

## PROPOSTA DE MELHORIA NO PROCESSO DE BENEFICIAMENTO DA BEXIGA SUÍNA PARA EXPORTAÇÃO EM UMA AGROINDÚSTRIA BRASILEIRA<sup>1</sup>

Silvia Serrano<sup>2</sup>  
Stefan Antonio Bueno<sup>3</sup>  
Vivian Soares<sup>4</sup>

### RESUMO

A busca por melhoria dos processos é incessante nas indústrias, a cada dia mais são realizados estudos para redução de desperdícios, melhor utilização dos recursos e conseqüente redução de custos nos processos. Com esse objetivo, o presente trabalho foi realizado em uma agroindústria visando uma melhoria na eficiência produtiva utilizando ferramentas para análise do processo e metodologias de produção enxuta. Para tal foi realizado o estudo do processo de beneficiamento de bexiga suína cozida para exportação, fazendo primeiramente o mapa do estado atual da linha o qual se buscou identificar todos os pontos onde tinham perdas e atividades que não agregam valor ao produto e possíveis melhorias, levando em consideração os sete desperdícios de produção enxuta e aplicando a metodologia do MFV (Mapeamento de Fluxo de valor). Logo após ser realizado o mapeamento atual o desenho do estado futuro deste processo foi proposto. Como resultados esperados deste estudo após aplicação das propostas de melhoria estima-se um ganho de disponibilidade de 50% para um posto de trabalho, e a possibilidade de um ganho de 1% do peso total da bexiga processada. Também foi possível constatar uma melhora no indicador global do setor de 5% de rendimento que pode ser em razão dos estudos e acompanhamentos desenvolvidos ao longo deste trabalho. Como sugestões, a aplicação da continuidade deste estudo para estudar as perdas por peso no final de turno e as perdas por cozimento.

**Palavras chave:** Mapeamento do Fluxo de Valor (MFV). *Lean Manufacturing*. Agroindústria.

### 1 INTRODUÇÃO

A importância brasileira no mercado mundial de carne suína é observada pelas exportações mundiais, especialmente em comparação à participação na produção total. O Brasil é o quarto colocado no ranking para 2018, com 8,02% na participação nas exportações totais, ficando atrás da UE (35,73%), dos Estados Unidos (31,83%) e do Canadá (15,81%). Os outros países apresentaram uma participação de 8,61%. As exportações mundiais cresceram a uma taxa anual de 4,14% ao longo da última década, e neste quesito, o desempenho do Brasil não foi satisfatório, haja vista que o crescimento foi menor que o mundial, na ordem de 1,84% (FERREIRA; VIEIRA FILHO, 2019).

---

<sup>1</sup> Artigo Científico apresentado como requisito para obtenção de título de Engenheira de Produção (UCEFF).

<sup>2</sup> UCEFF Faculdades. Acadêmica do Curso de Engenharia de Produção. E-mail: Silvia\_serrano@outlook.com.

<sup>3</sup> UCEFF Faculdades. Docente do curso de Engenharia de Produção. E-mail: Stefan.bueno@uceff.edu.br.

<sup>4</sup> Docente da UCEFF. E-mail: vivian@uceff.edu.br.

Com base nas informações apresentadas, e com o intuito de contribuir com o aumento das exportações nacionais, o aproveitamento de bexigas suínas que são exportadas para Hong Kong deve ser estudado, pois através de acompanhamentos preliminares realizados no processo, foram encontradas perdas e falhas que fazem com que os produtos não atendam o padrão de exportação, como consequências são descartadas, prejudicando os indicadores de exportação de produtos, essenciais para a empresa objeto deste estudo e para o Brasil.

Com base no problema, se fazem necessárias a aplicação de ferramentas de produção enxuta que, em sua essência visam maximizar o valor adicionado por cada uma das atividades de uma empresa por meio da eliminação de recursos desnecessários e demoras excessivas, eliminando os desperdícios, reduzindo o excesso de capacidade ou estoque e removendo atividades que não agregam valor, afinal a cliente não paga por atividades desnecessárias (KRAJEWSKI; RITSMAN; MALHOTRA, 2009).

Sob a ótica da produção enxuta, a ferramenta de mapeamento de fluxo de valor (MFV) é uma das melhores alternativas para destacar e visualizar as perdas ocorridas nos processos produtivos de uma organização, auxiliando na visualização de futuros ajustes da rede para tornar o fluxo mais enxuto e eficiente, oferecendo uma visão de linguagem comum, o que facilita a compreensão, de modo que todos possuam a mesma visão e entendimento do assunto abordado (LIKER; MEIER, 2007).

Com a finalidade de identificar as etapas do processo que não agregam valor e otimizar o processo, Kondlatsch et al. (2018) aplicaram o MFV em uma indústria metal mecânica e identificaram que a etapa de preparação de matérias primas não agregava valor, pois gerava espera para a montagem das máquinas. Como resultados eliminaram essa etapa favorecendo então a redução do lead time (tempo de espera) de 48,5 dias para 27,2 dias, ou seja, uma redução de 56 %. Também tiveram uma mudança da frequência de entregas, de mensais para semanais, os desperdícios de estoque foram reduzidos em 40%, e a redução da área de estocagem passou de 650m<sup>2</sup> para 350m<sup>2</sup>.

Maia e Barbosa (2006) utilizaram o MFV em uma indústria de equipamentos de extração de leite demonstrando que o uso de produção empurrada gerava estoques desnecessários além de grande movimentação de peças nas etapas de produção de eixo, rotores e conjuntos rotor-eixo. O MFV auxiliou na unificação das operações criando-se um fluxo contínuo e a produção passou a ser puxada, obtendo redução de estoques e conseqüentemente a redução de lead time de 67 dias para 15 dias. Com a redução de operações, reduziu-se a quantidade de funcionários, passando de 11 para 3 operadores.

Diante da eficácia dos estudos apresentados o objetivo geral deste trabalho é propor melhoria no processo de beneficiamento de bexiga suína para exportação para obter um melhor índice de aproveitamento em uma agroindústria brasileira. Os objetivos específicos são: conhecer detalhadamente o processo de retirada, limpeza e empacotamento da bexiga suína; coletar dados e analisar o processo para identificar possíveis perdas que podem estar ocorrendo; Propor melhorias para o atendimento dos indicadores de qualidade e produtividade do setor com base no MFV.

## **2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **2.1 PRODUÇÃO E DEMANDA DE SUÍNOS**

A produção de carne suína no Brasil não apresenta um padrão cíclico tão evidente quanto à de carne bovina. A produção brasileira de carne suína cresceu de forma consistente na última década, passando de menos de 3 milhões de toneladas, em 2009, para aproximadamente 3,8 milhões de toneladas, em 2017. Essa evolução equivale a uma taxa de crescimento de cerca 2,8% a.a., relativamente alta se comparada à evolução da produção da carne bovina. Esse crescimento pode se dever a três fatores. O primeiro diz respeito ao fato de o setor apresentar uma complexidade relativamente menor do que o setor de carne bovina. O tempo de maturação dos animais, bem como o número de segmentos envolvidos, é menor em comparação à bovinocultura de corte. Isso faz com que o setor se ajuste mais rapidamente a estímulos de mercado. Em segundo lugar, ao contrário da bovinocultura de corte, que depende essencialmente de pastagens, a produção de suínos se dá por meio de fornecimento de ração à base de grãos e oleaginosas (SEBRAE; ABCS, 2016).

Segundo a ABRA, no ano de 2018, os índices de produção de carne suína no Brasil foram de 3,759 milhões de toneladas, aproximadamente 3% da produção mundial e 697 milhões de toneladas para exportação representando 9% da exportação mundial, assumindo a 4ª posição mundial de produção de carne suína (SEBRAE; ABCS, 2016).

### **2.2 LEAN MANUFACTURING**

O conceito moderno do *Lean Manufacturing* tem como marco principal o Sistema Toyota de Produção (STP), desbravado pelos engenheiros japoneses Taiichi Ohno e Shingo Shingo. O Sistema Toyota foi desenvolvido pela *Toyota Motor Corporation* e aplicado em

muitas empresas japonesas que, em virtude da crise do petróleo de 1973, passaram a adotar esta filosofia para redução de seus desperdícios e melhoria em seus processos produtivos (BHAMU; SANGWAN, 2014; MONDEN, 2015).

