

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS, ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

**MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR APLICADO EM UMA
FÁBRICA DE PRODUÇÃO DE RAÇÃO PARA BOVINOS**

LAYANE KAROLINE SANTOS SILVA

KELLEN CRISTINA FREITAS SILVA

Ituiutaba - MG

2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS, ENGENHARIA DE
PRODUÇÃO E SERVIÇO SOCIAL

**MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR APLICADO EM UMA
FÁBRICA DE PRODUÇÃO DE RAÇÃO PARA BOVINOS**

LAYANE KAROLINE SANTOS SILVA

KELLEN CRISTINA FREITAS SILVA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação da Faculdade De Administração,
Ciências Contábeis, Engenharia De Produção E
Serviço Social da Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de
Produção.

Ituiutaba - MG

2019

LAYANE KAROLINE SANTOS SILVA

KELLEN CRISTINA FREITAS SILVA

**MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR APLICADO EM UMA
FÁBRICA DE PRODUÇÃO DE RAÇÃO PARA BOVINOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação da Faculdade De Administração,
Ciências Contábeis, Engenharia De Produção E
Serviço Social da Universidade Federal de Uberlândia,
para obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de
Produção.

**Orientador: Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano
Castillo**

Aprovado em ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano Castillo,
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Daniel França Lazarin
Universidade Federal de Uberlândia

Prof. Dr. Fernando de Araújo
Universidade Federal de Uberlândia

Ituiutaba – MG

2019

À nossa família e amigos por sempre acreditarem
em nós. Aos nossos pais que nunca mediram
esforços para que nossos sonhos se tornem
realidade.

“Tudo tem o seu tempo determinado, e há tempo
para todo o propósito debaixo do céu.
Há tempo de nascer, e tempo de morrer; tempo de
plantar, e tempo de arrancar o que se plantou...”

Eclesiastes 3:1,2

AGRADECIMENTO

Agradecemos à Deus primeiramente, pois sem ele não chegaríamos até aqui. Agradecemos aos nossos pais Luiz e Celso, às nossas mães Hedirene, Maria Elisa e Maria Odete e aos nossos irmãos Luiz Filho e Lorryne Karita, que sempre estiveram ao nosso lado, nos apoiando e jamais permitiram que nós desistíssemos, que nos momentos de desânimo e cansaço nos incentivaram a chegar mais longe. Ao nosso orientador Prof. Dr. Lucio Abimael Medrano Castillo, por todo apoio, paciência e empenho ao longo da elaboração deste estudo. À todas as pessoas que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desta pesquisa e nos permitiram chegar mais longe.

MAPEAMENTO DE FLUXO DE VALOR APLICADO EM UMA FÁBRICA DE PRODUÇÃO DE RAÇÃO PARA BOVINOS

Resumo

O presente artigo tem como objetivo desenvolver um estudo fundamentado na ferramenta Mapeamento de Fluxo de Valor dentro de uma fábrica de rações de pequeno porte, abordando os princípios do *Lean Manufacturing*, visando a identificação de pontos de melhoria. Atualmente o mercado de produção de carne bovina vem contribuindo com o crescimento econômico do agronegócio brasileiro, gerando assim o aumento dos gastos e consumo de ração bovina. Ao longo dos anos o sistema *Lean* tem sido abordado com o propósito de otimizar os recursos dentro das indústrias e eliminar as fontes de desperdícios. Nesse contexto, este trabalho desenvolve um estudo de caso, numa fábrica de ração bovina, mapeando e analisando o fluxo de valor. Obteve-se como resultados o conhecimento aprofundado do processo produtivo, a análise quantitativa e qualitativa do equilíbrio da capacidade de produção e a demanda, fazendo-se possível explicitar propostas de melhorias, alinhadas com as ferramentas do sistema *Lean*.

1. Contextualização e justificativa

A produção da pecuária de corte no Brasil desempenha um papel de destaque no consumo interno e nas exportações, sendo um dos países que lideram o ranking. Um dos métodos utilizados é a pecuária extensiva onde os animais ficam confinados, sendo necessário o monitoramento, boas práticas de manejo e uma nutrição animal que contém fontes proteicas, energéticas e todos os minerais e vitaminas que o animal necessita (milho, soja, sorgo, etc.). O planejamento da capacidade eficiente é necessário para que os gestores possuam ciência das limitações e potencialidades do seu processo produtivo (FUCILLINI, D.G.; VEIGA C.H.A. DA, 2015).

O problema da sobrevivência das organizações associado à competitividade e à evolução tecnológica, fez surgir novas técnicas gerenciais, as quais procuram manter as empresas em constante mudanças, criando sistemas administrativos ágeis e eficientemente fortes para os parâmetros definidos pela nova composição econômica da sociedade.

Com a multinacionalização da economia e o crescimento rápido e contínuo de novas tecnologias impõem-se a maneira de mobilização das organizações para impulsioná-las à atingir o grau máximo de competitividade, modernidade e qualidade, de maneira a garantirem sua permanência e o seu avanço.

Diante do que foi abordado, destaca-se na literatura a denominada filosofia *lean*, segundo Drew, MacCallum, e Roggenhofer (2004), o *Lean* é um conjunto de princípios, práticas, ferramentas e técnicas projetadas para combater as causas da baixa performance operacional. É uma abordagem sistemática para eliminar perdas de toda a cadeia de valor de uma empresa, de forma a aproximar a performance atual aos requisitos dos clientes e acionistas. Enfim, o seu objetivo principal é a eliminação de tudo que não agrega valor para o produto acabado.

Entre as ferramentas associadas ao *lean manufacturing* tem-se o Mapeamento de Fluxo de Valor (MFV) ou *Value Stream Mapping (VSM)* objeto de estudo deste trabalho. Esta ferramenta tem a finalidade de diagnosticar através de um desenho de um diagrama a representação de todas as atividades envolvidas no fluxo de material e informações necessárias no decorrer de toda cadeia de valor de um sistema produtivo. Através do desenho do diagrama é possível ter uma visão global da cadeia de valor do produto e apontar as tarefas que agregam valor, as fontes de desperdícios relacionada a cada atividade e a partir daí propor ações de melhoria (FRANÇA, 2013).

Nesse contexto, o estudo de caso abordado neste artigo é uma fábrica de produção de ração para bovinos, que fica situada em uma fazenda produtora de carne bovina no Triângulo Mineiro. A fábrica foi construída em 2003 com o objetivo de diminuir os custos com a compra de alimento

para o gado da fazenda. A capacidade de produção é de 30.000 a 40.000 quilos de ração por dia. Atualmente durante o período de confinamento do gado, entre 2 e 3 meses, a produção é de aproximadamente 2.000 quilos por dia. Durante o período da seca, em que o gado fica nos pastos é produzido em média 1.000 quilos por dia de proteinado.

Com o passar dos anos os custos de fabricação aumentaram bastante e com as oscilações no preço da carne bovina, os produtores optaram por diminuir os gastos com a produção de ração e conseqüentemente a criação do gado. Historicamente eram confinados aproximadamente 1.500 cabeças de gado por ano, e produzidos 7.500 quilos de ração por dia. Atualmente são confinadas aproximadamente 350 cabeças de gado por ano, durante 90 dias, e 500 cabeças são criadas nos pastos, e produzido uma tonelada de ração por dia.

Com base no apresentado, este artigo tem como principal objetivo propor melhorias no processo produtivo da fábrica de ração, realizando para isso o mapeamento do fluxo de valor, e a aplicação de ferramentas da produção enxuta.

2. Fundamentação Teórica

2.1.Sistema de Produção Enxuta

Logo após a Segunda Guerra Mundial, a indústria automobilística passava por grandes dificuldades pois os conflitos gerados anteriormente devastaram os grandes polos industriais. Com isso o Japão não dispunha de capital para aplicar e realizar a produção em massa, que era características do sistema Ford e General Motors de produção. Com base nisto, foi necessária criar uma nova estratégia através de um novo padrão de gerenciamento, resultando no Sistema Toyota de Produção ou Manufatura Enxuta (*Lean Manufacturing*) desenvolvido por TAIICHI OHNO vice-presidente da Toyota na época. As principais finalidades deste sistema, são qualidade, flexibilidade do processo, a eficiência da produção, eliminação de desperdícios e redução de custos (OHNO,1978)

Segundo Keyte e Locher (2004) *Lean Manufacturing* é o estudo de eliminação de perdas e otimização dos sistemas operacionais que nasceu no chão de fábrica e está direcionada para empresas industriais, no qual o desperdício e as ineficiências são facilmente constatados. Contudo, com a aplicação de algumas ferramentas de diagnóstico *Lean*, rapidamente verificou-se que a parte do desperdício das empresas surge das suas áreas de apoio ao sistema operacional, o que encaminhou para que se aplicasse a mesma cultura *Lean* às áreas de apoio à produção (FRANÇA,2013)

Womack e Jones (2004), estabeleceram cinco princípios fundamentais na eliminação dos desperdícios, que são: Especificação do Valor, Identificação da Cadeia de Valor, Fluxo de Valor, Produção Puxada e Busca da Perfeição.

2.1.1. Especificação de Valor

Entende-se por valor do produto o que é especificado pelo cliente final, e não pela empresa. Por essa razão, o produto deve ter especificações que satisfaça as necessidades do cliente, com um preço exclusivo e entregue em um prazo apropriado a ele. Quaisquer atributos do produto ou serviço que não atendam as expectativas de valor dos clientes retratam possibilidades para racionalizar. Daí a empresa cria este valor que concebe, projeta, produz, vende e entrega o produto ao cliente final. Desse modo, especificar valor é o primeiro passo para o senso enxuto, uma vez que busca definir exatamente valor em termos de produtos específicos como capacidades específicas a preços específicos através da relação mais próxima com clientes específicos (WOMACK e JONES, 2004).

2.1.2. Identificação da Cadeia de Valor

A cadeia de valor compreende em todas as atividades, a começar pelo planejamento e sendo finalizado na comercialização de um serviço ou produto, que agregam valor a este produto/serviço gerando valor também para os clientes e acionistas (GOLDSBY e MARTICHENKO, 2005).

Desse modo a organização deve identificar e analisar todo o processo de um serviço/produto, levando em consideração desde o fornecedor até quando o cliente recebe o produto/serviço, observando quais tarefas realizados no processo de produção daquele serviço/produto agregam ao produto/serviço que o cliente considera importante e valoriza, e com isso constatar quais as atividades que não geram valor mas que precisam ser realizadas para a manutenção dos processos e as demais que podem causar desperdícios. Neste caso, a cadeia de valor tem como princípio ser a conexão entre as perspectivas, tanto para o cliente como para o acionista. (FRANÇA,2013).

2.1.3. Fluxo de Valor

A otimização do fluxo decorre com o processamento mais fluente possível do produto/serviço, sendo composta somente por tarefas que agregam valor e minimiza os gastos desnecessário e desperdícios. Um exemplo de fluxo ótimo seria a produção a *one-piece-flow*, sem paradas ou

tempos de espera entre cada atividade, sem *stocks* de produto intermédio e com o mínimo tempo de entrega ao cliente (WOMACK e JONES, 2004).

2.1.4. Sistema Puxado

O sistema puxado mais conhecido como sistema puxado tem como finalidade produzir apenas o que é necessário, ou seja, a produção só ocorre de acordo com a procura real do cliente pelo produto. Desta forma a venda só se realiza com pedido para a linha de produção de maneira que esse produto seja repostado no sistema produtivo.

Este sistema permite o abandono do tradicional sistema de planeamento *push flow*, tendo várias vantagens associadas (JACOBS, CHASE e AQUILANO, 2009):

- Mínimo de dependência de inventários;
- Produção em lotes reduzidos;
- Sincronização por toda a extensão da cadeia de valor;
- Lead Times mais curtos;
- Informações e produção com fluxos contínuos.

2.1.5. Melhoria continua

Originado da filosofia *Kaizen* que no português significa “mudança para melhorar”, ele busca a perfeição de acordo com a melhoria continua, visto que se acredita que não é possível chegar a perfeição, contudo é sempre possível melhorar a condição atual. Este princípio é transversal comparado aos princípios mencionados anteriormente, que pretendem averiguar melhores formas de agregar valor (WOMACK e JONES, 2004).

