

UNAR – CENTRO UNIVERSITÁRIO DE ARARAS “DR. EDMUNDO ULSON”

CURSO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

**IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO ENXUTA NA UNIDADE DE CARAZINHO DA
CARGILL AGRÍCOLA S. A. EM PRIMAVERA DO LESTE – MT**

RAFAEL LEITE DE FARIA

Araras-SP

2021

**IMPORTÂNCIA DA PRODUÇÃO ENXUTA NA UNIDADE DE CARAZINHO DA
CARGILL AGRÍCOLA S. A. EM PRIMAVERA DO LESTE – MT**

Rafael Leite de Faria

Orientador(a): Prof. Me. Fernando Braga de Souza

Monografia apresentada como exigência parcial
para conclusão do Curso de Engenharia da
Produção da UNAR – Centro Universitário de
Araras “Dr. Edmundo Ulson”.

Araras-SP

2021

RESUMO

O estudo apresentou a produção enxuta que vem sendo cada vez mais implantada nas indústrias, enfatizando-se o seu uso em uma unidade de armazenamento de grãos, sendo a soja e o milho. O objetivo geral foi analisar os benefícios de implantar a técnica de produção enxuta na Unidade de Carazinho da Cargill Agrícola S. A., localizada em Primavera do Leste – MT. Os objetivos específicos foram abordar o conceito e os princípios da manufatura enxuta; entender as fases de implantação da manufatura enxuta; relatar as metodologias ou ferramentas da manufatura enxuta e sua importância para melhorar o processo produtivo da Unidade de Carazinho. O método foi a pesquisa descritiva qualitativa, com o levantamento de dados na empresa em estudo; e uma revisão literária com a pesquisa bibliográfica para o desenvolvimento do tema, de trabalhos científicos publicados nas línguas português e inglês, publicados entre 1984 e 2017, nas bases de dados como CNPQ e IEEE. Entre os resultados, a produção enxuta é um processo de sistema puxado que acontece integrando fases ou princípios, tais como a redução de atividades que não agregam valor; aumento do valor agregado ao produto; viabilidade reduzida; redução do tempo de ciclo; simplificação de processos e pessoas; flexibilidade de saída e transparência de processos aumentados; controle do processo global; melhoria contínua; melhoria de fluxos e conversões; e o uso da técnica *benchmarking*. Conclui-se que na Unidade Carazinho a estrutura física e o fluxograma são condizentes para o sistema de produção enxuta, mas falta melhorar a comunicação interna da equipe de trabalho e organizar os armazéns através da implantação do Sistema 5S, com treinamento aos colaboradores e melhor controle de procedimentos.

Palavras-chave: Fluxograma. Processo Produtivo Enxuto. Produção Enxuta. Sistema Puxado. Sistema 5S.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Modelo convencional de produção	10
Figura 2 – Modelo de produção enxuta	11
Figura 3 – