transporte e custos com armazenagem.
Movimentação	Movimentação de funcionários.	Deslocamentos desnecessários realizados pelos colaboradores no processamento do produto, como procurar ferramentas ou material.
Defeitos	Falhas no produto final.	Retrabalho de produtos defeituosos, conserto ou descarte, leva a empresa a produzir para substituir perda, todos esses fatos significam perda de tempo e de esforços.

Fonte: Adaptado de Liker e Meier, 2007

A identificação desses sete principais tipos de atividades que não agregam valor nos processos produtivos, quando trazidos à tona, tornam o STP uma aprendizagem cíclica. Para Verreir et al. (2014, apud HOFFMAN; REIS; KIPPER, 2018), o propósito da eliminação ou minimização dos desperdícios é reduzir custos, melhorar a qualidade, otimizar o tempo de resposta do cliente, aumentar lucros, aperfeiçoar a imagem frente ao mercado e, consequentemente, alcançando a eficiência.

Para a identificação dessas melhorias os autores Rother e Shook (2003) apontam o Mapeamento de Fluxo de Valor como uma ferramenta precisa contra o desperdício. Quando a ferramenta é interpretada de maneira eficiente, torna-se possível progressos sustentáveis na empresa, a fim de alcançar os objetivos da produção enxuta.

2.3.2 Mapeamento do fluxo de valor

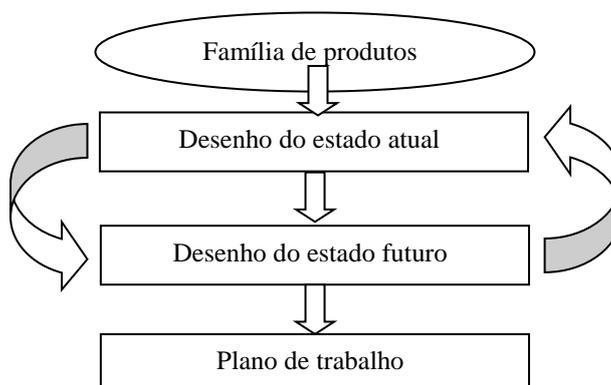
Um fluxo de valor é todo caminho necessário para produzir um produto, com todas as suas etapas essenciais, descrevendo no processo produtivo, o fluxo de produção, desde a

matéria-prima (colaboradores, máquinas e recursos), até o consumidor final, ou no fluxo do projeto do produto, da idealização até o lançamento (ROTHER; SHOOK, 2003).

O Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) pode ser explicado como o desenho da trilha de produção de certo produto (ou família de produtos), esse produto é escolhido previamente de acordo com a necessidade do fabricante. Para plotar o curso do processamento, todos os detalhes dos fluxos de informação e de material, do consumidor ao fornecedor devem ser fornecidos (QUEIROZ et al., 2004).

Segundo Rother e Shook (2003), o método para elaborar um mapa de fluxo de valor é constituído por quatro etapas (figura 1), iniciando-se com a escolha de um grupo de produtos, em que são desenhadas as etapas atuais de valor. Faz-se a proposta de um esquema futuro, necessitando de um plano de ação previamente delineado para alcançar tais objetos.

Figura 1 – Etapas do mapeamento de fluxo de valor



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003)

O MFV é uma ferramenta que auxilia na visualização, mais do que puramente dos processos individuais, pode-se enxergar, também, todo o fluxo, a fim de identificar os desperdícios e suas fontes no fluxo de valor. Tem uma linguagem comum o que facilita as decisões discutidas em conjunto a conceitos e técnicas enxutas, que formará a base para um plano de ação (ROTHER; SHOOK, 2003).

O resultado da análise do MFV será o comparativo do tempo em que foi agregado valor ao produto com o *lead time* total, isto é, a diferença do tempo que o produto passou por processos necessários e indispensáveis, com o tempo que o produto realmente leva para ficar pronto. Isto é, será possível identificar, a partir da análise dos tempos, o que deve ser extinto ou minimizado no processamento desse produto.

Outra forma de detectar desperdícios observando o MFV, é analisar a capacidade produtiva com a efetiva demanda (o que está sendo produzido é realmente necessário?), verificando a partir da necessidade de produção, se o quadro de funcionários e as quantidades de insumos são realmente necessárias.