2.2. Os Pilares do Sistema Toyota de Produção (STP)

Segundo Ohno (1997) o STP está construído sobre o suporte da “completa eliminação de perdas”, tendo o JIT e a Autonomia como seus dois pilares de apoio. A idealização de construir o STP em forma de uma casa era a maneira que Ohno (1997) visava o sistema. Ele afirmava ser impossível pensar em construir as colunas de *just-in-time* e autonomia (*jidoka*) sem um alicerce forte. Ele dizia que o STP havia sido erguido sobre o equilíbrio dos processos, padronização e melhoria contínua. E que a tudo isso só poderia ser erguido se as pessoas fossem o núcleo da casa, pois o sistema são elas, como mostrado na Figura 1.

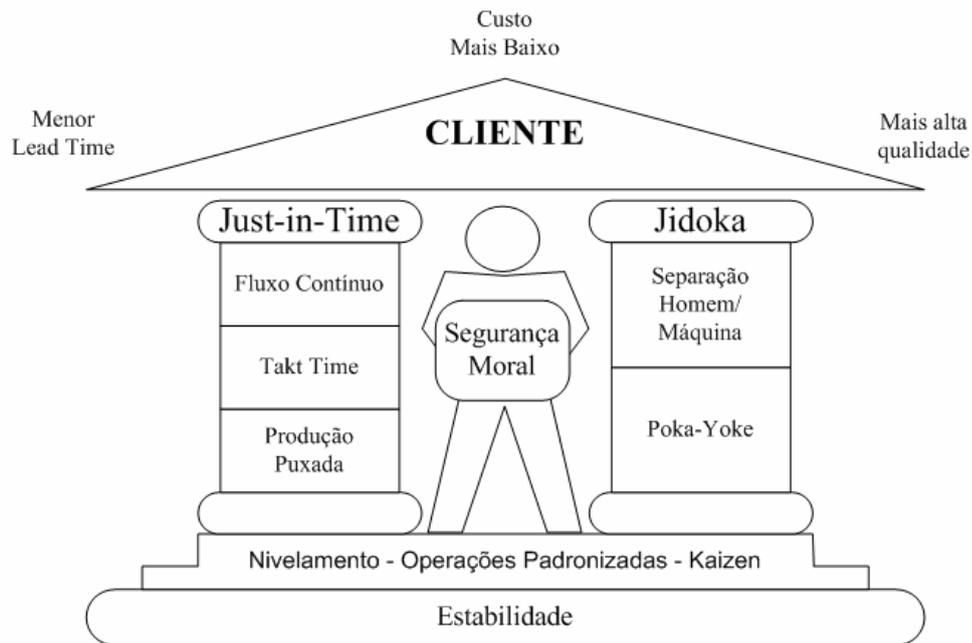


Figura 1 - Estrutura do Sistema Toyota de Produção (Fonte: GHINATO, 2000)

2.2.1. *Just-in-time*

Segundo CORRÊA (2009) o *just-in-time* originou-se no Japão na década de 70 sendo sua criação creditada por *Toyota Motor Company*, a qual almejava um sistema de administração que conseguisse estruturar a produção com a demanda exclusiva de diferentes modelos e cores de veículos com o mínimo atraso. De acordo com TAIICHI OHNO o conceito *just-in-time* significa que em um processo de fluxo os componentes corretos necessários para a montagem cheguem na linha de montagem no momento que são necessárias e apenas a quantidade necessária com o objetivo de chegar ao estoque zero. O *just-in-time* consiste em um sistema de programação que trabalha com a produção puxada ao longo do processo de acordo com a demanda. O *just-in-time* é composto por *Kanban* e o Nivelamento de Produção (*Heijunka*). Estes componentes dependem de trocas rápidas de máquinas, de gerenciamento visual através do sistema 5S e de processos formados por métodos, trabalhadores e máquinas competentes (DENNIS, 2008).

Os objetivos do *just-in-time* é a eliminação dos desperdícios, redução de custos de fabricação, eliminação de tempos ociosos, redução do espaço físico, redução do *Lead-Time*, entre outros. (VIEIRA e COELHO, 2017).

2.2.2. Automação (*Jidoka*)

A automação ou *JIDOKA* é um sistema de “automação inteligente” que constitui-se em conceder inteligência à máquina, afirmava Ohno (1997). As máquinas funcionam sozinhas uma

vez que estejam ligadas, porém atualmente as máquinas podem espontaneamente parar de funcionar, pelo fato de problemas associados a pequenas anomalias, como por exemplo: um fio solto ou desligado, sujeira no interior da máquina, falta de lubrificação, desgaste de peças, entre outros. Por conta disto, a máquina pode produzir peças defeituosas e prejudicar as partes subsequentes do processo. Caso a máquina seja automatizada, uma série de peças com defeitos são produzidas e não poderão ser evitadas, pois não existe nenhum sistema que faça a conferência automática para conter tais problemas. É por este motivo que a Toyota destaca autonomia – máquinas que podem evitar tais problemas “autonomamente” – e não à simples automação. A ideia surgiu com a invenção de uma máquina de tecer auto - ativada por Toyoda Sakichi (1967- 1930), fundador da *Toyota Motor Company*. (OHNO, 1997).

2.3.Principais ferramentas associadas ao *Lean Manufacturing*

Com o passar dos anos a filosofia *lean* vem aprimorando seus estudos e sendo implementada em diferentes organizações e vão surgindo novas ferramentas. Neste artigo serão abordadas ferramentas afim de realizar o detalhamento do VSM.

2.3.1. VSM (*Value Stream Map*): Mapa de Fluxo de Valor

O VSM é uma das ferramentas fundamentais da produção enxuta, proposta por ROTHER e SHOOK (2003), os quais basearam-se em uma técnica de modelagem proveniente da metodologia de Análise da Linha de Valor. Esta ferramenta tem como propósito mapear todos os processos de uma produção e mostrar de maneira eficiente o fluxo de valor do produto em questão. O Fluxo de valor é definido por todas as atividades que ocorrem desde o pedido até a entrega ao consumidor final. É uma metodologia que observa e compreende o estado atual e a representação de um mapa dos processos que será o suporte para a o *Lean Manufacturing*, isto é, uma ilustração de cada processo no fluxo do material e informação real que reproduz um conjunto de questões relevantes e desenha um mapa de como a produção deveria fluir no futuro. O mapeamento de fluxo de valor sugere-se a escolha de uma família de produtos e acompanha a trilha da produção desde o consumidor até o fornecedor, e com isso ilustrar através de um desenho, o mapa do estado futuro, com a finalidade de abranger as possibilidades de melhoria. Para isso é necessário seguir as seguintes etapas, ilustradas na Figura 2:

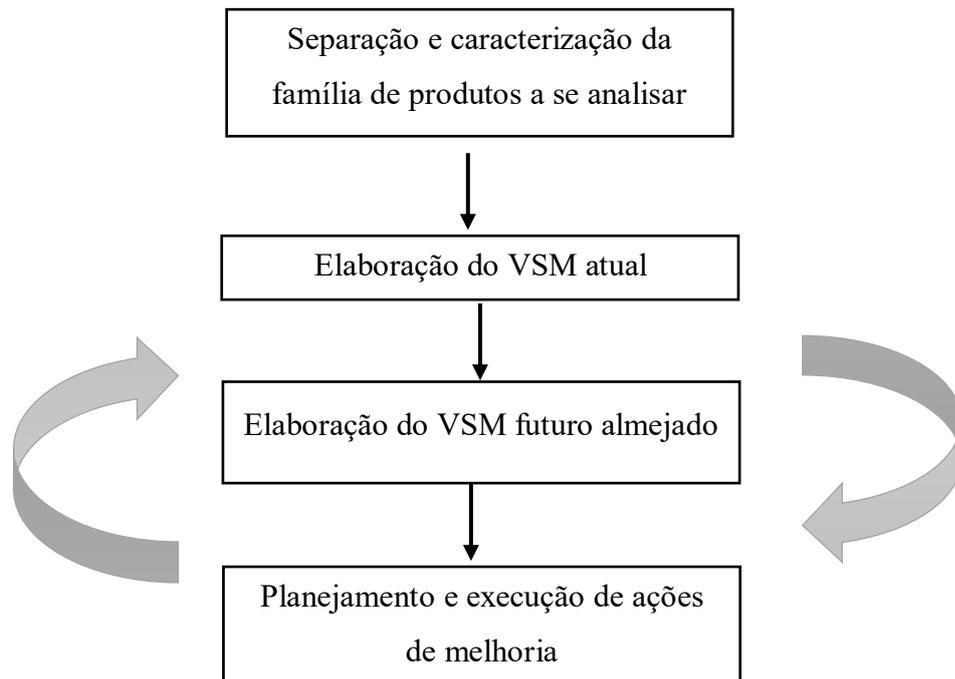


Figura 2: Fluxograma de um processo de VSM (Fonte: Adaptada pelos autores, 2019).

Separação e caracterização da família de produtos a se analisar: consistem em selecionar as famílias de produtos composta por um grupo de produtos que passam por passos análogos de processamento. Elaboração do VSM atual: a ilustração do estado atual. Elaboração do VSM futuro almejado: O desenho futuro da organização Planejamento e execução de ações de melhoria e a preparação de um projeto de implementação.

O VSM foi criado para ser uma ferramenta com pouca tecnologia. O mapeamento é instigado a ser feito com papel e lápis, apesar de existir *softwares* para isso, como por exemplo o Visio versão 2010, que foi a ferramenta utilizada para elaboração dos mapas e legenda desta pesquisa. A razão disso é incentivar os usuários da ferramenta a caminhar através do fluxo de valor (POJASEK, 2004). A Figura 3 e a Figura 4 mostram o modelo de VSM e seus respectivos símbolos:

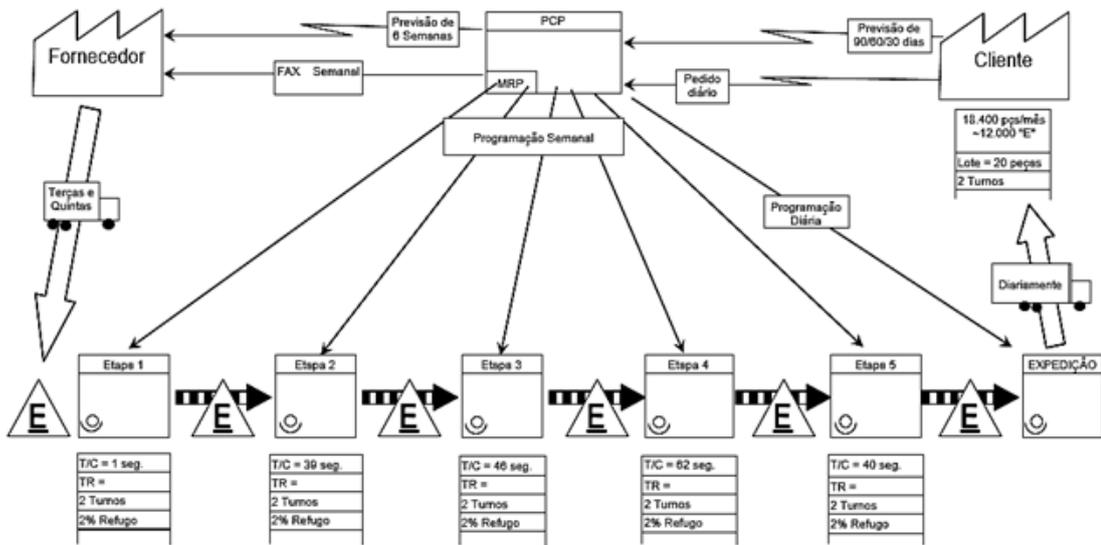


Figura 3: Modelo de VSM do estado Atual (Fonte: Adaptado de Brasil, 2017)