A metodologia *lean*, logo se tornou uma das maneiras para se referir ao Sistema Toyota de Produção (STP), já que tinha os mesmos princípios, a redução dos desperdícios. O foco do *lean manufacturing* é a produção enxuta, e visam a eliminação dos sete desperdícios identificado por Ohno, sendo eles: excesso de produção, defeitos, espera, super processamento, movimentação desnecessária, estoque e transporte (WERKEMA, 2011).

**Quadro 1: Descrição dos sete tipos de desperdícios com suas causas e efeitos.**

<b>Desperdício</b>	<b>Causa</b>	<b>Efeito</b>
Superprodução	Produzir antes do necessário	Grandes níveis de estoques
Espera	Nivelamento deficiente entre processos	Ociosidade de recursos
Transporte	<i>Layout</i> ineficaz	Baixa produtividade
Processamento	Deficiência de projetos de produtos e processos	Aumento do tempo de processamento e perdas relacionadas aos materiais
Estoque	Quantidade excessiva de materiais e produtos acabados	Aumento dos custos e risco de obsolescência
Movimentação	Deficiência no projeto dos processos	Baixa produtividade e eficiência fabril
Fabricação defeituosa	Elevada quantidade de anomalias no processo	Aumento de todas as perdas citadas

Fonte: Adaptado de Werkema (2011).

Ademais, Werkema (2011) cita cinco princípios básicos do *lean*:

- 1) Especificar o Valor: Entender o que é valor para o cliente, e o que ele está disposto a pagar.
- 2) Identificar o Fluxo de Valor: Visualizar as etapas do processo produtivo, e eliminar as que não geram valor e são desnecessárias para a qualidade e produção do produto.
- 3) Criar Fluxos Contínuos: O fluxo deve ocorrer naturalmente com a puxada do processo seguinte.
- 4) Produção Puxada: O cliente puxa a produção, e não a empresa empurra os materiais para o estoque, com isso têm-se menos produtos em estoque.
- 5) Buscar a Perfeição: Os processos devem ser claros, e os colaboradores devem ter em mente a busca pela perfeição.

Desta forma entende-se que o *lean* busca entregar ao cliente apenas o que ele entende como valor, eliminando tarefas e processos, que ocorrem de forma desnecessária, não acrescentando valor ao produto (WERKEMA, 2011).

Com isso a agregação de valor é qualquer atividade exercida que seja entendida pelo cliente como valor, por exemplo, as etapas do processo de fabricação, ele paga por isso e não por atividades que são feitas desnecessariamente. Já a não geração de valor, são atividades que

geram custos e não atribuem valor ao serviço ou produto, por exemplo, retrabalho (*LEAN INSTITUTE BRASIL*, 2011).

Ghinato (2000) afirma que a produção enxuta pode ser entendida como sendo uma filosofia de gerenciamento que deve abranger toda a organização e não somente seu sistema produtivo, fazendo com que ela busque otimizar suas atividades de modo a satisfazer as demandas dos clientes em um menor prazo possível, buscando atuar com o máximo de qualidade e com priorização da redução de custos, principalmente eliminando os desperdícios e perdas dentro do processo produtivo em suas diferentes formas.

### **2.2.2 Padronização**

Segundo Pascal (2008), o trabalho padronizado é a maneira mais segura, fácil e eficaz de fazer o trabalho. O objetivo do trabalho padronizado é fornecer uma base para que as melhorias (*kaizen*) possam ocorrer. Existem várias maneiras de se realizar um trabalho, mesmo os melhores processos estão repletos de desperdícios, portanto, o trabalho padronizado deve ser modificado constantemente, inserindo melhorias repetidas e repetidas vezes.

A padronização não pode ser vista somente como um documento que mantém registros, para isso, é necessário estabelecer uma integração à cultura da empresa, através da conscientização de toda a gerência e seus operadores, criando a necessidade de utilização destes padrões (ARAÚJO, 2011).

Diante disto, o trabalho padronizado tem como objetivos reduzir desperdícios, diminuir a carga de trabalho e riscos de acidentes, além de aumentar a produtividade e a satisfação dos trabalhadores (KISHIDA, 2006). Ao ser aplicado nas indústrias, pode trazer inúmeros benefícios como diminuir a quantidade de movimentações em uma atividade, diminuir o retrabalho, diminuir a quantidade de operações, retirar movimentações desnecessárias, padronizar a quantidade do estoque, além de padronizar a operação, sendo assim, a sua aplicação é positiva nos processos produtivos, trazendo estabilidade e melhorias para os processos (MARIZ; PICCHI, 2013).

Yoshino (2008) diz que a padronização é documentada com instruções de trabalho (IT), sendo elaborada para cada tipo e cada etapa do processo de forma muito detalhada, assim como os tempos operacionais e rendimento planejado. Essas instruções, segundo o autor, devem ser continuamente ser revisadas e melhoradas periodicamente, afins de sempre estar de acordo com o trabalho executado pela operação, ou seja, o que está no documento deve ser fielmente seguido na prática.

Em busca da padronização dos processos visando à melhoria contínua, o MFV se faz necessário, pois é capaz de fornecer uma visão mais ampla do chão de fábrica, dando suporte ao aperfeiçoamento das etapas produtivas e agregando maior valor de forma sistêmica (FERRO, 2005).

### 2.3 MAPA DE FLUXO DE VALOR (MFV)

O mapa de fluxo de valor (MFV) inicia-se com o entendimento da cadeia de valor ou desenho do processo para ter um mapeamento das atividades que agregam valor. A cadeia de valor são todas as ações realizadas para o atendimento do valor pleno ao cliente, sendo formada por todos os processos para a geração de determinado bem ou serviço até a chegada ao cliente final (RODRIGUES, 2016). Todos os processos possuem sua cadeia de valor interna, que trabalham para gerar valor ao cliente interno, que faz parte da cadeia de valor do cliente externo até a chegada ao cliente final (RODRIGUES, 2016).

A cadeia de valor pode ser definida como um grupo de atividades e operações, de modo a criar valor desde as matérias primas até o produto ou serviço final, desta maneira, cadeia de valor, é uma forma que as organizações se organizam para manter sua competitividade no mercado, gerando valor ao cliente com o mínimo de desperdícios possíveis, com isso obtendo mais eficiência e lucro (CONTO, 2013).

A aplicação do MFV tem a finalidade de coleta e representação dos dados do estado atual do processo e a partir das análises deste estado atual, propor um estado futuro onde seja possível implantar melhorias no fluxo do processo e eliminar atividades que geram desperdícios (LEAN INSTITUTE BRASIL, 2011; ORTIZ et al., 2012).

Um sistema de produção enxuta necessita de constantes melhoramentos nos fluxos de informação e materiais. O primeiro passo para criar um mapa do fluxo de valor é escolher qual a família de produtos será utilizada, ou um produto em específico a fim de focar no item o seu processo para desenvolvimento. Normalmente a família de produtos é escolhida por sua semelhança da fabricação dos outros itens da empresa, demanda do cliente e frequência de entrega (KRAJEWSKI; RITZMAN; MALHOTRA, 2009).

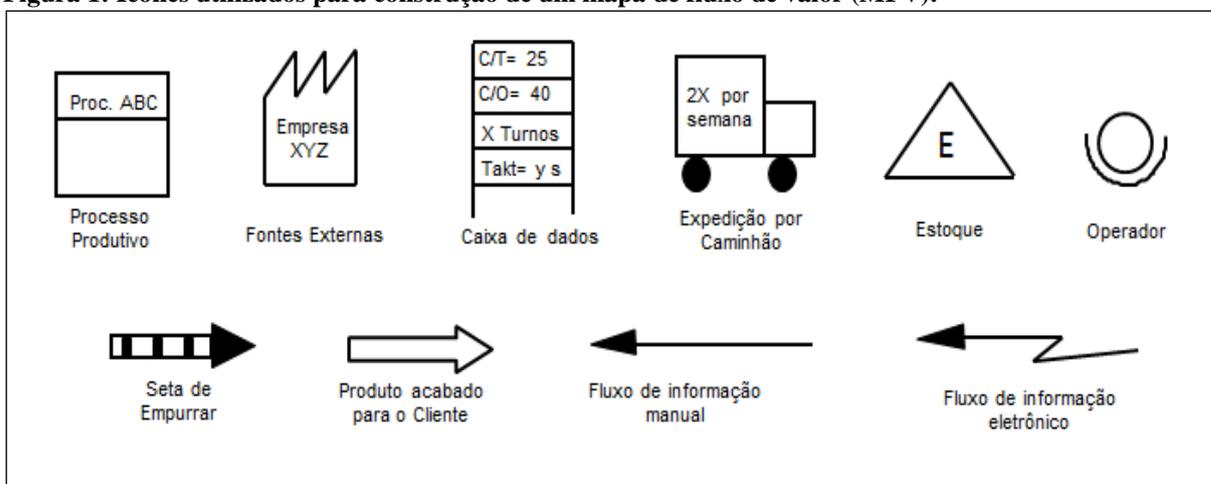
Para Werquema (1995), depois de escolher qual será a família ou produto a ser analisada é gerado um mapa do estado atual que tem como finalidade demonstrar as condições atuais da empresa e a partir de um mapa do estado futuro que desdobra as oportunidades de melhorias no processo identificadas anteriormente, demonstrar o resultado esperado.

O mapa do fluxo de valor futuro é realizado para apontar as melhorias propostas ilustrando onde se deseja chegar, aonde pode ser almejado um aumento de produtividade e uma redução dos desperdícios, melhorando com isso o mapa de estado atual do mesmo (POISSON, 2019).

### 2.3.1 Entendendo o Mapa do Fluxo de Valor

Após o entendimento do que o MFV representa e quais os seus passos é necessário também saber como desenhá-lo e principalmente como compreender o mesmo. Na Figura 1 apresentam-se os ícones utilizados durante a construção de um mapa do fluxo de valor.

**Figura 1: Ícones utilizados para construção de um mapa de fluxo de valor (MFV).**



Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

O MFV é composto de outros vários ícones, porém de uma forma geral a Figura 2 apresenta os itens mais comumente utilizados atualmente nas empresas. Rother; Shook (2003), explicam o que cada ícone representa no Quadro 2:

**Quadro 2 - Conceito dos ícones para MFV.**

Processo Produtivo	Cada caixa de processo equivale a um processo produtivo, onde todos os processos do fluxo devem ser identificados.
Fontes Externas	Usado para representar os clientes, fornecedores e processos de produção externos.
Caixa de Dados	Utilizado para registrar os dados coletados, sendo eles de um departamento, processo ou atividade.
Expedição por Caminhão	Compõem a frequência entregas e saídas.
Estoque	Quantidade de tempo entre um processo e outro.
Operador	Número e operadores que estavam realizando a atividade

Seta de Empurrar	Material produzido e encaminhado para o setor seguinte, essa situação normalmente ocorre em processos baseados em uma programação de produção.
Produto acabado para o Cliente	Como o nome é diz, é utilizado após o produto estar pronto e sendo encaminhado ao cliente.
Fluxo de Informação Manual	Normalmente através de uma programação de produção ou programação de entrega.
Fluxo de Informação Eletrônico	Troca eletrônica de dados dos pedidos.

Fonte: Adaptado de Rother e Shook (2003).

### 3 METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa utilizada para o desenvolvimento e estudo deste trabalho consiste na utilização do *Design Science Research*, o qual é constituído de duas fases, sendo a primeira fase a construção do artefato e a segunda fase o teste quanto a sua utilidade. Este formato de metodologia permite a sistematização na concepção de artefatos e de melhoramentos de diversas naturezas (HEVNER et al., 2004). As saídas são os resultados da pesquisa e podem ser modelos, constructos, métodos ou instanciações.

O artefato a ser utilizado para este estudo será em forma de método determinando os passos para um conjunto de atividades. Segundo Lacerda et al., (2013), o DSR deve contemplar cinco etapas principais, sendo elas: i) conscientização; ii) sugestão; iii) desenvolvimento; iv) avaliação e; v) conclusão. Esta forma de construção forma um circuito fechado em *loop*, podendo ser retroalimentado em ambos os sentidos através do fluxo de conhecimento (MANSON, 2006). O Quadro 3 mostra a descrição de cada uma das etapas do DSR:

**Quadro 3: Atividades do DSR e pontos a explicar.**

<b>Etapa</b>	<b>Descrição</b>
Conscientização	Fase de aprendizagem sobre o problema, podendo ser obtida através de pesquisa ou do conhecimento do próprio pesquisador.
Sugestão	Fase onde já se gera uma sugestão através do processo criativo.
Desenvolvimento	Fase que trata da criação dos artefatos.
Avaliação	Fase que busca a validação do artefato considerando um critério implícito ou não na proposta.
Conclusão	Fase que busca a explicação dos desvios frente aos artefatos criados permitindo a reflexão sobre se o artefato é adequado para a aplicação.

Fonte: Adaptado de Manson (2006) e Lacerda et al. (2013).

Já, o Quadro 4 mostra o método de trabalho conforme o Método de Pesquisa DSR:

**Quadro 4: Método de Pesquisa DSR (Design Science Research).**

	Etapa DSR	Entradas	Atividades	Saídas
Etapa 1	Conscientização	Definição do tema e pesquisa	Conhecimento do processo; Levantamento de dados de perdas; Referencial Teórico; Pesquisa em sites; Pesquisa com especialistas;	Definição do processo, avaliação das perdas e conjunto de alternativas para redução de desperdícios no processo de beneficiamento de bexigas
Etapa 2	Sugestão	Conjunto de alternativas para a redução de desperdícios no beneficiamento de bexigas Referencial teórico	Processo criativo para proposição de um método de redução de perdas no processo	Proposta de redução de desperdícios no beneficiamento de bexiga através do MFV
Etapa 3	Desenvolvimento	Referencial teórico Proposta de redução de desperdícios no beneficiamento de bexigas	Desenho do fluxo do processo, aplicação de métodos de padronização, cronoanálise e mapeamento do fluxo de valor	MFV atual do item selecionado e proposta de melhoria para o processo
Etapa 4	Avaliação	MFV atual e projeção do MFV futuro	Avaliação da proposta do MFV futuro	MFV futuro e propostas
Etapa 5	Conclusão	MFV futuro e alterações do processo do item	Descrição de aprendizagem e contribuições do método	Lições aprendidas e contribuições do método

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A partir das definições apresentadas acima, as seções 3.1 a 3.5 descrevem como foram realizadas as atividades do método de trabalho dentro de cada etapa DSR. O estudo foi desenvolvido em uma agroindústria brasileira, mais especificamente no setor de Beneficiamento de bexigas para exportação no período de 20 de agosto a 23 de novembro de 2020.

### 3.1 CONSCIENTIZAÇÃO – LEVANTAMENTO DE DADOS

Na etapa de conscientização foi realizado o acompanhamento *in loco* do processo para entender como era o funcionamento, quais eram as etapas do processo e também foram avaliados processos anteriores para observar se teriam alguma interferência no produto final.

No ambiente de estudo foram realizadas entrevistas presenciais com especialistas da área, para obter informações acerca das particularidades do processo de beneficiamento de bexigas, bem como com os próprios operadores do processo. Foram realizados o acompanhamento dos indicadores de rendimento e produtividade, da unidade e também um comparativo com outras unidades que realizam os mesmos processos e observado qual etapa

do processo que se não realizada de forma eficiente poderia estar influenciando nestes indicadores.

Foram observados em quais etapas do processo estavam ocorrendo perdas e foi realizado um plano de coleta de dados para posterior avaliação e proposta de melhoria a partir disso. A coleta de dados foi realizada através da cronoanálise com medições se repetindo cinco vezes, para se obter uma média e desvio padrão dos resultados encontrados, a fim de obter os tempos de processo. A cronoanálise é um método utilizado para cronometrar e realizar análises do tempo que uma máquina ou operador leva para realizar uma tarefa no fluxo produtivo, permitindo um tempo de tolerância para as necessidades fisiológicas. O uso da cronoanálise é indicado quando há necessidade de melhorar a produtividade e entender em detalhes o que e como ocorre no processo produtivo. Através dela é possível identificar os pontos ineficientes do processo, bem como os desperdícios de tempo. Isso auxilia na realização de estudo de melhoria de processos e o aumento da produtividade, pois deixa mais claro a atividade que cada um realiza e o tempo que isso ocorre (OLIVEIRA, 2012).

Também foram realizadas pesquisa em manuais, e documentos internos da empresa, bem como sites e livros para se ter um entendimento mais aprofundado do assunto tendo uma formação teórica do assunto com isso gerando dados e informações mais coerentes, com propriedade e confiáveis.

### 3.2 SUGESTÕES – PROCESSO CRIATIVO PARA PROPOSIÇÃO DE UM MÉTODO

Após a etapa de levantamento de dados foi realizado a definição de quais ferramentas específicas seriam utilizadas para a análise dos dados, bem como as sugestões de melhorias e proposta de redução de perdas. Com isso foi definido que a ferramenta principal para apresentar o estado atual e a proposta de redução de perda será o MFV (Mapeamento de Fluxo de Valor), já que esta é uma ferramenta capaz de identificar e mensurar fases da transformação de um produto, fornecendo um diagnóstico da situação atual e futura do processo, identificando processos onde tenha agregação de valor ou onde ocorrem os desperdícios de forma clara e compacta. Foram analisados também dados de *takt time* e *lead time* do processo produtivo.

### 3.3 DESENVOLVIMENTO – CRIAÇÃO DA PROPOSTA DE REDUÇÃO DE DESPERDÍCIOS

Durante um determinado período foram realizados acompanhamentos no setor de Beneficiamento de tripas, bem como foram realizadas as coletas de dados de perdas diárias

durante dois meses, nos turnos 1 e 2, avaliando os tipos de perdas, as quantidades descartadas e os motivos deste descarte. Ainda foi quantificado qual é a perda de peso e comprimento que se tem após o processo de cozimento do produto. Foram avaliados os processos de beneficiamento do item, e de processos anteriores a isso, observando e pontuando onde estariam as possíveis causas de cortes na bexiga, que é um dos motivos de perda do item por estar fora dos padrões de qualidade.

A proposta foi criada a partir da análise dos dados levantados no processo e indicadores. A partir destas análises e informações foi desenhado um fluxograma do processo para observar cada etapa do processo de forma clara, também foram elencadas todas as possíveis causas de perdas elencando pelo grau de impacto que poderiam estar influenciando, bem como foi realizado o desenho do MFV atual apontando todas as etapas e fluxo do processo, e onde estavam os pontos de possíveis perdas e desperdícios.

### 3.4 AVALIAÇÃO – VALIDAÇÃO DA PROPOSTA DO USO DO MFV FUTURO

Nesta fase ocorreu a apresentação dos dados do MFV futuro, tendo por objetivo a apresentação das sugestões de melhorias propostas no beneficiamento de bexigas.

### 3.5 CONCLUSÃO – LIÇÕES APRENDIDAS E CONTRIBUIÇÕES DO MÉTODO

A última etapa é a conclusão dos estudos relacionados à criação do método de redução de desperdícios através da aplicação do MFV, incluindo as lições aprendidas pelo uso do DSR, bem como suas as contribuições do método e sugestões de estudos futuro, além das considerações finais.

## 4 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS DADOS

### 4.1 APRESENTAÇÕES DO PRODUTO E DA ÁREA DO ESTUDO

Atualmente a bexiga tanto do suíno macho quanto do suíno fêmea é processada para venda/exportação com foco principal os países da Ásia (Hong Kong) onde utilizam a bexiga para consumo humano (utilizam como um envoltório para a realização de pratos típicos).

A bexiga suína cozida tem como características de qualidade estarem bem lavadas, devendo ser cortadas rente a membrana que liga a peça e virar para fora, ela pode apresentar

máximo 2 cm de comprimento do tubo, abertura máxima do corte entre 2 e 3cm, gordura interna, pequenas manchas e ou/hematomas avermelhados, e não pode apresentar água em seu interior ou ser provenientes de matrizes. Visando a melhoria da qualidade do produto, objeto deste estudo, a análise da situação atual foi detalhada através do mapa de fluxo de valor de estado atual.

#### 4.2 MFV/FLUXO DA SITUAÇÃO ATUAL

Através do MFV atual podemos identificar como é o fluxo do processo, por consequência enxergar as perdas. Diante disto, o MFV é detalhado: O processo de obtenção das bexigas inicia-se de forma automática, sendo processado na medida em que as peças começam a chegar no setor de Beneficiamento de Tripa. Todo o processo ocorre através de um fluxo contínuo que se inicia com o abate do suíno programado pelo setor de PCP central e PCP industrial. O processamento da bexiga acontece de segunda a sábado, sempre puxado pela necessidade de abate dos suínos.

Após o processo inicial de abate dos suínos programados pelo departamento de PCP, ocorre a chegada das vísceras no setor de Beneficiamento de Tripa e isso acontece por meio de esteira, neste momento são separados os intestinos e a bexiga do restante das vísceras que seguem o processo, esta retirada ocorre em um tempo de ciclo (T/C) de 7 segundos. Este processo é realizado por um colaborador em 2 turnos e não possui % de refugo.

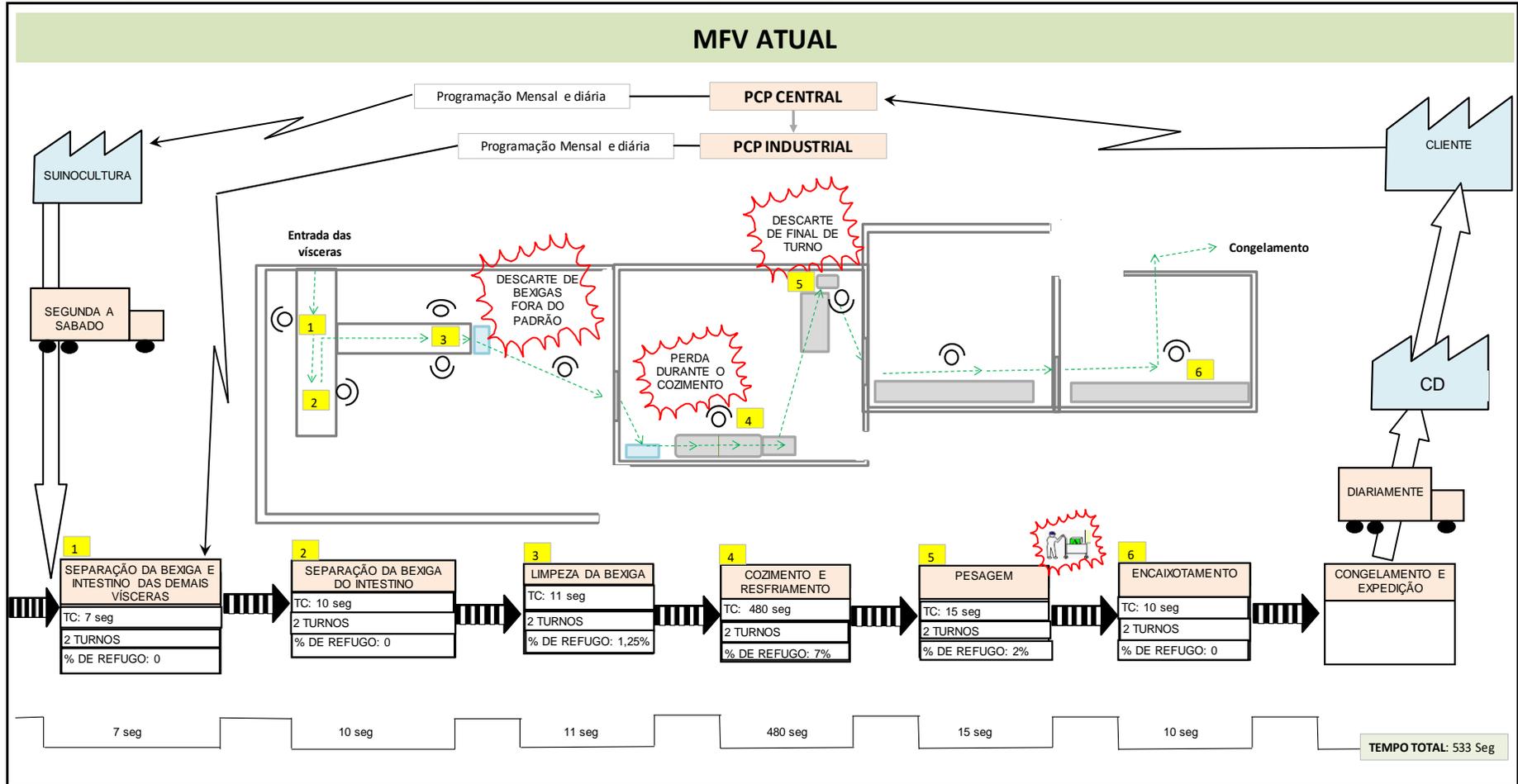
Após é realizada a separação da bexiga do intestino. Este processo é realizado por um colaborador, em dois turnos em um T/C de 10 segundo, sendo que também não apresenta nenhum percentual de refugo. Depois deste processo a bexiga segue para a etapa de limpeza.

Na etapa de limpeza da bexiga, a mesma é colocada em um gancho para facilitar a manipulação, neste momento é onde ocorre a retirada de gorduras, gânglios e demais impurezas, bem como é onde se realiza o corte do tubo urinário, logo após estar limpa, a bexiga deve ser posta de avesso, esta etapa do processo é realizada por dois operadores por turno, em um T/C de 11 segundos por bexiga, e apresenta um percentual de refugo de 1,25 %.

Depois de limpa a bexiga é armazenada em uma bacia, assim que tiver cheia passa pelo processo de cozimento com água, logo após ela posta em um tanque de água fria para que ocorra o resfriamento, desta forma interrompendo o processo de cozimento, depois elas são soltas em cima da mesa e apertadas uma a uma para que não fique líquido no interior delas, são postas dentro de embalagens e segue para a balança para serem pesadas.

Logo após são transferidas para a outra sala para seguir para o processo de encaixotamento, onde são postos dois pacotes de 5kg por caixa, e são armazenadas em gaiolas, assim que as mesmas estiverem carregadas, são encaminhadas para as câmaras frias para congelamento. Com base no processo apresentado, na Figura 3 é possível verificar o MFV desenvolvido com base no *layout* produtivo, mostrando que o MFV nada mais é do que a representação em detalhes do processo produtivo de qualquer natureza.

Figura 3: Mapeamento do Fluxo de Valor atual do processo de industrialização das bexigas.



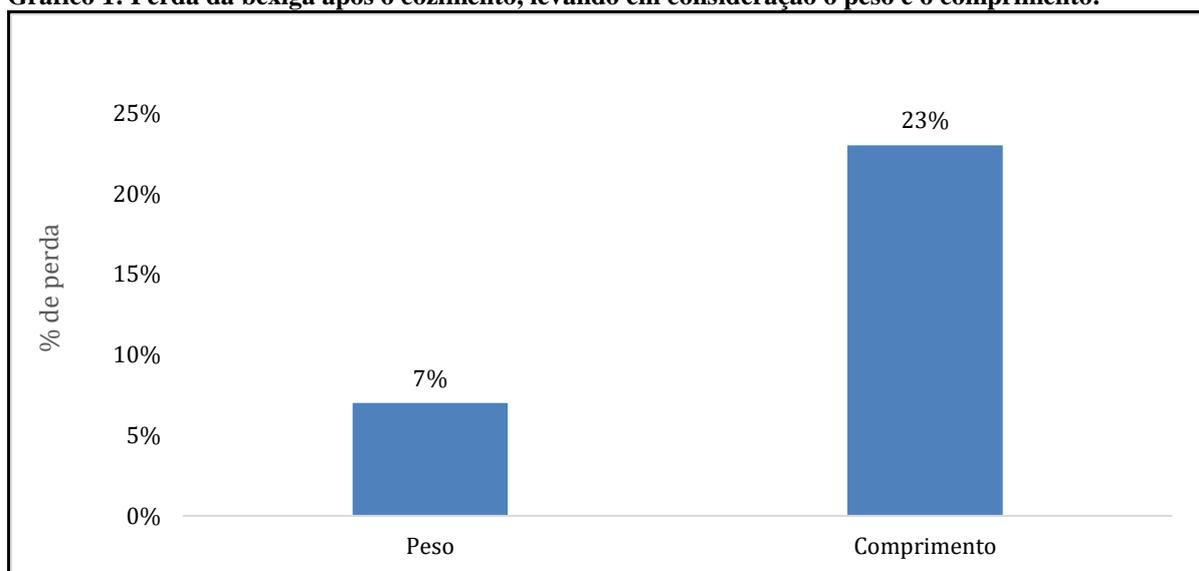
Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

### 4.3 ANÁLISES DE PERDAS

Com base no MFV de situação atual demonstrado através da Figura 4, foram feitas avaliações e análises em todo o processo por onde passa o produto (Bexiga) para entender e identificar onde estavam tendo perdas no processo, nessas avaliações foram identificados 3 pontos de perdas principais, que são elas: (i) perdas durante o cozimento; (ii) perdas por descarte final do turno; e (iii) perdas por estarem fora do padrão (furadas/cortadas/rasgadas). Estas perdas são detalhadas a seguir.

**(i) Perdas durante o cozimento:** As perdas durante a etapa de cozimento foram avaliadas através das medidas de comprimento e peso, avaliando antes e após este processo 100 amostras, sendo dividido em cinco dias de coleta. Com base neste chegou-se ao percentual de perda que é apresentado através do Gráfico 1.

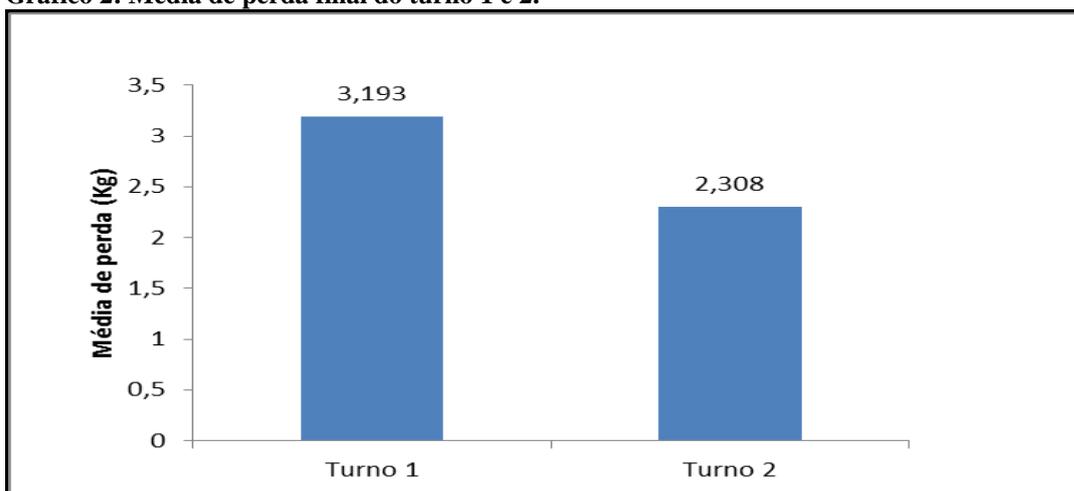
**Gráfico 1: Perda da bexiga após o cozimento, levando em consideração o peso e o comprimento.**



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

**(ii) Perdas por descarte no final de turno:** As perdas por descarte no final de turno são avaliadas com base nos pacotes de 5 kg completos, ou seja, se ao final de cada turno sobrar bexigas que não completem um pacote, ou dois pacotes para fechar uma caixa isso é considerado perda do turno. Com base nisso, foi avaliado que ao final do turno 1, os pacotes de bexigas que não completam 5 quilos, e os que não ficam em par para completar uma caixa é deixado para o turno 2 causando perda de rendimento para o turno 1, já no turno 2, essa quantidade é descartada, causando perda no rendimento do turno e perda de rendimento real nos indicadores da unidade. A média de perda final de turno demonstrado no Gráfico 2.

**Gráfico 2: Média de perda final do turno 1 e 2.**

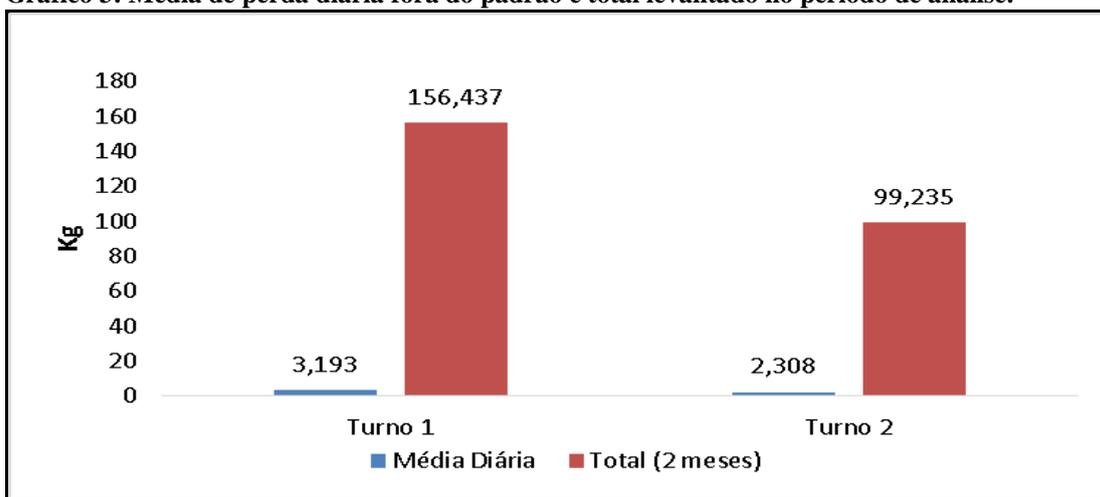


Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Conforme o Gráfico 2, esta perda representa em 0,8 % de perda no total produzido diariamente.

**(iii) Perdas por estarem fora do padrão (furadas/cortadas/rasgadas):** Durante dois meses foram coletados os dados de perdas diárias de bexiga por estarem fora do padrão (Furadas, rasgadas ou cortadas), tais perdas são apresentadas através da Figura 7. O Gráfico 3 apresenta a média diária de perda de bexigas por estarem fora de padrão (furadas/cortadas/rasgadas) e o total levantado no período de análise.

**Gráfico 3: Média de perda diária fora do padrão e total levantado no período de análise.**



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Após esta coleta de dados apresentada através do Gráfico 3, foram avaliadas estas bexigas descartadas por estarem fora do padrão para identificar e classificar qual era o principal motivo destes descartes, para isso foram avaliadas as fotos das bexigas e separadas de acordo com cada motivo de corte, classificando em bexiga com corte maior que 3cm, bexiga rasgada

total ou em local que não o tubo e bexiga com furos. Os dados de classificação dos motivos de perda são apresentados através da Tabela 1 e demonstram qual é o principal problema de descarte das bexigas.

**Tabela 1: Classificação dos tipos de corte por turno.**

Tipo de corte	%	
	Turno 1	Turno 2
Bexiga com furo/corte/rasgo maior que 3cm no tubo	81%	89%
Bexiga rasgada total ou em local que não o tubo	18%	9%
Bexigas com furos	1%	2%

Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Com base na classificação e avaliação das perdas por estarem fora do padrão, foram levantadas as possíveis causas:

- 1 – Primeiro corte para baixar as vísceras (Abate)
- 2 – Separação das vísceras brancas e vermelhas
- 3 - Separação das vísceras no Beneficiadora de Tripas (É feito um corte para separar bexiga e intestino do restante das vísceras)
- 4 – Separação do intestino da bexiga
- 5 - Momento da limpeza, retirada de gorduras/tripas da bexiga (O corte é realizado no canal, se ficar maior que 3cm, precisa ser descartada, ou se tiver qualquer outro corte é nesse momento que ela deve ser separada das demais, por estar fora do padrão)
- 6 - Momento da limpeza onde a bexiga é colocada em gancho para facilitar
- 7 - Momento de virar a bexiga (Uma das operadoras utiliza faca para virar, outras utilizam o gancho que é o indicado no processo atual)

#### 4.4 CONCLUSÕES DAS AVALIAÇÕES DE PERDA

Através dos acompanhamentos realizados pode se observar que se tem uma perda 7% de bexigas durante o processo de cozimento.

Observou-se também que ocorre perda de produto ao final do turno por descarte, do turno 1 é aproveitado pelo 2, porém o do 2 é descartado devido a não poder ser reaproveitado no outro dia devido à perda de rastreabilidade do produto gerando a perda.

Outro ponto observado foi a perda por descarte que ocorre nos dois turnos devido a estar fora dos padrões com corte/rasgo ou furo. Dentre as sete causas ou pontos observados onde

pode ocorrer, o corte gerando a perda, o ponto dois foi descartado, já que o corte ocorre a aproximadamente 50 cm de distância de onde está a bexiga, e o ponto 4 também devido a separação ocorrer com a mão, sem o uso de faca. Nos demais pontos podem ocorrer cortes e consequente perda. Diante das perdas levantadas, as oportunidades de melhorias podem ser observadas no próximo tópico deste estudo.

#### 4.5 OPORTUNIDADES DE MELHORIA

As oportunidades de melhoria foram levantadas com base na análise do MFV atual e são apresentadas através do Quadro 5. Neste quadro as oportunidades de melhoria são apresentadas seguindo a seguinte ordem: (i) perda identificada; (ii) descrição da perda; (iii) efeito; (iv) relação com o *lean*; (v) oportunidade de melhoria;

**Quadro 5: Descrição das melhorias propostas.**

Perda identificada	Descrição da perda	Efeito	Relação com o <i>Lean</i>	Oportunidade de melhoria
Descarte por estar fora do padrão (Corte, furo ou rasgo)	É realizada a limpeza das bexigas mesmo que as mesmas cheguem furadas do setor de beneficiamento	Aumento do tempo de processamento	Processamento desnecessário	No momento da limpeza da bexiga, já separar as que chegam fora do padrão devido a processos anteriores sem realizar a limpeza
		Aumento de perdas	Fabricação defeituosa	
	A queda das vísceras quando é feita a evisceração é de aproximadamente 60 cm			Reduzir 15cm da altura da plataforma onde caem as vísceras para reduzir o impacto das vísceras na plataforma
	Atualmente não se utiliza nenhum indicador de gestão visual para os empregados acompanharem	Perdas por não aproveitar o conhecimento do empregado	Perda intelectual	Disponibilizar indicadores de perdas e rendimento no mural do setor de beneficiamento de tripas
	Padronização da ferramenta de trabalho	Onde não há padrão, não pode haver melhoria	Falta de padrão	O turno 1 utiliza faca e o turno 2 utiliza tesoura
Ganhos de produtividade geral	Tirar o máximo permitido do tubo urinário			Orientar para que seja tirado o máximo do tubo urinário dentro do padrão
	Transporte de forma manual dos pacotes de bexiga, realizando atravessamento em outro setor, para chegar no encaixotamento	Baixa produtividade e redução de eficiência fabril	Movimentação desnecessária	Instalação de uma esteira para o transporte

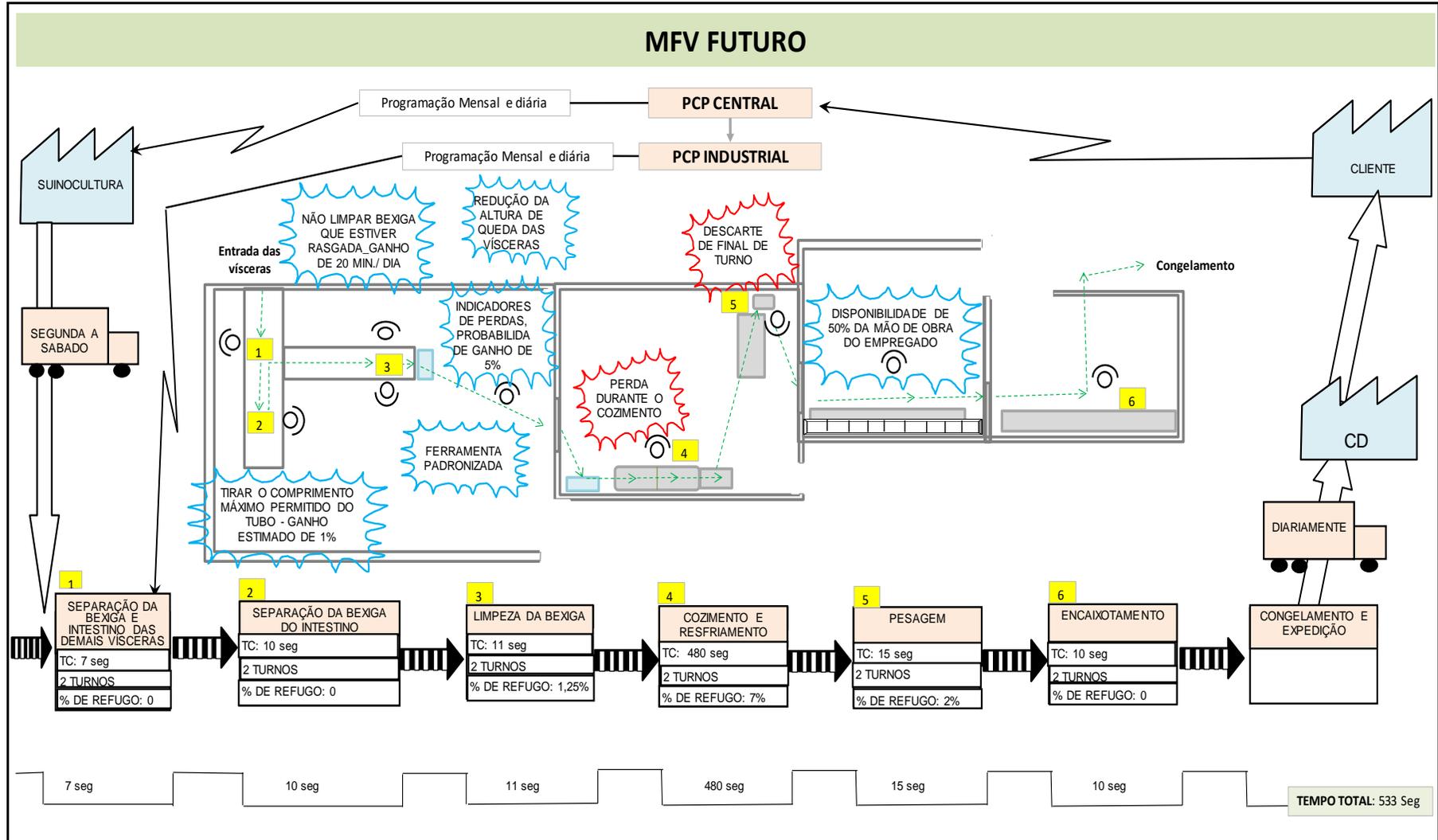
Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

#### 4.6 MFV FUTURO

Com base no MFV futuro, o processo de limpeza das bexigas se realizará após a conferência das peças para verificar se as mesmas já chegaram ao setor fora do padrão de utilização, evitando perdas com processamento desnecessário e conferindo um ganho de 20 minutos de disponibilidade no processo de limpeza das bexigas, no mesmo sentido, a instalação de uma esteira entre a pesagem e o empacotamento também aumenta a disponibilidade de um operador que fazia este transporte em 50%. Em um estudo similar, Maia e Barbosa (2006) utilizaram o MFV em uma indústria de extração de leite e reduziram as operações no processo produtivo, aumentando a disponibilidade dos operadores em 62,5%, o que lhes permitiu reduzir 5 postos de trabalho, o que corrobora com o estudo em questão.

Diante das propostas de melhorias apresentadas um MFV futuro é proposto, conforme demonstrado na Figura 4.

Figura 4: MFV Futuro.

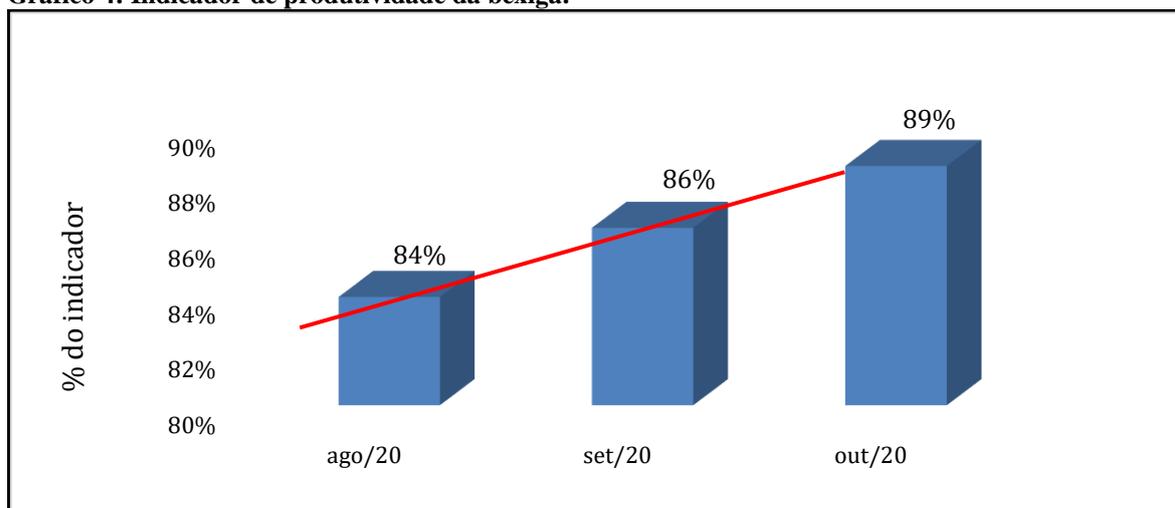


Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

Neste contexto, para Oliveira (2005), o maior desafio na implantação dos padrões em uma empresa, é a consolidação dos procedimentos à prática atual, solucionando futuros problemas decorrente da falta de unificação, e, a padronização dos demais procedimentos envolvidos. Com este trabalho também foi possível observar que alguns pontos não estavam padronizados, o que poderia estar gerando problemas futuros, como por exemplo, a ferramenta que estava sendo utilizada na limpeza da bexiga era diferente em ambos os turnos, o que conseqüentemente poderia estar gerando problemas futuros. Na proposta onde seria para realizar a separação das bexigas que já chegam furadas no momento da limpeza, teria a separação de onde estão vindo estas perdas, se são oriundas do processo de limpeza, ou de processos anteriores o que auxilia com a informação de onde deve ser reforçado as orientações referentes a padronizações.

Durante o acompanhamento e desenvolvimento do trabalho já se percebeu grande melhora nos indicadores gerais do produto objeto de estudo conforme mostra o Gráfico 4:

**Gráfico 4: Indicador de produtividade da bexiga.**



Fonte: Elaborado pela autora, 2020.

A continuidade deste monitoramento vai nos dizer se essa melhora é momentânea ou se vai ser uma melhoria consolidada. Os indicadores têm como principais características a adaptabilidade, representatividade, simplicidade, rastreabilidade, disponibilidade, economia e praticidade, visam melhorar o desempenho e melhorar os resultados. Devem possuir metas, para possibilitar a geração dos defeitos e mensurar os reflexos das ações executadas (LUSTOSA, *et al.* 2008). Hoje a empresa já possui muitos indicadores de produtividade, e controles de perdas, porém estas perdas não são expostas aos empregados, a sugestão seria disponibilizar estes indicadores para que eles possam acompanhar e contribuir para melhorar

estes números estima-se um ganho de 5% na redução das perdas, já que os indicadores vão promover uma motivação a mais para os empregados, trazendo ganhos.

Para que as empresas mantenham-se competitivas no mercado é de fundamental importância o gerenciamento constante dos processos produtivos, buscando a melhor produtividade, evitando falhas e perdas desnecessárias (FOGLIATTO; RIBEIRO, 2009). Estima-se que se for tirado o máximo possível do tubo urinário no momento da limpeza da bexiga, ocorrerá um ganho de 1% no total de bexigas diariamente.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A análise da situação atual deste estudo foi realizada através de coleta de dados por meio de cronoanálise. A partir dos dados foi desenvolvido o MFV atual e constatado a existência de perdas por cozimento, perdas por descarte final do turno e perdas por estarem fora do padrão (furadas/cortadas/rasgadas). A partir da análise destas perdas foram propostas melhorias para redução e/ou eliminação das mesmas.

Como resultado esperado das propostas de melhoria mesmo durante só os testes, estudos e acompanhamento do setor, já foi percebida uma melhora nos indicadores, obtendo um ganho de 5% no indicador de produtividade geral da bexiga. Esta melhora poderá ser reforçada com o auxílio da sugestão de melhoria de se separar a bexiga que chega rasgada no momento da limpeza, isso trará um aumento de disponibilidade de tempo de 20 minutos para o operador que realiza a limpeza da bexiga, proporcionando um maior conforto e menor possibilidade de erro e com a instalação de uma esteira para o transporte do produto do setor de Beneficiadora de Tripas até o setor de encaixotamento um ganho de disponibilidade de 50% da mão de obra de um empregado.

Estima-se também que com o aumento de disponibilidade de tempo dos operadores da linha, os mesmos possam concentrar seus esforços na operação para retirar o máximo possível permitido do tubo urinário, obtendo um aumento de 1% no ganho geral da quantidade em quilos do produto.

Deste modo, ao final da construção do trabalho, constatou-se a eficácia na aplicação dos métodos de Produção Enxuta, confirmando os objetivos específicos citados no início do trabalho. Cabe ressaltar que o período de acompanhamento foi curto, e que se forem aplicadas as melhorias necessárias terá uma melhora constante e continua no processamento de bexiga.

Ademais, o presente trabalho limitou-se a tratar das perdas relacionadas a estar fora do padrão de consumo (furadas/cortadas/rasgadas) e sugere a continuação deste trabalho para tratar

perdas por cozimento, perdas por descarte final do turno fazendo com que a melhoria contínua no setor onde o trabalho foi realizado continue.

## REFERÊNCIAS

ARAUJO, Luis César G. de. **OSM: organização, sistemas e métodos**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2011.

BHAMU, J., SINGH SANGWAN, K. **Lean manufacturing: literature review and research issues**. *International Journal of Operations & Production Management*, v. 34, n. 7, p. 876-940, 2014. <https://doi.org/10.1108/IJOPM-08-2012-0315>

CONTO, Samuel Martin et al. **Proposta de Modelo de Cadeia de Valor Para um Centro Universitário**. *Revista*, 2013.

FERREIRA, M. D. P.; VIEIRA FILHO, J. E. R. **Inserção no mercado internacional e a produção de carnes no Brasil**. Instituto de Pesquisa Aplicada (IPEA). Rio de Janeiro: IPEA, 2019.

FERRO, José R. **A essência da ferramenta “Mapeamento do Fluxo de Valor”**. *Lean Institute Brasil*, [S.I.]: set. 2005. Disponível em: <<https://www.lean.org.br/artigos/61/a-essencia-da-ferramenta-mapeamento-do-fluxo-de-valor.aspx>>. Acesso em: 12 set. 2019

FOGLIATTO, Flávio Sanson; RIBEIRO, José Luis Duarte. **Confiabilidade e manutenção industrial**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.

GHINATO, P. (2000) - **Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção**. In: *Produção e Competitividade: Aplicações e Inovações*. Ed.: Almeida & Souza, Editora Universitária da UFPE, Recife.

HEVNER, A. et al. **Design science in information systems research**, *MIS Quarterly*, v.28, n.1, 2004.

KISHIDA, M.; SILVA, A. H.; GUERRA, E. **Benefícios da implementação do Trabalho Padronizado na Thyssen Krupp**. *Lean Institute Brasil*, p. 1–9, 2006.

KONDLATSCH, E. F.; JUNIOR, C. D.; PEREIRA, C. R. BOND, D. Leite, L. R. **Mapeamento Do Fluxo De Valor: Estudo De Caso Em Uma Indústria Metalmeccânica**. VIII Congresso Brasileiro de Engenharia de Produção. Ponta Grossa, Paraná, Brasil. 2018.

KRAJEWSKI, Lee; RITZMAN, Larry; MALHOTRA, Manoj. **Administração de Produção e Operações**. 8. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2009.

LACERDA, D.P., et al. **Design Science Research: método de pesquisa para engenharia de produção**. *Gestão & Produção*, São Carlos: 20, n.4, 741-76, 2013.

LIKER, Jeffrey K.; MEIER, David.; **O Modelo Toyota: manual de aplicação**; trad. Lene Belon Ribeiro. Porto Alegre: Bookman, 2007.

LEAN INSTITUTE BRASIL. **Lexico Lean: Glossário Ilustrado para praticantes do pensamento Lean**. 4. ed. São Paulo: *Lean Institute* Brasil, 2011. 130 p.

LUSTOSA, Leonardo et al. **Planejamento e Controle da Produção**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

MAIA, Marcel Fischer.; BARBOSA, Wanderson Marota.; **Estudo da utilização da ferramenta mapeamento do fluxo de valor (MFV) para eliminação dos desperdícios da produção**. Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 2006.

MARIZ, R. N.; PICCHI, F. A. **Método para aplicação do trabalho padronizado**. Associação Nacional de Tecnologia do Ambiente Construído (ANTAC), v. volume 13, p. 7–27, 2013.

MONDEN, Y. **Sistema Toyota de produção: uma abordagem integrada ao just-in-time**. 4.ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

OLIVEIRA, C. **Análise e controle da produção em empresa têxtil, através da cronoanálise**. Trabalho Final de Curso (Graduação em Engenharia de Produção) - Centro Universitário de Formiga, Formiga, Minas Gerais, 2009.

OLIVEIRA, Saulo Barbará (Org). **Análise e melhoria de processos de negócios**. São Paulo: Atlas, 2012.

OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. **Administração de processos: conceitos, metodologia, práticas**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

ORTIZ, F; VIVAN, A; PALIARI, J. **Procedimentos e dificuldades registradas na aplicação do mapeamento do fluxo de valor numa obra em São Carlos-SP**. In. CONGRESSO CONSTRUÇÃO 2012, Coimbra, Portugal, v.1, n. 12, 2012.

PASCAL, Dennis – **Produção Lean Simplificada** – Porto Alegre, Editora Bookman, 2008.

POISSON. **Gestão da produção em Foco** – Volume 28/ Organização editora Poisson. Belo Horizonte: Poisson, 2019.

RODRIGUES, Marcus Vinicius; **Entendendo, aprendendo e desenvolvendo sistema de Produção Lean Manufacturing**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016

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

SEBRAE; ABCS. Serviço brasileiro de apoio às micro e pequenas empresas; associação brasileira dos criadores de suínos. **Mapa da suinocultura brasileira**. Brasília, DF, 2016. 376

WERKEMA, Cristina; **Lean Seis Sigma: Introdução as ferramentas Lean Manufacturing**. 2ª ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

WERQUEMA, Maria C.C. **Ferramentas estatísticas básicas para o gerenciamento de processos.** Belo Horizonte/MG: Fundação Christiano Ottoni, Escola de Engenharia da UFMG, 1995.

YOSHINO, R. T. **Proposta de um sistema de produção enxuta para o segmento calçadista.** Universidade de São Carlos, 2008.