É notória que o ato de buscar as informações necessárias para mapear o processo produtivo, traz consigo a constatação de gargalos notáveis, tais como movimentações desnecessárias, falta de padronização das operações, delegação de tarefas, entre outros. A procedência a ser tomada nesses casos, é a efetiva análise dos causadores do efeito detectado seguida da proposta de ações tratativas.

Para trazer potenciais benefícios para a empresa no tratamento do mapeamento do fluxo de valor é necessário reunir várias técnicas enxutas, pois Rother e Shook (2003) defendem que o MFV não traz potencial por meio de ferramentas isoladas e sim com a implantação da produção enxuta em sua totalidade.

A análise detalhada do mapeamento dos processos possibilita a redução de custos ao desenvolver produtos/serviços, a minimização de falhas de relação entre sistemas e, também, otimiza o desempenho da organização. Além disso, essa ferramenta possibilita a melhor percepção dos processos atuais, a fim de simplificar ou eliminar os processos que necessitam de mudanças (HUNT, 1996 apud VILLELA, 2000).

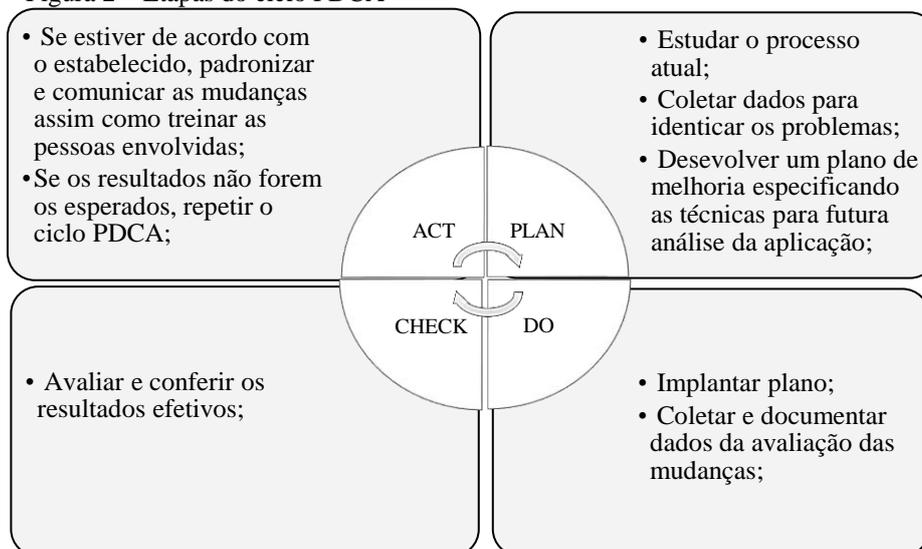
Para tanto, a gestão de processos depende de ferramentas como o mapeamento e estudo dos processos. Uma vez mapeado os processos, existe a possibilidade de pontuar e definir aqueles que contêm ou não valor e, com o auxílio de métodos de melhoramento, como o ciclo PDCA, essas pontuações devem ser estudadas, para assim definir quais atividades deverão ser extintas, minimizadas ou melhoradas (CAPOTE, 2015).

2.3.3 Ciclo PCDA

PDCA (ciclo Shewhart ou ciclo de Deming), é um método gerencial para a promoção da melhoria contínua, foi desenvolvido a partir do trabalho de Bacon em 1920, que mais tarde, em 1970, veio a ser modificado por William Edwards Deming (COSTA, 2016). O método é dividido em quatro etapas, em inglês *plan*, *do*, *check* e *act* que deram origem a denominação técnica PDCA, traduzidas como planejar, fazer, controlar e agir (TUBINO, 2000).

As etapas planejamento, execução, controle e ação do ciclo PDCA, têm como objetivos, tornar a gestão de processos mais clara e ágil, então cada um dos quatro passos do método PDCA tem sua particularidade para a execução como descrito na figura 2.

Figura 2 – Etapas do ciclo PDCA



Fonte: Adaptado de Daychoum (2007)

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Para o presente projeto, empregou-se a pesquisa bibliográfica no estudo, a fim de basear-se nas teorias e práticas dos autores. Além disso, o estudo de caráter descritivo apoiado à pesquisa de campo, teve como o objetivo identificar e avaliar as variáveis inseridas no processo produtivo atual da empresa, objeto de estudo.

A indústria alimentícia em estudo, única da região Norte de Mato Grosso, é responsável pela fabricação de dezessete tipos de polpas de frutas. Dentre as polpas fabricadas,

o foco da pesquisa concentrou-se no processo produtivo de fabricação da polpa de maracujá, produto com maior margem de vendas para a empresa.

Na coleta de dados, utilizou-se de questionários informais com a responsável pelo controle de qualidade e demais colaboradores, com o intuito de entender detalhadamente todas as operações para produção da polpa de maracujá. Além da entrevista, recorreu-se à pesquisa documental, a fim de conhecer o método de previsão de demanda e produção diária, assim como o levantamento de dados, por meio de observações no local de produção, para mapear o processo produtivo.

A partir da coleta de dados, elaborou-se o MFV, ilustrando as etapas de produção, os tempos de duração, o número de colaboradores, os estoques intermediários, a produtividade de cada etapa do processo, entre outros aspectos relevantes ao âmbito produtivo. Avaliando e detectando pontos falhos e gargalos no sistema produtivo, o presente estudo analisou os fatores que originam tais problemas, definindo-se um plano de ação com a proposta de otimização para o estudo.

Vale ressaltar que a aplicação do ciclo PDCA como ferramenta gerencial, norteou toda a proposta de otimização do estudo, desde o planejamento inicial até a formulação de um plano de ação com intuito de minimizar ou eliminar os desperdícios detectados.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo será apresentada a estrutura da empresa onde foi realizado o estudo, bem como ocorreu a coleta e a análise dos dados para a construção do mapeamento do fluxo de valor atual. Iniciando-se com um mapeamento detalhado das etapas de produção, alinhadas ao estudo de tempos, para descobrir os tempos de ciclos de fabricação por processo e, futuramente, o *lead time* de todo o processo de produção.

Após a análise da linha de produção, foi elaborado o mapa do fluxo de valor atual e, posteriormente, apresentado sugestões para o plano de ação. Para a realização desse mapeamento, foram consultados procedimentos operacionais fornecidos pela empresa, visitas *in loco* e entrevistas com os colaboradores.

4.1 Descrição da Empresa

A indústria alimentícia em estudo, é responsável pela fabricação de dezessete tipos de polpa de frutas e está lançando um produto novo, o sorvete de açaí. É a única na região que atua nesse segmento, onde comercializa seus produtos no ramo de atacado e varejo nos comércios de alimentos. Emprega aproximadamente 20 colaboradores.

O nome Yasaí tem origem indígena (tupi-guarani), que significa açazeiro, uma palmeira nativa da região Amazônica que produz o fruto conhecido como açaí. Fundada em abril de 2007, a Yasaí inicialmente trabalhava com polpa de frutas, sucos e farináceos, mas atualmente, seu foco está apenas nas polpas cem por cento naturais. A Yasaí além de comercializar no Mato Grosso, também comercializa nos Estados de Rondônia, Pará e Mato Grosso do Sul e tem a intenção de abranger suas vendas para outros Estados.

Dentre as polpas fabricadas, nesta pesquisa o foco do estudo foi o processo produtivo de fabricação da polpa de maracujá, ou seja, mapeou-se o fluxo de valor da polpa da fruta maracujá, pois trata-se de um produto com maior margem de vendas. No processo de produção da polpa estão os setores de classificação da fruta, de despolpa, de envase, de empacotamento e o estoque, em que são empregados 13 colaboradores.

A empresa Yasaí torna-se importante contribuinte à agricultura familiar, pois dá a preferência aos pequenos produtores de Sinop e região, quanto à compra de sua matéria-prima

(frutas), incentivando esses pequenos produtores. A empresa adquire matéria-prima e embalagens, conforme a necessidade da fábrica. Os fornecedores de matéria-prima têm um controle de qualidade e emitem certificados/laudos de aprovação dos mesmos, que são enviados junto à carga, são conferidos e arquivados com as notas fiscais correspondentes.

4.2 PDCA do Estudo

No quadro 2 encontram-se listados os passos executados na pesquisa, fundamentadas a partir do ciclo PDCA, sendo divididas as etapas do ciclo, P representado *plan*, D representando *do*, C representando *check* e A representando *act*. Também descritos os passos ordenadamente do passo 1 ao 8, assim como a descrição (objetivo) de cada passo.

Quadro 2 – Atividades direcionadas de acordo com ciclo PDCA

PDCA	FASE	OBJETIVO
P	1	Definir metas e objetivos a serem alcançados.
P	2	Acompanhar todo o ciclo da produção com o objetivo de conhecer como o processo opera atualmente.
D	3	Realizar mapeamento das atividades durante o ciclo.
D	4	Cronometrar tempos de produção como, tempo de ciclo e <i>lead time</i> .
D	5	Elaborar mapa de fluxo de valor referente ao mapeamento do processo que inclui suas atividades e restrições.
C	6	Fazer levantamento de falhas e problemas detectados no setor que envolve a produção.
C	7	Identificar os desperdícios que ocorrer no processo de produção.
A	8	Propor melhorias no processo produtivo sob ótica da otimização da performance produtiva.

Fonte: Elaborado pelo autor (2019)

4.3 Mapeamento do fluxo do processo atual

Após o emprego da ferramenta PDCA no estudo, para dar início a análise de dados da pesquisa, estudou-se o sistema do processamento da fruta maracujá, assim estando descritos de forma visual (MFV – Apêndice 1) e de forma narrativa os detalhes de cada atividade envolvida no processo.

A etapa inicial é a classificação das frutas (figura 3) que estão boas para processamento e descarte, das que não têm condições de serem processadas, (referindo-se as frutas que apresentarem defeitos, podridões ou machucados), partindo para a pré-lavagem, que retira as sujeiras vindas do campo (terra, talos, folhas e outros), as frutas em condições para serem processadas são colocadas em um recipiente contendo água e cloro.

Depois, as frutas passam por uma segunda lavagem em um túnel higienizador que faz aspersão de água com suas escovas giratórias, realizando a limpeza (figura 4). Dessa forma, as sujeiras que não foram eliminadas na pré-lavagem e outros microrganismos presentes, são definitivamente extintas. Esse túnel ainda move as frutas para a rampa da despoldadeira (figura 4).

Figura 3 – Classificação das frutas



Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

O despulpamento acontece na máquina de despulpa de três estágios: o primeiro é composto por uma peneira de 2 mm, que é onde removem o resíduo mais grosso como cascas e sementes; o segundo e terceiro estágios são peneiras de 1,8 mm e 0,8 mm, respectivamente, que servem para refinar a polpa, nesses estágios são separados os últimos resíduos. Em seguida, a polpa é transportada para o tanque de armazenamento e, com uma bomba de transferência, são divididas, aproximadamente, 1600kg da polpa em cada tambor, que é revestido com dois sacos plásticos, para não haver contato da polpa com o tambor, posteriormente os tanques são levados para a câmara fria.

Figura 4 – Túnel higienizador e rampa da despulpadeira.



Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Assim, conforme o planejamento da produção, retira-se os tambores para descongelar, 2 dias antes do processo de envase. O envasamento é a distribuição da polpa nos sachês (embalagem primária), que acontecerá por envasadores automáticos. Quando a máquina envasadora for ligada, deve-se fazer a regulagem com a embalagem.

Para o processo de envase, os tanques das máquinas são abastecidos com a polpa, isso acontece com a ajuda da bomba, que possui duas mangueiras que fazem a sucção e elevação, desde o reservatório (tambores), até o tanque de equilíbrio (reservatório da máquina envasadora, que mantém o conteúdo homogêneo). A partir do tanque, o processo se dá por ação de ar comprimido, que injeta o produto na embalagem primária (sachês), em volumes precisos (103g). O fechamento dos sachês é feito pela própria máquina envasadora que os sela conforme o programado pelo colaborador.