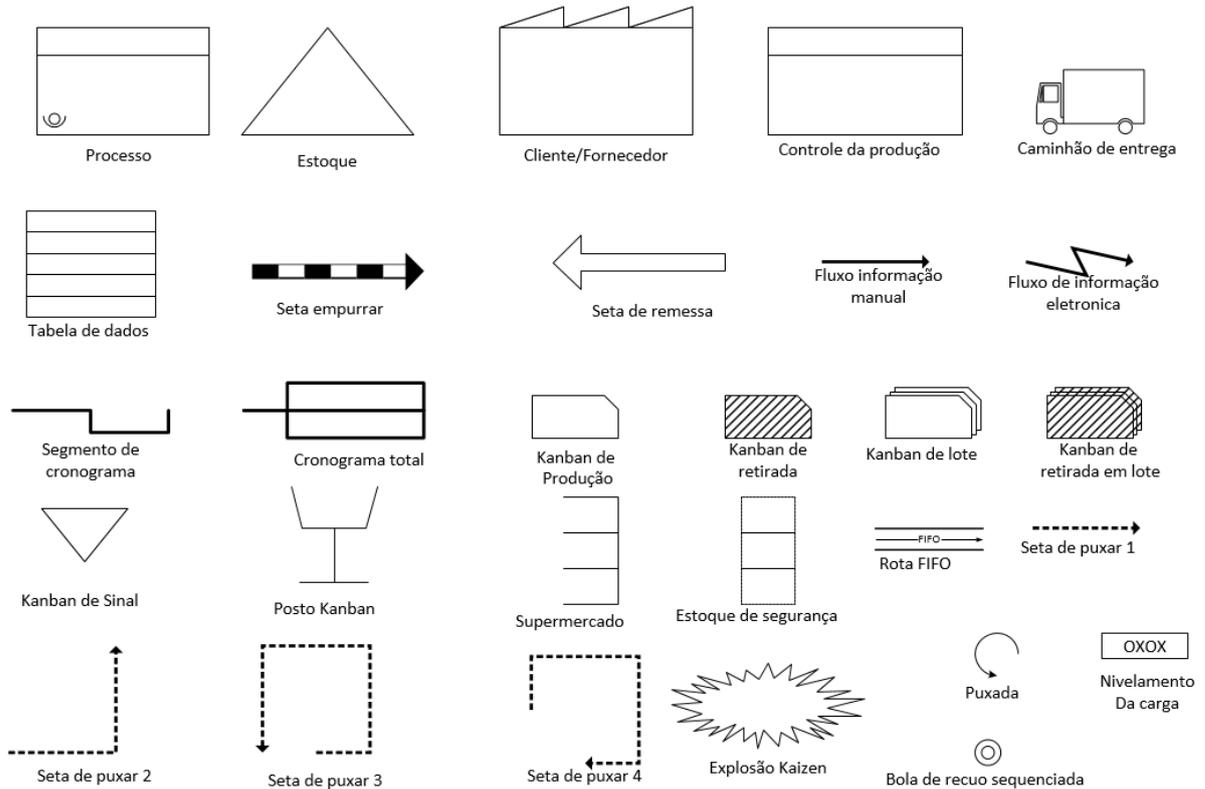


Figura 4- Símbolos utilizados no VSM (Fonte: Adaptado de Rother et al., 2003)

O VSM é utilizado para melhorar os processos internos (mapeamento “porta-a-porta”), mas tem sido utilizado para mapear toda cadeia de suprimentos pois a lógica de reduzir o *lead time*, através de melhoria contínua, para adquirir eficiência e qualidade no fluxo de valor é a mesma (GARDNER e COOPER, 2003).

O conceito de criar um mapa do estado futuro tem por objetivo a construção de uma cadeia de produção onde os processos individuais são associados aos clientes através do fluxo contínuo ou puxado (ROTHER e SHOOK, 2003).

A próxima etapa ao desenho do estado futuro é a preparação e implementação da estratégia para atingir o que foi mapeado. Com o mapa do estado futuro é capaz de enxergar para onde a empresa deve dirigir-se, mas somente o esboço do fluxo de valor irá mostrar o que fazer e quando em cada etapa, bem como, as metas quantificáveis, os pontos de checagem e as pessoas responsáveis (ROTHER e SHOOK, 2003)

Segundo ROTHER e SHOOK (2003), os locais para iniciar o planejamento da execução podem ser onde existem: maior entendimento do processo pelos colaboradores, melhores oportunidades de sucesso ou onde pressupõem-se que o impacto financeiro seja maior.

Finalmente, quando o estado futuro se torna realidade, um novo mapa deve ser elaborado. Por essa razão, o MFV é considerado uma ferramenta de melhoria contínua (LUZ e BUIAR, 2004).

2.3.2. Kanban

O *Kanban* é uma palavra japonesa que tecnicamente é traduzida como “sinal”, que significa um sistema de sinalização entre cliente e fornecedor. Segundo Peinado e Graeml (2007), o sistema *Kanban* movimenta e fornece os itens de produção apenas na medida em que são consumidos, assim como água ou energia elétrica em uma residência que são pagos apenas na quantidade fornecida. Assim, “puxa” os itens que são necessários para o próximo estágio de produção ou consumo, apenas quando são necessários. Além da simplicidade de implantação, este sistema traz outras vantagens de controle de produção, gerando um ambiente de produção mais claro, que possibilita uma melhor compreensão de falhas e problemas existentes. De uma forma mais direta e incisiva, poder-se-ia dizer que no sistema tradicional o “estoque comanda a produção” enquanto no sistema *Kanban* a “produção comanda o estoque” (PEINADO e GRAEML, 2007). O reabastecimento dos estoques no *Kanban* é controlado de maneira visual, utilizando qualquer tipo de sinalização possível. Na maioria dos casos, a sinalização é feita por cartões e painéis. Peinado e Graeml (2007) classificam os cartões *Kanban* em dois tipos: cartões de produção e cartões de requisição. Os de produção autorizam a fabricação e a montagem de determinado lote de itens. Os de requisição autorizam a movimentação entre cliente e fornecedor de determinado item.

2.3.3. 5S

O 5S é uma ferramenta da ideologia *lean* que surgiu no Japão em meados do século XX, como um programa do controle da Qualidade Total Japonês. O nome é procedente de cinco palavras japonesas todas iniciadas com a letra S: *SEIRI* (Senso de Seleção), *SEITON* (Senso de Ordenação), *SEISOH* (Senso de Limpeza), *SEIKETSU* (Senso de Padronização) e *SHITSUKE* (Senso de Disciplina).

A implementação do 5S é executada S por S, conforme apresentado a seguir.

SEIRI (Senso de Seleção): discernir e eliminar objetos e informações desnecessárias, presentes no ambiente do trabalho.

SEITON (Senso de Ordenação): organizar o restante das coisas que restaram após a seleção, alocando em um local de fácil acesso para a utilização do objeto ou informação.

SEISOH (Senso de Limpeza): Observar as rotinas de trabalho que produzem sujeira e criar normas de como realizar a limpeza.

SEIKETSU (Senso de Padronização): é a padronização do local de trabalho incorporado a partir dos passos anteriores. Este senso também faz referência a saúde física e mental.

SHITSUKE (Senso de Disciplina): o objetivo é preservar o ambiente em ordem, com o cumprimento dos passos dos sentidos anteriores.

As principais vantagens do 5S são a melhoria do ambiente do trabalho, redução de desperdícios, melhoria da produtividade e a melhoria da saúde e segurança no trabalho. (CARPINETTI, 2017).

2.3.4. Gestão Visual

Nos tempos atuais cada vez mais vemos a necessidade da criação de indicadores de desempenho flexíveis e dinâmicos que possam se ajustar conforme aconteça as mudanças na organização e no seu sistema de produção.

A Gestão visual tem originou-se do sistema Toyota de Produção, que se verificou a necessidade de implementar um controle de maneira visual para visualizar os problemas não vistos na linha de produção da organização. Segundo Hall (1987) as recomendações da visibilidade da Gestão Visual disponibiliza o efetivo e instantâneo “feedback”, onde o intuito é oferecer informações acessíveis e compreensíveis com a finalidade de facilitar a tarefa realizada diariamente, despertar o empenho do colaborador ao realizar sua função na organização e ampliar o conhecimento de informações para os trabalhadores e com isso gerar maiores iterações entre os funcionários dando as eles autonomia nas decisões e melhor comunicação entre eles. Contudo a Gestão visual se define como uma visão geral considerada rápida somente para entender em

qual situação se encontra os processos de produção na organização, não priorizando as pessoas e sim o que realmente é necessário. Com isso podemos dizer que ele pode ser um sistema de planejamento com melhoria contínua.

2.3.5. Takt Time

Segundo ROTHER e SHOOK (2003) *takt time* é delimitado como a harmonização do ritmo da produção necessário para o acompanhamento da demanda do cliente, sendo possível calcular este ritmo dividindo-se o tempo de trabalho disponível por turno pela demanda do cliente por turno, ocasionando na quantidade de produtos que devem ser produzidos por segundos na linha de produção chegando ao cliente final. Após os cálculos realizados podemos interpretar quais etapas dos processos precisaram de melhorias sendo necessários desenvolver soluções através de informações como: soluções rápidas para o problema, eliminar as causas, não planejadas, de parada de máquinas e eliminar tempos de troca (ROTHER e SHOOK, 2003).

Portanto quando se encontra um tempo de ciclo maior que o *takt time* podemos concluir que o processo pode haver excesso de produção, ou seja, gerar estoques desnecessários (ROTHER e HARRIS, 2002). Por isso é de suma importância conhecer o *takt time* para a realização do mapeamento de fluxo de valor de qualquer processo e reduzir gastos desnecessários.

Além das ferramentas já mencionadas neste artigo, a filosofia *lean* possui outras ferramentas como: *Heijunka*, *Poka-Yoke*, Inspeção na Fonte, Troca Rápida de Ferramentas, *Kaizen*, e Fluxo Contínuo.

2.3.6. Heijunka

De acordo com Liker(2005), o objetivo mais comum das ferramentas enxutas está na identificação e eliminação de perdas. Infelizmente muitas organizações não conseguem estabilizar o sistema e uniformizar a produção. O *Heijunka* propõe-se esse nivelamento do plano de trabalho. Ele é fundamental para eliminar o desnivelamento.

Segundo Ghinato (2000), o *Heijunka* é a criação de uma programação nivelada através do sequenciamento de pedidos em um padrão repetitivo e do nivelamento das variações diárias de todos os pedidos para atender à demanda no longo prazo e o nivelamento das quantidades de tipos de produto. Segundo Silveira (2017), *Heijunka* significa nivelar a variedade ou volume de produtos de um processo em um dado intervalo de tempo. Uma das características da caixa de *Heijunka* são as linhas horizontais para cada elemento de uma família de produtos além de possuir colunas verticais para espaços de tempos iguais de produção. E implementando um controle de *Kanban* é colocado nas fissuras criadas, em proporção com números unidades a

serem produzidos para determinado produto, durante um período. O quadro é dividido em duas partes uma superior e a outra inferior, sendo a parte superior a ordem de produção que é encarregado por administrar a programação da produção, e já na parte inferior podemos verificar o nível de estoque através da aplicação do *Kanban*. A Figura 5 mostra o modelo de um quadro *Heijunka*:

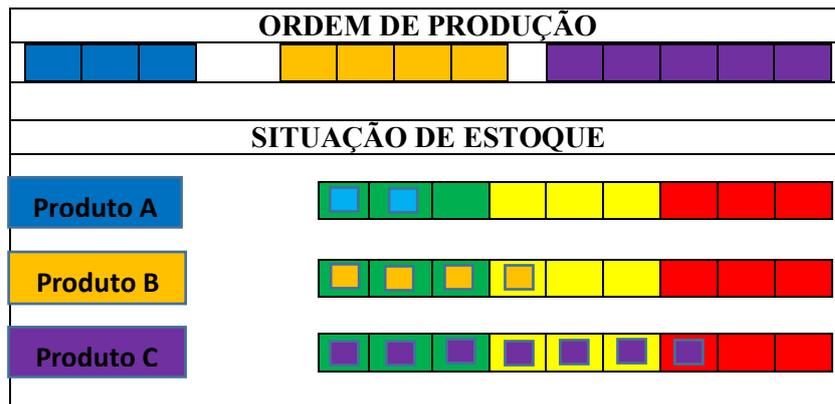


Figura 5- Modelo de Heijunka (Fonte: Adaptado de SILVEIRA, 2017)

2.4. Produção de ração para bovinos

Segundo a EMBRAPA (2011) a criação de bovinos nos dias atuais não deve medir esforços para alcançar a confiança de seus consumidores e a alta qualidade de seus produtos, preservando sua excelência em competitividade econômica, segurança alimentar e saúde de seus clientes. O sistema de criação de gado é feito em confinamentos, onde os alimentos necessários e a água são fornecidos em cochos, que é a fase da produção que antecede o abate do animal, ou seja, envolve o acabamento da carcaça que será comercializada. A Figura 6 apresentada abaixo, representa um sistema de produção de bovinos.