Ainda na etapa de envase, ocorre a conferência de selagem, peso dos sachês, impressão da data de validade e lote. Em seguida, a anotação no formulário, da data, lote, quantidade de polpa, quantidade de sachês, quantidade de embalagem e rendimento. Os sachês são organizados em fôrmas, onde são colocados 80 sachês em cada uma delas, sendo que cada prateleira suporta 30 ou 40 fôrmas.

A distribuição de sachês é feita para auxiliar no empacotamento, pois ao término da organização dos sachês, estes são levados ao túnel de congelamento (onde ocorre o congelamento de forma mais rápida), depois de 12 horas eles estarão congelados e prontos para o empacotamento e, ao distribuir os sachês, permite-se que eles congelem com maior uniformidade, facilitando a atividade de empacotar, que é feita manualmente.

No processo de empacotamento (figura 5), os colaboradores empacotam 10 sachês (embalagem primária), em uma embalagem secundária. Essa embalagem é fechada com uma seladora manual, logo são enfardados 15 das embalagens secundárias em uma embalagem terciária, então selados os fardos. Os fardos são empilhados nos paletes e levados para a câmara fria, encerrando o fim do processo produtivo. Os fardos armazenados na câmara fria ficam estocados até haver a demanda do produto, o tempo de estoque não é claro, pois ainda não existe uma previsão de pedidos dos clientes.

Figura 5 – Empacotamento



Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

Todo o planejamento da produção é feito semanalmente pelo coordenador de qualidade, mas pode sofrer alterações no decorrer da semana. Esse coordenador, também é responsável pelos testes de qualidade das amostras de polpas, que são retiradas todos os dias na etapa de despolpa, em que, de cada lote produzido, é retirado 4 sachês para amostra. Essa amostra fica retida na fábrica pelo período de, aproximadamente, treze meses após a data da fabricação.

4.4 Análise do Fluxo do Processo Atual

Observou-se com a construção do estado atual do MFV, o *lead time* de todo o processo, que equivale a um total de, aproximadamente, 60 horas. Dos processos apresentados no anexo 1, nota-se que o processo de empacotamento apresenta um tempo de ciclo alto, portanto, considera-se viável uma proposta de melhoria nessa atividade.

Identificou-se, então, a necessidade de automação do empacotamento, considerando que a atividade tem o maior número de colaboradores, quando comparado com os demais setores, isso porque, a etapa de empacotamento demanda maior tempo de execução, tornando o procedimento o gargalo da empresa.

Foi identificado ainda, durante o diagnóstico através do MFV, que dentro do processo de produção, o setor de envase apresentou possíveis pontos de melhorias. A máquina envasadora necessita de manutenção e reparos continuamente, que são realizados pelos próprios colaboradores do setor. Porém, esses reparos atrapalham a produtividade e causam falhas frequentes na dosagem dos sachês, pois acontecem de forma não planejada e com colaboradores não capacitados para tal, o que diminui o rendimento do tempo disponível diário.

Vale ressaltar como ponto relevante no processo de envase, a interação colaborativa entre a equipe de trabalho. Ao momento que uma das máquinas necessita de reparos, ou mesmo pela necessidade do reabastecimento da máquina ou higienização do ambiente, a equipe mostra-se cooperativa, mostrando-se prontificadas a auxiliar, caso necessário.

Voltando aos pontos negativos, a movimentação da polpa da fruta foi observada como um desperdício no processo produtivo em um todo, pois cada setor é desenvolvido em um determinado ambiente fechado e, toda a movimentação é feita com auxílio de carrinhos manuais para carregar paletes, causando um desgaste desnecessário do colaborador e desperdício de tempo.

Para diminuir os impactos desses pontos negativos, existe na empresa a nomeação de colaboradores responsáveis por cada equipe, nos processos de despolpa, envase e empacotamento, promovem um solucionador de problemas não planejados, mediadores da avaliação do rendimento da equipe e responsáveis pela organização da equipe, ou seja, supervisores da atividade.

4.5 Proposta do Plano de Ação

Para a elaboração da proposta do plano de ação direcionou-se o estudo para a identificação de desperdícios pertinentes ao processo da produção da polpa de maracujá. No quadro 3 estão descritos os setores (atividade) que geram perdas, as descrições das perdas (descrição do problema), as sugestões de melhorias para as perdas identificadas (proposta de melhoria) e os benefícios que as ações propostas podem trazer ao processo produtivo.

Quadro 3 – Plano de ação

Atividade	Descrição do Problema	Proposta de Melhoria	Benefícios
Controle de Produção	Imprecisões no planejamento da produção.	Designar um profissional qualificado, somente para as atividades envolvidas no âmbito do controle da produção.	Exatidão quanto à matéria-prima necessária, produção de acordo com a demanda, entre outras atividades relacionadas à produção.
Envase	Falta de planejamento da manutenção.	Elaborar um cronograma de manutenção, conforme a necessidade, que deverá ser estudada.	Maior rendimento no tempo disponível, em razão da diminuição das suspensões de produção não planejadas.
Envase	Falta de treinamento profissional para fazer a manutenção.	Habilitar um profissional, que será responsável para fazer a manutenção conforme o cronograma.	Com a assertividade da manutenção, existirá maiores certezas que o processo não ficará parado por falhas no maquinário.
Envase	Movimentação desnecessária dos colaboradores.	Implementar ao processo uma rampa que deslocaria a polpa diretamente para o empacotamento.	Agilidade no processo.
Empacotamento	Atividade realizada de forma inadequada.	Otimizar o processo com uma empacotadora automática.	Produtividade exponencialmente maior.

Fonte: Elaborada pelo autor (2019)

5. CONCLUSÃO

Muitas vezes, a falta de um mapeamento do processo produtivo, condiciona a empresa ao fracasso, pois é sempre necessário conhecer o processo como um todo, para se tomar qualquer decisão de forma estratégica. A análise de um processo permite visualizar pontos fundamentais que possibilitariam amenizar as consequências de erros produtivos.

Portanto, na empresa em estudo, notou-se a oportunidade de melhoria do processo produtivo, uma melhoria que deve ser contínua, para proporcionar efetivamente os benefícios. O mapeamento do fluxo de valor utilizado neste estudo representou os processos responsáveis pela transformação de matéria-prima em produto acabado, compreendendo todo o fluxo de material e de informações, desde o pedido do cliente, o processo de fabricação e a expedição ao consumidor final.

A partir dessa representação visual, foi possível identificar quais os desperdícios no processo, assim como os gargalos na produção, estando entre os pontos de desperdícios encontrados na empresa: imprecisões no planejamento da produção, falta de planejamento da manutenção, falta de treinamento profissional para fazer a manutenção, movimentação desnecessária dos colaboradores e atividade realizada de forma inadequada. O mapeamento foi um norteador quanto à identificação das perdas e, também, às tomadas de decisões para as propostas de melhorias nos processos transformadores do produto.

Para a continuidade do trabalho realizado na empresa, o caminho natural é o acompanhamento, a elaboração do mapeamento de fluxo de valor futuro e, a implantação da proposta de plano de ação. Ter-se continuamente, revisões periódicas do fluxo de valor, tal como é recomendado pela metodologia original do MFV. Embora o plano de ação não esteja sendo implantado e não existam indicadores para uma avaliação definitiva, os possíveis benefícios demonstram a viabilidade para a remodelagem das atividades, dentro dos princípios enxutos.

REFERÊNCIAS

ANTUNES, Junico et al. **Sistemas de produção: conceitos e práticas para projeto e gestão da produção.** Porto Alegre: Bookman, 2008. 326p.

BEZERRA, Cicero Aparecido. **Técnicas de planejamento, programação e controle da produção: aplicações em uma planilha eletrônica.** Curitiba: InterSaberes, 2013. 207p.

CAPOTE, Gart de Brito. **Guia para Formação de Analistas de Processos.** 2. ed. Rio de Janeiro: Bookess, 2015. p.

CAXITO, Fabiano de Andrade. **Produção: Fundamentos e processos.** Curitiba: IESDE Brasil S.A., 2008. 152p.

CHIAVENATO, Idalberto; **Planejamento e controle da produção.** 2.ed. Barueri: Manole, 2008. 138p.

COSTA, Paulo Henrique Tonetti. **Análise e proposta de melhoria do processo de manutenção de veículos da companhia catarinense de águas e saneamento -CASAN.** 2016. Monografia (Bacharelado em Tecnologias da Informação e Comunicação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Araranguá.