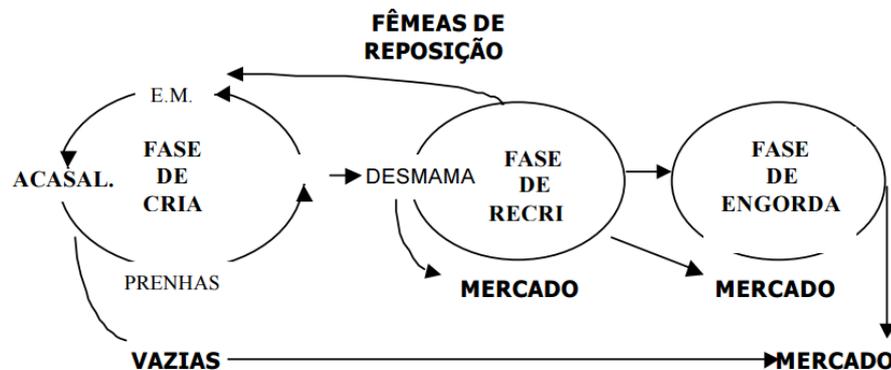


Figura 6: Estrutura do Sistema completo de produção de bovinos de corte no Brasil (Fonte: Euclides Filho, 1996).

Segundo Fucillini, e Veiga (2015), a atividade pecuária é uma das atividades econômicas existente em todas as regiões do Brasil e a indústria de nutrição animal tem foco voltado para melhoria do desempenho produtivo das criações animais. Constata-se como ração animal, ou concentrado proteico, como sendo os produtos balanceados que contêm fontes proteicas, energéticas e todos os minerais e vitaminas que o animal necessita. Esses nutrientes servem para manutenção de suas funções bioquímicas, e tais nutrientes necessitam estar contidos em ingredientes ou alimentos, que compõem sua dieta.

De acordo com a EMBRAPA (2011), as rações são feitas de alimentos volumosos e concentrados. O equilíbrio das rações determinará a relação volume/concentração necessária para cada tipo de animal e taxa de ganho de peso. A produção de rações tem como objetivo fabricar com a melhor relação custo-benefício. A ração bovina é composta por farelo de soja, milho, sorgo, ureia e microelementos.

A mistura, segundo COUTO (2010), dos ingredientes constitui-se em uma das etapas mais importantes na produção das rações, uma vez que pode afetar o atendimento aos níveis de garantia e exigências nutricionais dos animais. A atenção que é dada a esse processo, tem sido enfatizada, pois, sua inobservância se torna causa fundamental para a verificação de valores em nutrientes analisados que não correspondem àqueles previstos nas fórmulas. Misturar e distribuir adequadamente os ingredientes da ração é um dos muitos processos que integram o sistema de alimentação de animais em produção (corte, engorda lactação, crescimento e postura). Estudos comprovam que a mistura mal feita se traduz em baixo desempenho do animal, no entanto, pouca informação existe que demonstre o impacto da boa mistura na produção animal. A Figura 7 mostra um diagrama básico de fabricação de ração:

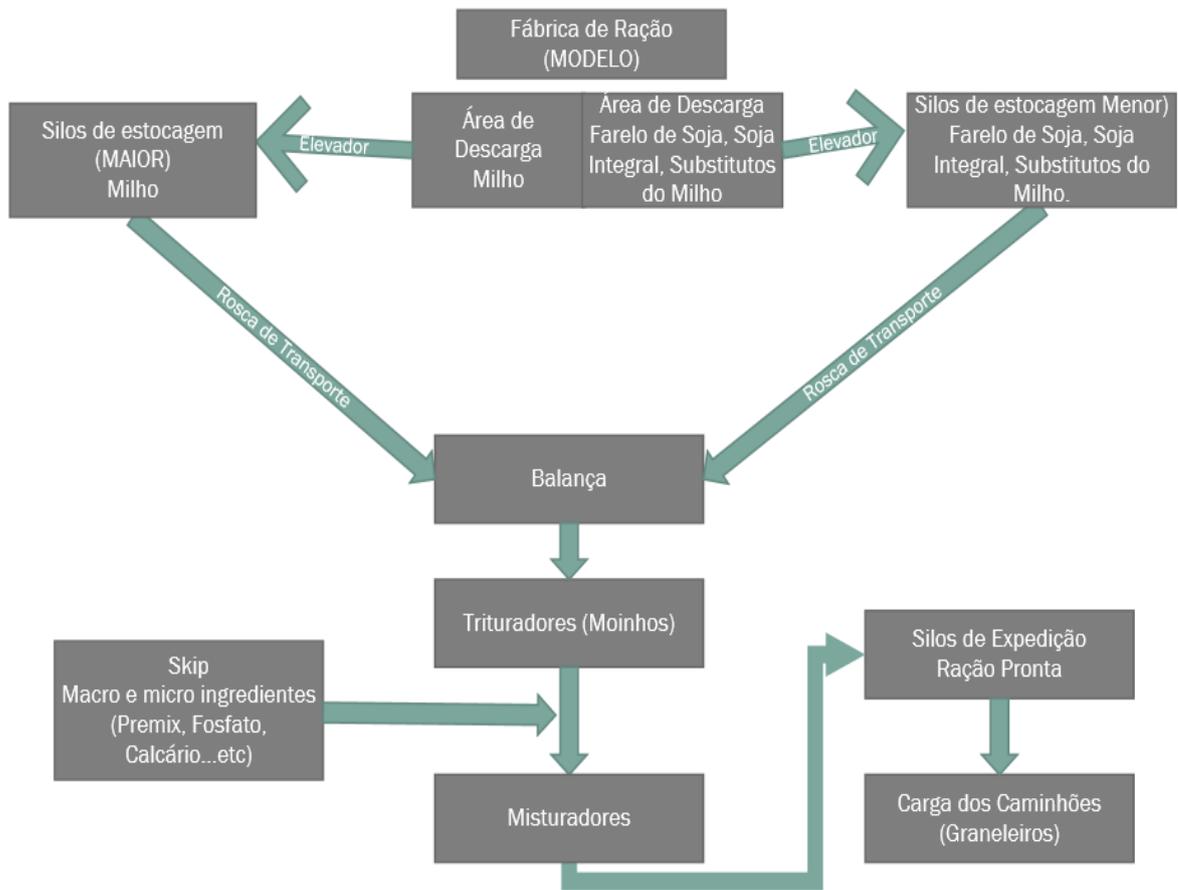


Figura 7: Diagrama de um conceito básico de fábrica de ração animal (Fonte: Adaptado de Brito, 2002).

3. Metodologia

3.1. Caracterização da Pesquisa

Segundo Marconi e Lakatos (2006), as pesquisas podem ser classificadas quanto a natureza, objetivos, problemas/solução e procedimentos. Quanto a natureza, a presente pesquisa é apontada como aplicada, pois a mesma oferece soluções para uma organização.

Marconi e Lakatos (2006), afirmam que a metodologia aplicada é aquela que apresenta interesse prático, aplicando ou utilizando seus resultados na solução de problemas reais.

De acordo com o objetivo esta pesquisa é classificada com descritiva que tem como propósito buscar, observar, registrar, analisar e relacionar fatos sem modifica-los (CERVO e BERVIAN, 1996).

Com relação à abordagem, classifica-se esta pesquisa como quali/quantitativa. A pesquisa quantitativa considera que tudo pode ser quantificável, o que significa traduzir em números opiniões e informações para classificá-las e analisá-las. Requer o uso de recursos e de técnicas estatísticas (percentagem, média, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.). A Pesquisa Qualitativa considera que há uma relação dinâmica entre

o mundo real e o sujeito, isto é, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade do sujeito que não pode ser traduzido em números. A interpretação dos fenômenos e a atribuição de significados são básicas no processo de pesquisa qualitativa. Não requer o uso de métodos e técnicas estatísticas.

Como procedimento metodológico a pesquisa é caracterizada como estudo de caso, que segundo Gil (2002) é uma categoria de pesquisa amplamente utilizada nas ciências sociais que compreende no estudo profundo e exaustivo de um ou mais objetos, de modo que possibilite seu amplo e detalhado conhecimento.

3.2. Técnicas de coleta de dados

Para selecionar os dados coletados utilizou-se de métodos e técnicas de acordo com o tipo de investigação. As técnicas adotadas nesse artigo foram: pesquisa documental, entrevista semiestruturada e observações. Foi empregada a pesquisa documental realizada através de análise de documentos disponibilizados pela fábrica, informações como: quantidade a ser produzida, o que foi produzido, expedição e controle etc. De acordo com Severino (2007), a documentação temática busca elementos relevantes para o estudo generalizado ou para a execução de um trabalho dentro de uma determinada área.

Com o objetivo de entender melhor a cultura organizacional do ambiente de trabalho na fábrica, foi realizada uma entrevista semiestruturada. Nesse caso o entrevistador tem a liberdade de desenvolver a situação na direção apropriada (MARCONI e LAKATOS e, 2006).

3.3. Técnicas de Análise de Dados

Bastos (2015), afirma que existem duas técnicas que favorecem a compreensão de mensagens, ícones e métodos de comunicação denominadas análise de conteúdo e análise de discursos. A análise de conteúdo trabalha com abordagem qualitativa e quantitativa que segundo Bardin (2000) envolve três etapas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos dados de interpretação. Através da escolha dos materiais e a definição dos procedimentos metodológicos ocorre a pré-seleção. Logo em seguida acontece a implementação desses procedimentos, e com isso o tratamento dos dados e a interpretação que possibilita que o pesquisador comprove ou não suas deduções. Portanto o presente estudo, utilizará a análise de conteúdo como técnica de análise de dados.

3.4. Procedimentos Metodológico

A primeira fase constituiu-se da revisão bibliográfica que contém informações importantes sobre o tema através de artigos, sites e livros, em seguida foi realizado o levantamento dos dados necessários, para a aplicação do VSM na fábrica de ração.

Os dados foram coletados a partir de observações no chão da fábrica, entrevistas semiestruturadas com os funcionários e por fim, com os documentos da fábrica. Com isso foi elaborado um mapa do fluxo de valor representando a situação atual da empresa, a partir daí foi elaborado um mapa da situação futura.

Portanto, propostas de melhoria foram sugeridas através da manufatura enxuta, com a intenção de reduzir as perdas.

4. Resultados

4.1. Estudo de Caso e realidade empresarial

O presente estudo foi realizado em uma fábrica produtora de rações e proteínas para bovinos. A fábrica construída em 2003, fica localizada em uma fazenda no Triângulo Mineiro onde são produzidos aproximadamente 70000 quilos de ração por mês durante o confinamento, e 30000 quilos durante a seca de proteinado, pois o gado complementa a alimentação com o pasto. Ela abastece também outra fazenda produtora de carne bovina, que está localizada no estado do Goiás, que cria em média 1300 cabeças de gado, alimentado apenas com a proteína e a pastagem durante todo ano.

A fábrica foi construída com o intuito de diminuir os custos com a alimentação dos animais, segundo os funcionários, os gastos com nutrição animal diminuiriam em aproximadamente 50%, na época em que foi construída, ela produzia alimento para 1000 cabeças de gado confinados, hoje anualmente são confinados de 350 a 500 cabeças por ano, o restante do gado é criado solto alimentado apenas do proteinado e das pastagens no período de seca. A ração e o proteinado são basicamente compostos por sorgo, milho, farelo de soja, ureia, núcleo proteico, micronutrientes, premix e outros minerais.

A empresa, em seu nicho de negócio, busca os melhores resultados, quando se diz respeito a dieta de bovinos em suas fases de recria e engorda. Podendo também, fabricar rações balanceadas para equinos, suínos e aves de corte. O Fluxograma da empresa estudada é representado pela Figura 8.