COSTA JUNIOR, Eudes Luiz. **Gestão em processos produtivos.** Curitiba: Ibplex, 2008. 156p.

DAYCHOUM, Merhi. **40 ferramentas e técnicas de gerenciamento.** 3.ed. Brasport, 2007. 245p.

HOFFMAN, Nicolas; REIS, Lucas Vinicius; KIPPER, Liane Mahlmann. **Cientometria dos sistemas de produção lean manufacturing e cleaner production: um olhar nos periódicos da ABEPRO.** Revista produção online, Florianópolis, v. 18, n. 1, p. 329-349, 2018.

LIKER, Jeffrey K; MEIER, David. **O modelo Toyota: manual de aplicação.** Porto Alegre: Bookman, 2007. 432p.

MARSHALL JUNIOR, Isnard. **Gestão da qualidade e processos.** Rio de Janeiro: FGV, 2012. 163 p.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Piero. **Administração da produção.** 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. 562p.

NEUMANN, Clóvis. **Gestão de sistema de produção e operações: produtividade, lucratividade e competitividade.** Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2013. 256p.

OHNO, Taiichi. **O sistema toyota de produção: além da produção em larga escala.** Tradução Cristina Schumacher. Porto Alegre: Editora Bookman, 1997. 149p.

PEINADO, Jurandir; GRAEML, Alexandre Reis. **Administração da produção: operações industriais e de serviços.** Curitiba: UnicenP, 2007. 750 p.

PIEVAN, Cassiane Louvo. **Planejamento e controle da produção de calçados**. São Paulo: SENAI, 2016. 128p.

QUEIROZ, José Antônio de; RENTES, Antônio Freitas; ARAUJO, Cesar Augusto Campos de. Transformação enxuta: aplicação do mapeamento do fluxo de valor em uma situação real. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 14., 2004, Florianópolis. *Anais...* Florianópolis: ENEGEP, 2004. p. 1-11.

ROTHER, Mike; SHOOK, Jonh. **Aprendendo a enxergar**: mapeando o fluxo de valor para agregar valor e eliminar o desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2003. 99p.

SAURIN, Tarcisio Abreu; FERREIRA, Cléber Fabrício. **Avaliação qualitativa da implantação de práticas da produção enxuta**: estudo de caso em uma fábrica de máquinas agrícolas. *Gest. Prod.*, São Carlos, v. 15, n. 3, p. 449-462, set.-dez. 2008.

SILVA, Liane Marcia Freitas e; LIMA, Daveiganilo Felipe Silva de. O mapeamento do fluxo de valor (MFV) como ferramenta para identificação dos desperdícios da produção: um caso exploratório numa empresa calçadista. In: **ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO**, 33., 2013, Salvador. *Anais...* Salvador: ENEGEP, 2013. p. 1-11.

TORTORELLA, Guilherme Luz, et al. **Dimensões do aprendizado organizacional**: variáveis contextuais em empresas em implementação enxuta. *Revista Produção Online*, Florianópolis, v.14, n. 3, p. 1077-1103, jul./set. 2014.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Manual de planejamento e controle da produção**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000. 220p.

TUBINO, Dalvio Ferrari. **Planejamento e controle da produção**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 2009. 190p.