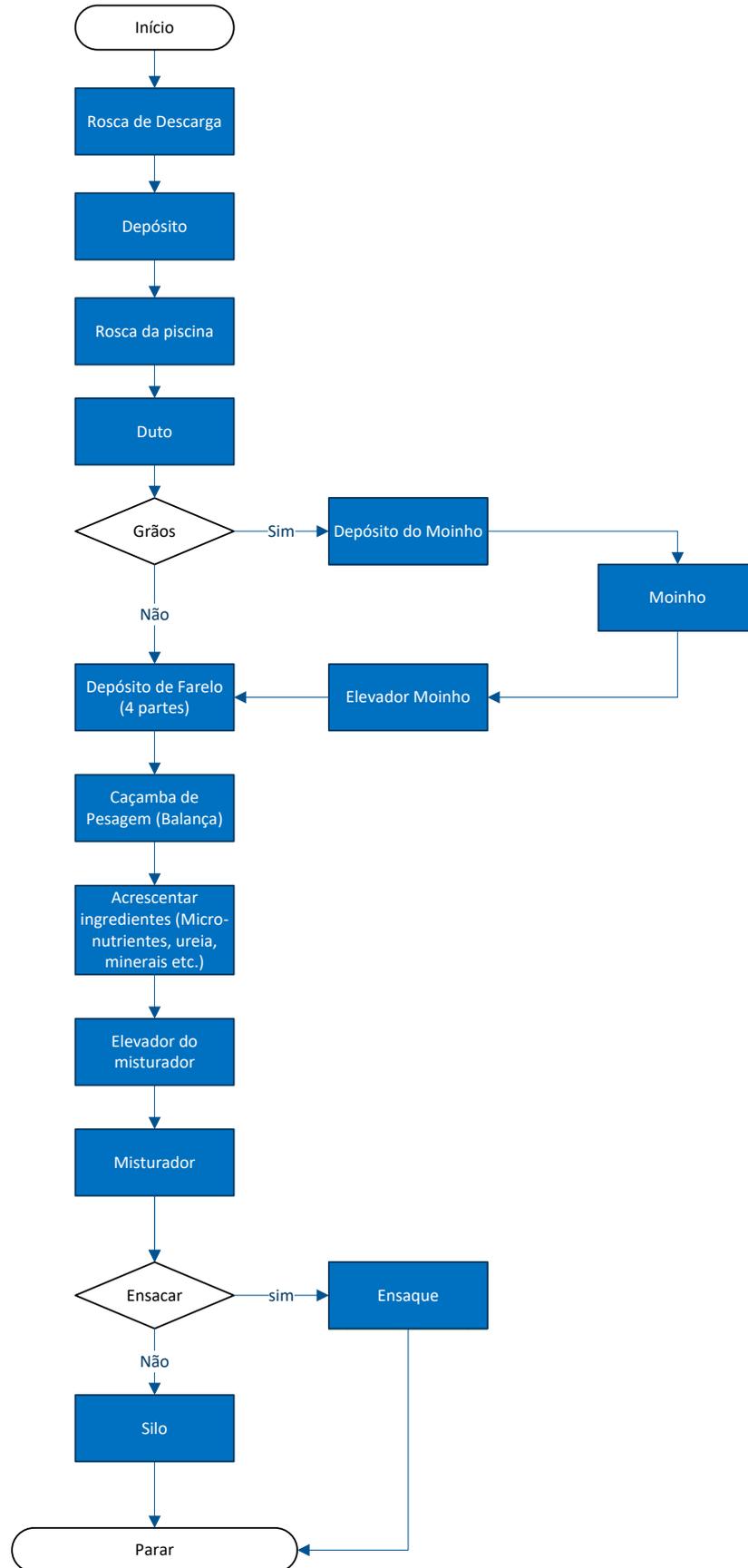


Figura 8 : Fluxograma do processo de fabricação de ração de uma fazendo do Triângulo mineiro (Fonte: Elaborado pelos autores,2019).

A capacidade máxima dos depósitos de matéria prima é de 84000 quilos cada um, hoje conta com 4 depósitos para grãos diferentes. Já a capacidade do misturador é de 500 quilos por vez. O silo consegue armazenar 12000 quilos de ração pronta. Isso torna a produção um pouco mais lenta, uma vez que são produzidos apenas 500 quilos de cada vez.

A fazenda conta atualmente com seis funcionários, onde quatro são polivalentes, pois exercem várias funções ao longo do processo, como ensaque, armazenamento, transporte entre outras, e apenas dois são responsáveis diretos pela operação das máquinas. Os funcionários não possuem nenhum curso para manuseio das máquinas, apenas informações repassadas pela empresa que montou as máquinas, e tudo se baseia pela experiência que aprenderam no mesmo local. São os próprios operadores quem fazem a manutenção das máquinas quando acharem necessário fazer, e não utilizam Equipamentos de Proteção Individual (EPI's). Não fazem uso de nenhum sistema de informação e toda produção é anotada em um quadro visual que fica dentro da fábrica, que só é usado quando a produção é em grande escala.

Os colaboradores da fábrica trabalham de segunda à sexta-feira, durante 7h30min por dia, com 1h30min destinada ao almoço, sem pausas para lanche no período da tarde.

Em relação a demanda, os pedidos de produção são feitos pela outra sede de Goiás. Mensalmente os funcionários recebem a informação da quantidade que se deve produzir e se programa para quantas toneladas devem ser produzidas diariamente. Desconsiderando feriados e finais de semana. A Tabela 1 mostra a previsão de demanda mensal para atingir a quantidade necessária.

Tabela 1. Demanda Mensal de Produção

Mês	Demanda (Kg)
Janeiro	7.000
Fevereiro	7.000
Março	37.000
Abril	7.000
Maiο	7.000
Junho	37.000
Julho	7.000
Agosto	7.000
Setembro	88.500
Outubro	88.500
Novembro	88.500
Dezembro	88.500

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Os processos mencionados acima serão detalhadamente explicitados para o uso posterior na construção do VSM. As demandas sofrem variações durante o ano, com isso classificamos em períodos de baixa, média e alta demanda.

4.1.1. Processo de Descarga

A produção de ração inicia-se no processo de descarga, onde geralmente os operários descarregam os grãos em um processo manual, levando cerca de 9.000 segundos para descarregar cada caminhão de 20.000 quilos, que nesse caso são dois, podendo ser um de milho e outro sorgo, com pausas de 900 segundos entre um caminhão e outro, que é o tempo necessário para acoplagem do caminhão à rosca de descarga. Considerando a baixa temporada, a produção é de 7.000 quilos mensais e a necessidade é de 2 caminhões de matéria prima, a média temporada é de 37.000 quilos e 3 caminhões de matéria prima mais as sobras da temporada anterior, e na alta temporada, que é a época de confinamento, a previsão de demanda é de 88.500 quilos mensais e 4 caminhões de matéria prima por mês. Apresentamos a seguir as tabelas com os tempos correspondentes as observações:

Tabela 2: Tempos de descarga para baixa demanda.

	Descarregamento	Parada
Tempo médio (segundos)	18000	900

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Considerando que a descarga começa às 07h00min e que se encerra as 16h00min, sendo 1h30min de almoço, tem-se 27000 segundos.

O tempo disponível da estação de trabalho é: $27000 - 900 = 26100$ segundos.

$$\text{Disponibilidade} = \frac{26100}{27000} = 0.96 \times 100 = 96\%$$

Tabela 3: Tempos de descarga para média demanda.

	Descarregamento	Parada
Tempo médio (segundos)	27000	1800

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Neste caso, na média demanda obtivemos 1800 segundos de parada.

Considerando que a jornada de trabalho começa às 07h00min e que se encerra as 16h00min, sendo 1h30min de almoço, tem-se 27000 segundos, neste caso o tempo de descarga necessário é maior que o tempo líquido de trabalho.

O tempo disponível da estação de trabalho é: $27000 - 1800 = 25200$.

$$\text{Disponibilidade} = \frac{25200}{27000} = 0,93 \times 100 = 93\%$$

Tabela 4: Tempos de descarga para alta demanda.

	Descarregamento	Parada
Tempo médio (segundos)	36000	2700

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Neste caso, então obtivemos o total 2700 segundos.

Considerando que a jornada de trabalho começa às 07h00min e que se encerra às 16h00min, sendo 1h30min de almoço, tem-se 27000 segundos, neste caso o tempo de descarga necessário é maior que o tempo líquido de trabalho.

Então temos que o tempo disponível da estação de trabalho é: $27000 - 2700 = 24300$.

$$\text{Disponibilidade} = \frac{24300}{27000} = 0,9 \times 100 = 90\%$$

Sendo o tempo de descarga de 20000 quilos, 9000 segundos (2h30min), independente se a demanda for baixa, média ou alta, então calculamos o tempo de ciclo através deste tempo:

$$T/C = \frac{\text{Tempo de processo}}{\text{demanda}}$$

$$T/C = \frac{9000}{20000} = 0,45 \text{ segundos/quilo}$$

4.1.2. Moinho

Após o processo de descarga, os grãos são transportados através da rosca da piscina para o duto e em seguida para o depósito do moinho. Aonde começa o processo de transformação dos grãos em farelo, que é a moagem, todo este processo leva 1981,82 segundos para processar 1000 quilos, que equivale à sua capacidade máxima, portanto o tempo de ciclo do processo é de 1,98112 segundos/quilo. Considerando a variação da demanda em baixa, média e alta temporada, calculamos a necessidade diária de produção, utilizamos a demanda mensal como

base e dividimos pela quantidade de dias trabalhados, que no caso são 20 dias, assim temos a necessidade de produção por dia. Em relação as paradas, foi levado em consideração o tempo que o misturador fica parado para o próximo processo de moagem, que é de 255 segundos para até 1000 Kg de farelo, assim foi feita a proporção para a produção diária de cada temporada, como mostrados na Tabela 5:

Tabela 5: Tempos proporcionais as toneladas

Temporada	Demanda (Kg/mês)	Necessidade (Kg/dia)	Paradas (Segundos)
Baixa	7000	350	255
Media	37000	1850	471
Alta	88500	4425	1126

Fonte: Elaborado pelos autores (2019).

Assim, tem- se a disponibilidade de cada temporada:

Baixa temporada:

$$27000 - 255 = 26745 \text{ segundos}$$

$$\text{Disponibilidade} = \frac{26745}{27000} = 0,99 \times 100 = 99\%$$

Média temporada:

$$27000 - 471 = 26529 \text{ segundos}$$

$$\text{Disponibilidade} = \frac{26529}{27000} = 0,98 \times 100 = 98\%$$

Alta temporada:

$$27000 - 1126 = 25874 \text{ segundos}$$

$$\text{Disponibilidade} = \frac{25874}{27000} = 0,96 \times 100 = 96\%$$

4.1.3. Rosca do Misturador

Posteriormente ao processo de moagem, o farelo é pesado e em seguida levado para a rosca do misturador, na qual o operador adiciona o restante dos ingredientes da ração. Este processo leva em média 105 segundos para misturar 500 quilos que é sua capacidade máxima, com isso o tempo de ciclo deste processo será de 0,21 segundos/quilo. Anteriormente os ingredientes são separados e colocados próximo à entrada da rosca do misturador levando cerca de 207 segundos, este tempo é considerado o setup da operação.

Considerando a jornada de trabalho de 27000 temos a disponibilidade deste processo:

$$27000 - 207 = 26793 \text{ segundos}$$

$$\text{Disponibilidade} = \frac{26793}{27000} = 0,99 \times 100 = 99\%$$

4.1.4. Misturador

Logo após o processo da moagem os farelos são levados para o depósito através do elevador do moinho, este depósito possui quatro partes com capacidade de 1000 quilos cada parte (onde ficam os farelos de milho, soja, sorgo, etc), que quando é aberto os farelos descem para caçamba de pesagem, para que então o colaborador possa conferir na balança a quantidade de produção necessária. O farelo é levado pela rosca do misturador até o misturador, que possui capacidade máxima de 500 quilos, onde é acrescentado pequenas quantidades de micronutrientes, ureia, premix, sal e minerais.

Entretanto o processo de mistura leva cerca 420 segundos para ser executado, com um tempo de ciclo de 0,84 segundos/quilo, e possui intervalos/paradas entre um processo e outro, de aproximadamente 180 segundos cada, levando em consideração a temporada, conforme descrito na tabela 6:

Tabela 6: Tempos proporcionais as toneladas

Temporada	Demanda (Kg/mês)	Necessidade (Kg/dia)	Paradas (segundos)
Baixa	7000	350	0
Media	37000	1850	720
Alta	88,5	4425	1440

Fonte: Elaborado pelos autores.

Considerando que na baixa temporada o misturador não necessita de nenhuma parada assim, tem-se a disponibilidade:

Média temporada:

$$27000 - 720 = 26280 \text{ segundos}$$

$$\text{Disponibilidade} = \frac{26280}{27000} = 0,97 \times 100 = 97\%$$

Alta temporada:

$$27000 - 1440 = 25560 \text{ segundos}$$

$$\text{Disponibilidade} = \frac{25560}{27000} = 0,95 \times 100 = 95\%$$

4.1.5. Ensacamento

Logo após o processo de mistura, obtém-se a ração no estado final, tendo a opção de ser ensacada para ser expedida ou armazenada no silo para ser colocada no vagão e depositada nos cochos. Geralmente o armazenamento ocorre nas altas temporadas, pois o volume de ração é maior, já que é produzida um estoque de segurança.

4.1.6. Takt Time

O *takt time* é cálculo do ritmo de produção que leva em consideração a demanda diária e o tempo disponível. Considerando que a jornada de trabalho começa às 07h00min e que se encerra às 16h00min, sendo 1h30min de almoço, tem-se 27000 segundos.

De acordo com a Tabela 6, temos as demandas diárias conforme as temporadas. Assim, o cálculo do *takt time* é dado por:

Baixa temporada:

$$\text{Takt time} = \frac{\text{Tempo disponível}}{\text{Demanda}} = \frac{27000}{350} = 77,14 \text{ segundos/quilo}$$

Média temporada:

$$\text{Takt time} = \frac{\text{Tempo disponível}}{\text{Demanda}} = \frac{27000}{1850} = 14,60 \text{ segundos/quilo}$$

Alta temporada:

$$\text{Takt time} = \frac{\text{Tempo disponível}}{\text{Demanda}} = \frac{27000}{4425} = 6,10 \text{ segundos/quilo}$$

Quando o tempo de ciclo é menor que o *takt time*, isso pode significar excesso de produção e geração de estoques não planejados. Por isso, o ideal seria que o TC e o *takt time* estivessem próximos.

As Figuras 9,10 e 11 apresentam o tempo de ciclo atual de cada etapa do processo e o *takt time*:

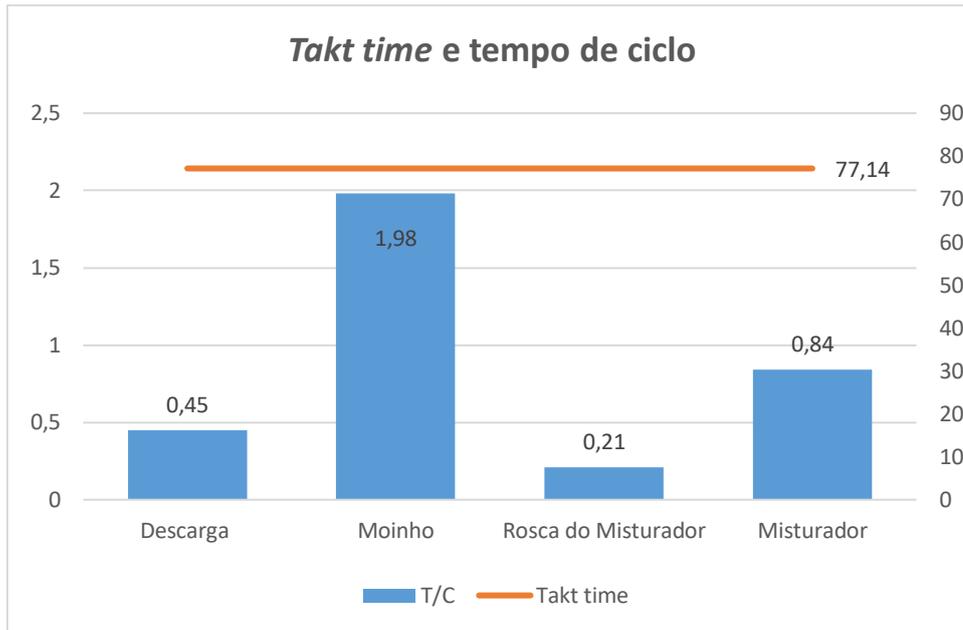


Figura 9 : Tempo de ciclo e *takt time* em baixa temporada. (Fonte: Elaborado pelos Autores, 2019).

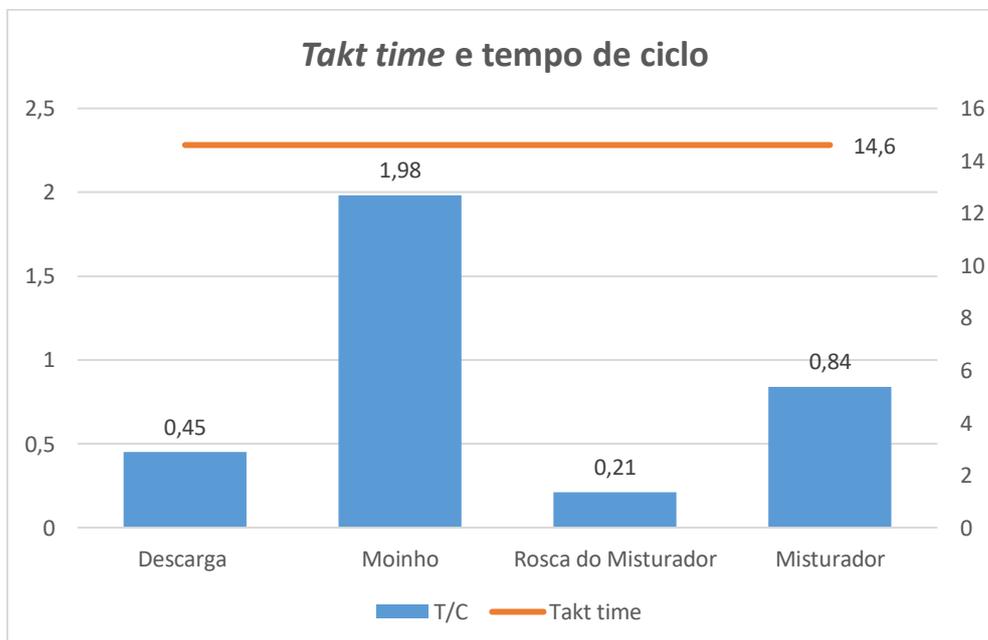


Figura 10 : Tempo de ciclo e *takt time* em média temporada (Fonte: Elaborado pelos Autores, 2019).

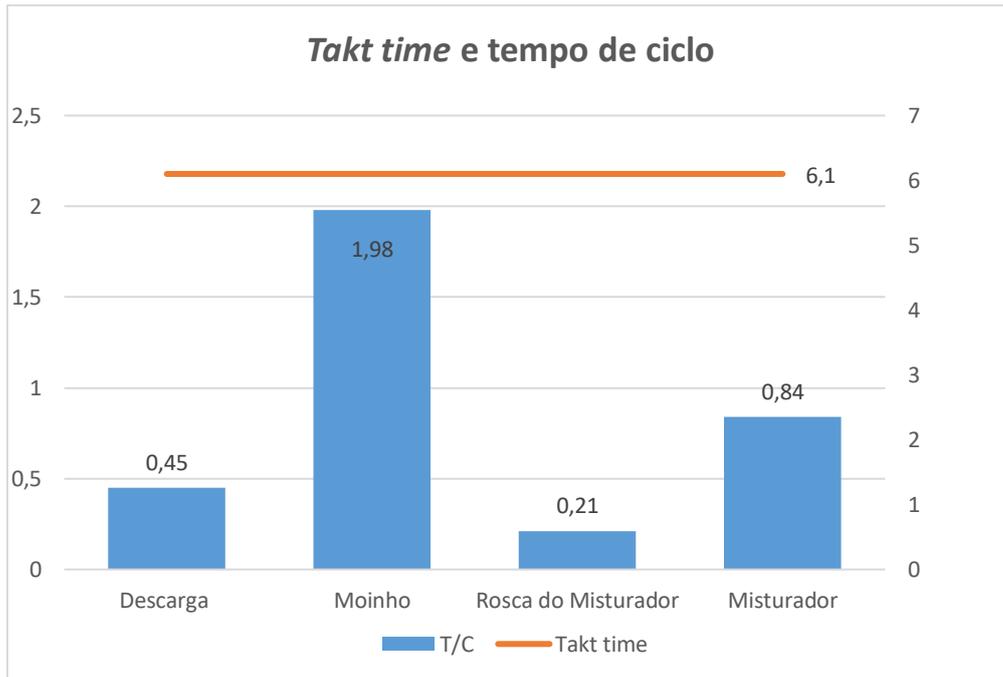


Figura 11 : Tempo de ciclo e *takt time* em alta temporada (Fonte: Elaborado pelos Autores, 2019).

O *takt time* mostra que nos três períodos a fábrica tem-se como principal desperdício a capacidade ociosa.

4.2. Mapa do estado atual

De acordo com a metodologia de Rother e Shook (2003) elaborou-se três mapas de fluxo de valor do estado atual da fábrica levando em consideração as temporadas de baixa, média e alta. Nestes mapas foi possível verificar todas as etapas da linha de produção do chão de fábrica como também os tempos de ciclo, disponibilidade, quantidade de colaboradores e o *takt time*, além disso os meios de comunicação entre fábrica, fornecedores e cliente final.

As Figuras 12, 13 e 14 apresentam o MFV atual:

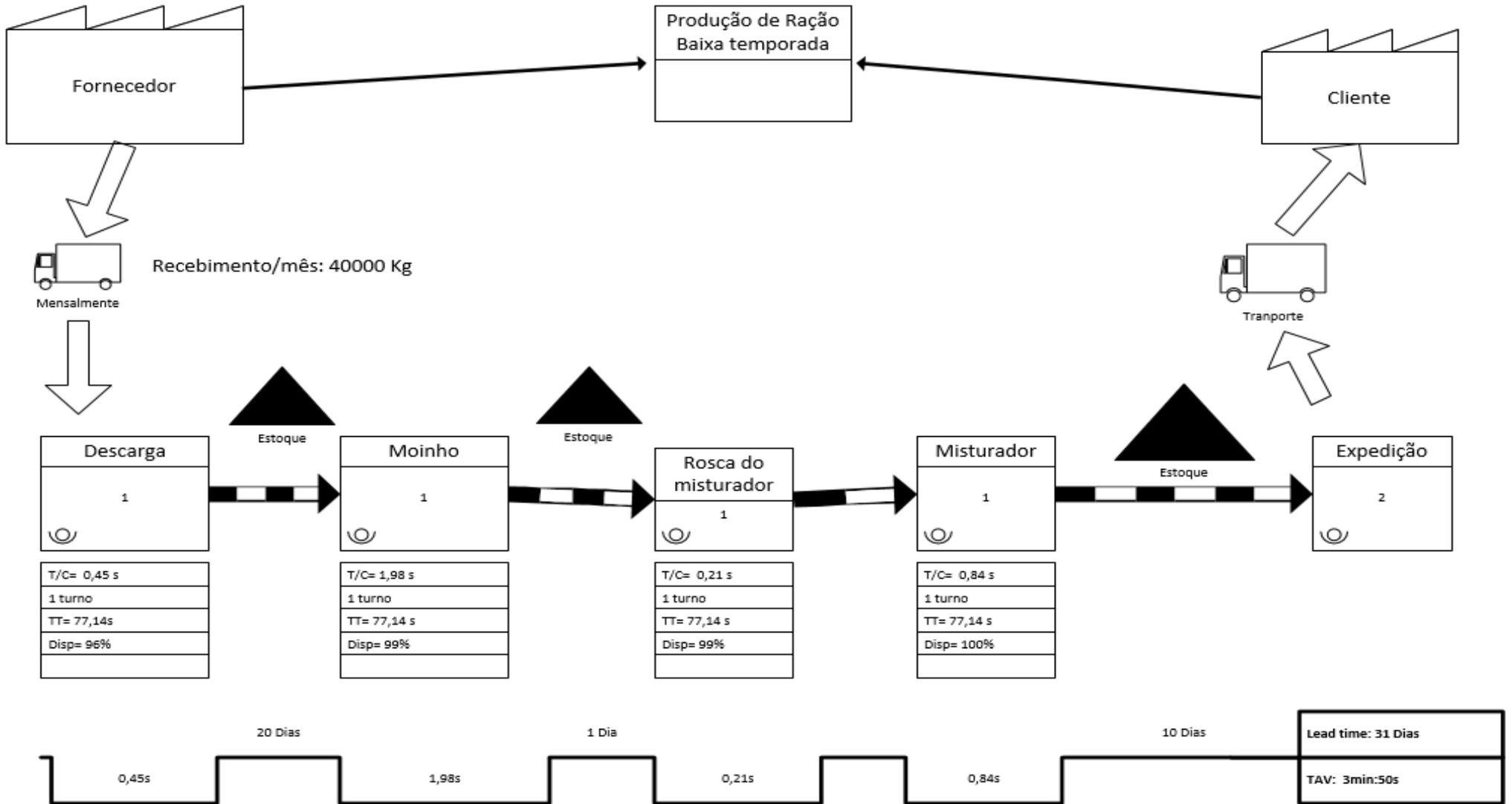


Figura 12 : MFV estado atual baixa temporada (Fonte: elaborado pelos autores, 2019).