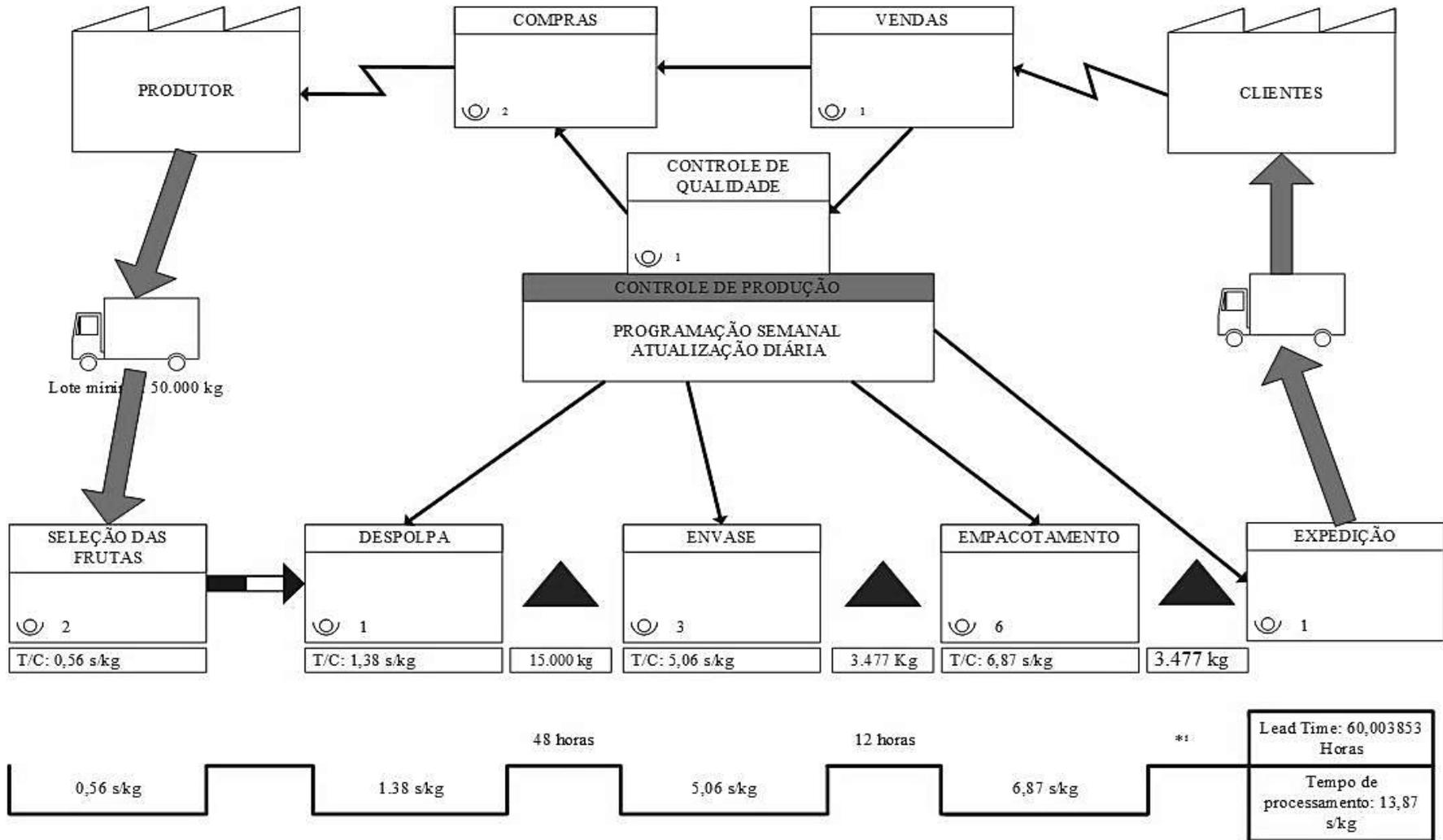
VEIGA, Gabriel Lobo; LIMA, Edson Pinheiro de; COSTA, Sérgio Eduardo Gouvêa da. **Uma discussão sobre o papel estratégico do modelo de produção enxuta**. *Sistemas & Gestão*. Curitiba, v.3, n. 2, p.92-113, maio a agosto de 2008.

VILLELA, Cristiane da Silva Santos. **Mapeamento de processos como ferramenta de reestruturação e aprendizado organizacional**. 2000. Dissertação (Mestre em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

VENANZI, Délvio; SILVA, Orlando Roque da. **Gerenciamento da produção e operações**. Rio de Janeiro: LTC, 2013. 283p.

WOMACK, James P.; JONES, Daniel T; ROOS, Daniel. **A máquina que mudou o mundo**: baseado no estudo do *Massachusetts institute of technology* sobre o futuro do automóvel. 5.ed. Rio de Janeiro: Campos, 2004. 322p.

APÊNDICE 1 – Mapa do Fluxo de Valor Atual



Legenda:

T/C = tempo de ciclo

☉ = colaborador