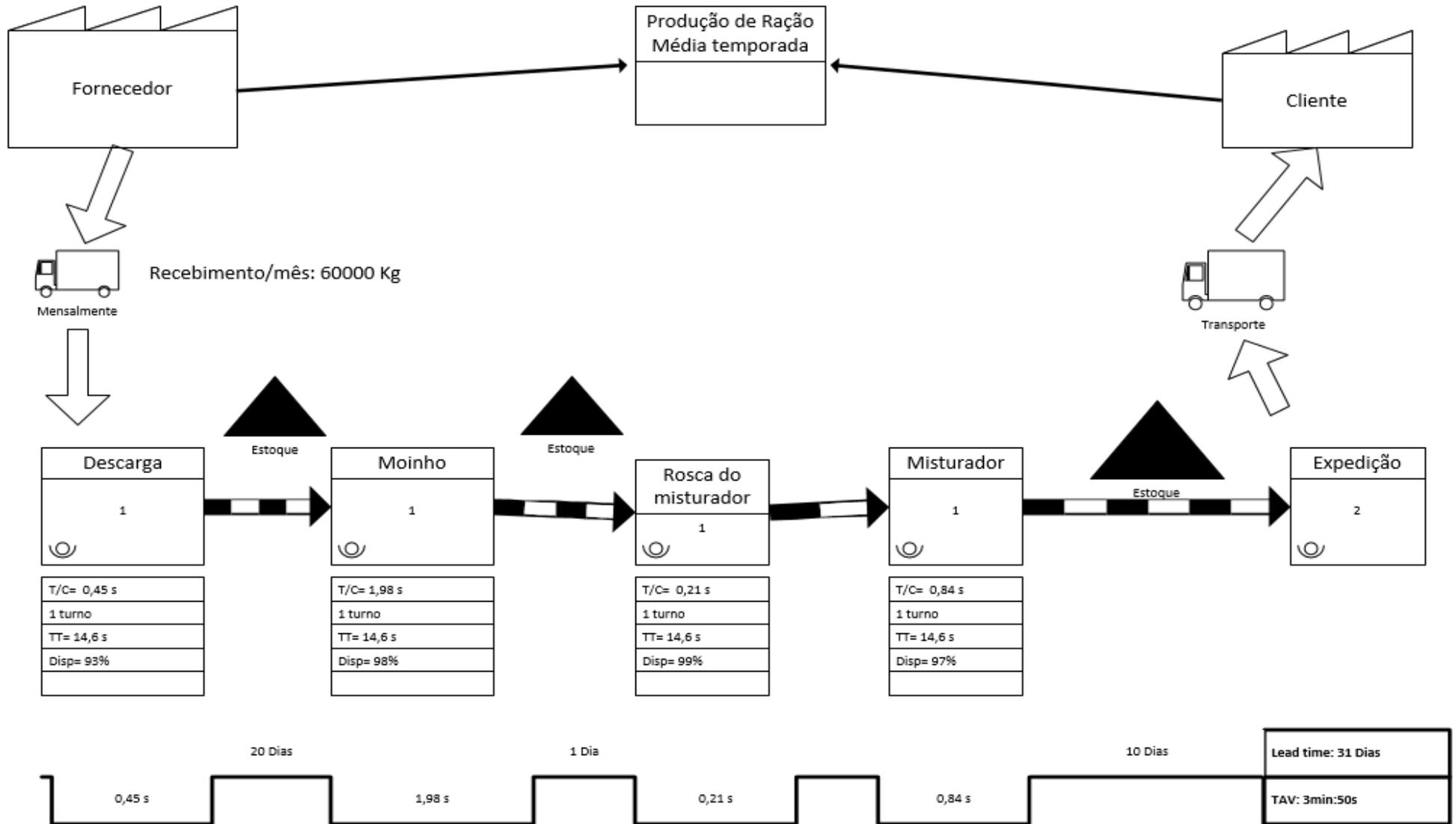


Figura 13 : MFV estado média temporada (Fonte: elaborado pelos autores, 2019).

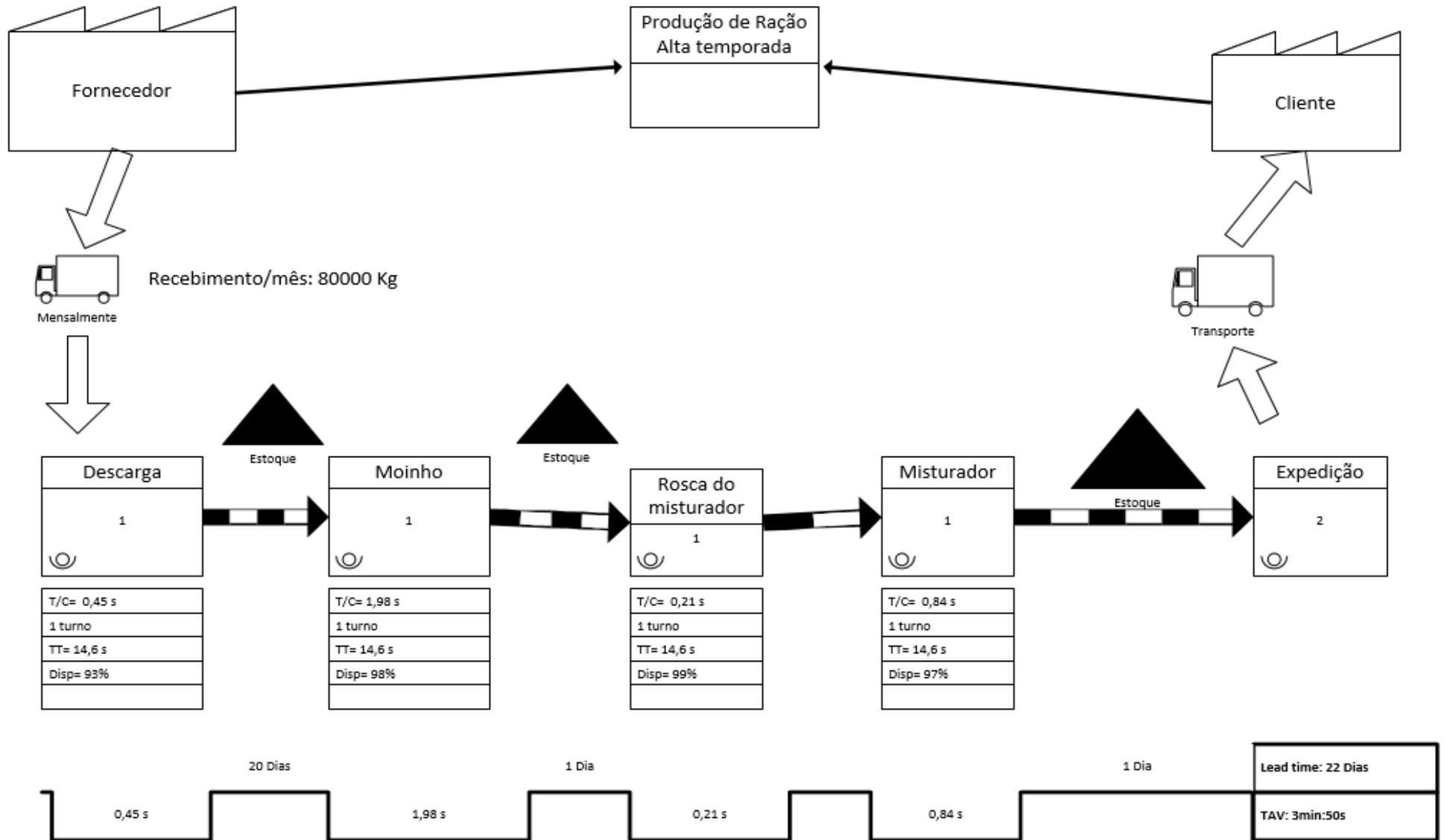


Figura 14: MFV estado alta temporada (Fonte: elaborado pelos autores, 2019).

4.3. Propostas de Melhoria

Através da análise dos mapas atuais, identificou-se pontos que necessitam de melhorias nos quais poderiam ser aplicadas técnicas e conceitos mencionados neste estudo.

4.3.1. Estoque

A melhoria para o estoque poderia ser a aplicação do princípio *just-in-time*, que estabelece tudo que deve ser produzido, transportado ou comprado na hora certa, que auxilia na redução de custos decorrentes nas linhas de produção e a redução de estoques, como mencionado no referencial teórico por Vieira e Coelho (2017).

Para base nesse princípio, seria possível a aplicação da ferramenta *Kanban*, para auxiliar no controle de estoque dos ingredientes da ração, ajudando o colaborador a visualizar facilmente e rapidamente se há estoque ou não na quantidade necessária para produzir. Desse modo se os ingredientes estiverem com a cor verde significa que o estoque está abastecido, se estiver na cor amarela indica alerta para abastecer o estoque e se chegar a cor vermelha significa que está em situação crítica, com quantidade menor do que a recomendada. A Figura 15 mostra um exemplo de quadro *Kanban* sugerido.

KANBAN									
Sorgo	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Milho	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Farelo de Soja	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Premix	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Ureia	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Minerais	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Micronutrientes	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
Estoque	Green	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red	Red

Figura 15: Quadro Kanban (Fonte: Elaborado pelos autores 2019)

4.3.2. Chão de Fábrica

Primeira proposta: Analisando o ambiente de produção da fábrica propõe-se a aplicação da ferramenta 5S, mencionada no referencial teórico, compreenderia a organização das ferramentas e equipamentos após a realização das atividades e realocar ou descartar tudo que é dispensável para a realização de determinada função, como por exemplo os puxadores de grãos que depois de utilizados ficam jogados na fábrica, próximo as máquinas podendo ocasionar algum acidente de trabalho. No senso de organização, sugere-se ganchos organizadores fixados na parede próximo ao local de uso específico dos puxadores grãos, utilização de palhetes identificados com os nomes dos ingredientes (premix, ureia, micro e macro nutrientes, etc.), e local adequado para descartar as embalagens que não serão reutilizadas. Já no senso de limpeza propõe-se a necessidade de eliminar resíduos desnecessários, como os restos de ração que ficam no chão da fábrica e nos equipamentos, além dos resíduos provocados ao longo do processo, da grande quantidade de poeira e insetos que são atraídos pelos restos de nutrientes. Senso de padronização e saúde, foram observadas a falta de iluminação no local, padrões de cores e formas, falta de sinalização de máquinas e saídas de emergência, melhorias nas condições de segurança como falta de EPI's, além da falta de ergonomia do ambiente.

Segunda proposta: A inserção de um quadro visual de indicadores de desempenho e controle para visualização de informações acessíveis e rápidas diariamente para os colaboradores, com o intuito de auxiliar nos processos a serem realizados dando a autonomia da tomada de decisão. Como a fábrica não possui nenhum sistema de informação, seria interessante anotar nesse quadro visual a produção diária e a quantidade necessária a ser produzida, para assim obter um controle de produção diário e mensal. No médio/longo prazo o sistema de informação seria necessário.

Terceira Proposta: aprimorar através da melhoria contínua, *Kaizen*, a estratégia de comunicação de maneira que os colaboradores trabalhem de forma proativa para então gerar melhorias periódicas e incrementais do processo de fabricação. Assim implementando um melhoramento contínuo baseado no trabalho em equipe e na utilização das habilidades e conhecimentos do pessoal envolvido. Os Círculos de Qualidade representam uma boa alternativa.

Quarta Proposta: Capacitação dos funcionários com treinamentos e orientações para realizar cada função e agregando conhecimento e desenvolvendo suas habilidades, podendo gerar assim acesso a oportunidades e adaptação.

Quinta Proposta: Foram observadas que as anotações e informações entre os funcionários são realizados de maneira informal sem nenhum registro, então seria interessante a implementação de um sistema de informação, com apenas um computador para registros de produção, estoque, fornecedores e entre outros. O mercado apresenta atualmente softwares para gestão de processamentos industriais como os fornecidos pela Citisystems para controle de produção, coleta automática de máquina parada, relatórios customizados, garantia de backup e integridade dos dados,

Sexta Proposta: Diante do que foi analisado neste estudo, identificamos que a fábrica tem uma grande capacidade produtiva e espaço suficiente para expandir sua produção à terceiros, aumentando seu capital de lucratividade e diminuindo assim a ociosidade da fábrica nos períodos de baixa produtividade da fazenda. A empresa deveria buscar o nivelamento da produção, visto que as demandas oscilam muito em determinadas épocas do ano, e o que excedesse a necessidade da fazenda seria comercializado a terceiros. Segundo informações a região possui muitas fazendas produtoras de carne bovina, as quais seriam o público alvo dessa produção excedente. Outra alternativa é alugar as máquinas, equipamentos e as dependências da fábrica para empresas que tenham interesse em oferecer a mão de obra, produzir e comercializar a ração nas cidades da região.

4.3.3. MFV Futuro

Por meio de todas as propostas sugeridas foi elaborado um novo Mapa de Fluxo de Valor Futuro considerando as alterações propostas neste estudo de caso. A Figura 16 apresenta o MFV do estado futuro, sendo possível observar certas mudanças, por meio de melhorias como *Kaizen* e *Kanban*. Com a aplicação dessas ferramentas, prevê uma redução do desperdício da capacidade produtiva e o nivelamento da produção.

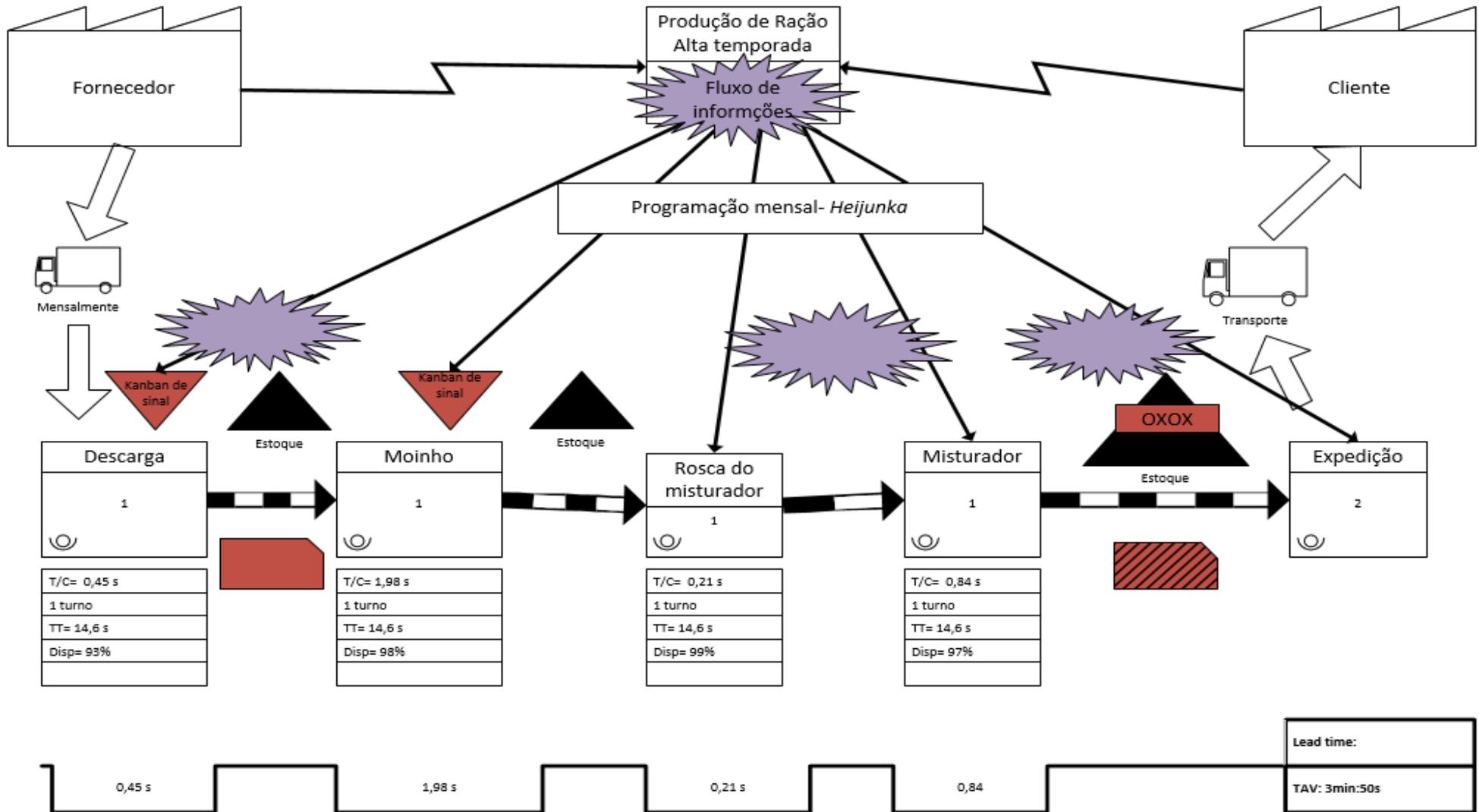


Figura 16: MFV Atual. (Fonte: elaborado pelos autores,2019)

5. Considerações finais

O trabalho constituiu-se em estudo de caso com a aplicação da ferramenta Mapa de Fluxo de Valor, gerando após análise, propostas de melhorias no processo produtivo de ração para bovinos. O mapa do estado atual proporcionou a identificação de desperdícios como o estoque excessivo, superprodução e falta de comunicação entre os colaboradores.

Foram propostas melhorias como: aplicação do 5S, *Kanban*, implantação de Gestão Visual, melhoria contínua (*Kaizen*), nivelamento da produção (*Heijuka*) entre outras.

Como resultado dessas aplicações será possível melhor controle de produção e estoque, eliminação de desperdícios e ainda organização na fábrica, fazendo assim com que a produção em cada período ocorra de maneira certa.

O Mapa de Fluxo de Valor é uma das maneiras de analisar e visualizar as propostas e oportunidades de melhoria no processo de produção, mas a identificação de pontos adicionais de melhoria não se limita nesta ferramenta. Para a aplicação de todas as ferramentas e métodos do conceito do Sistema Toyota de Produção tem-se a necessidade de conscientizar todos os colaboradores e os líderes da organização mudando o pensamento dos mesmos e assim alcançar novos patamares de trabalho.

Com o propósito de ampliar o conhecimento para estudos futuros, sugere-se um estudo mais aprofundado no planejamento da produção, sobre fornecedores, custos de produção e despesas, roteirização do mesmo e até mesmo possíveis parcerias. Por fim, são discutidas as limitações do estudo durante a pesquisa como por exemplo dificuldade de encontrar um horário compatível para que seja possível coletar os dados para a pesquisa. Por se tratar de um processo que se utiliza tubulações (elevadores) a coleta de tempo se torna mais complexa, pois a visualização da matéria-prima é muito baixa no transporte. E a não aceitação de uma possível terceirização da fábrica por parte do proprietário.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, M.G. Qualquer registro escrito usado como meio de informação pode ser considerado fonte documental. 1998.

BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições, 2000.

BASTOS, M. H., e Oliveira, U. R. Análise de discurso e Análise de Conteúdo: um breve levantamento bibliométrico de suas aplicações nas ciências sociais aplicadas da Administração. In: Simpósio de Excelência em gestão e tecnologia, 2015, Resende. Anais... Resende: AEDB, 2015.

CARPINETTI, L.C.R. Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas. 3.ed. São Paulo: Atlas, 2017.

CERVO, A. L.,e BERVIAN, P. A. Metodologia científica. São Paulo: Makron Books, 1996.

COUTO, H. P. Fabricação de Rações e Suplementos para Animais. Editora: Aprenda Fácil, 2010.

DENNIS, P. Produção Lean Simplificada. Porto Alegre: Bookman. 2008.

DREW, J., MCCALLUM, B.,e ROGGENHOFER, S. JOURNEY TO LEAN - Making Operational Change Stick. Great Britain: PALGRAVE MACMILLAN.2004.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA, 2010. Brasília. Disponível em <http://www.embrapa.br>.

EUCLIDES FILHO, K. Uma pecuária de corte brasileira sem terceiro milênio. Em: SIMPÓSIO SOBRE O CERRADO, 8; SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE SAVANAS TROPICAIS, 1., 1996, Brasília. Biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras nos cerrados. Anais. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1996.

FRANÇA, S. V. DE S. Implementação de Ferramentas de Lean Manufacturing e Lean Office - Indústria metálica, plástica e gabinete de contabilidade. 2013.

FUCILLINI, D.G.; VEIGA, C.H.A.DA. Controle da capacidade produtiva de uma fábrica de rações e concentrados: um estudo de caso. 2015.

GHINATO, P. Elementos fundamentais do Sistema Toyota de Produção. Recife: Editora Universitária de UFPE, 2000.

GOLDSBY, T., e MARTICHENKO, R. Lean Six Sigma Logistics: Strategic Development to Operational Success. Florida: J. Ross Publishing, Inc. 2005.

KEYTE, B., e LOCHER, D. The Complete Lean Enterprise - Value Stream Mapping for administrative and office processes. New York: Productivity Press. 2004.

LIKER, K. O Modelo Toyota – 14 princípios de gestão do maior fabricante do mundo. Porto Alegre: Bookman, 2005.

MARCONI, M. D., e LAKATOS, E. M., . Metodologia científica. São Paulo: Atlas, 2006.

MORESI, E. (Organizador). Metodologia de Pesquisa. Universidade Católica de Brasília, 2003.

OHNO, T. O sistema Toyota de Produção: além da produção em larga escala. Porto Alegre: Bookman, 1997.

POJASEK, R. B. Mapping information flow the production process. Environmental Quality Manager, 2004.

ROTHER, M., e HARRIS, R. Criando o Fluxo Contínuo: um guia de ação para gerentes, engenheiros e associados da produção. São Paulo: Lean Institute Brasil, 2002.

ROTHER, M., e SHOOK, J. Aprendendo a enxergar: Mapeando o Fluxo de Valor para Agregar Valor e Eliminar Desperdício. São Paulo: Lean Institute Brasil. 2003.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do Trabalho Científico**. São Paulo: Cortez, 2007.

SILVA, E. L., e MENEZES, E. M. **Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação**. Florianópolis: UFSC, 2005.

SILVEIRA, C. B. **Heijunka – Flexibilizar e nivelar a produção**, 2017. Sorocaba. Disponível em Citisystems: <https://www.citisystems.com.br/heijunka/>. Acesso em: 06 jun. 2019

VIEIRA, D. E., e COELHO, P. F. **O sistema toyota de produção e seus pilares de sustentação no âmbito organizacional: uma abordagem teórica**. Anais do v simpósio de engenharia de produção - SIMEP 2017.

WOMACK, J., e JONES, D. **A Mentalidade Enxuta nas Empresas: Elimine o Desperdício e Crie Riqueza**. Rio de Janeiro: Campus, 2004.

TARDIN, G. G., e LIMA, P. C. **O papel de um Quadro de Nivelamento de Produção na produção puxada: um estudo de caso**. XX Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 2000. São Paulo. Anais eletrônicos. São Paulo, 2000. Disponível em: <http://www.abepro.org.br/biblioteca/ENEGEP2000_E0097.pdf>.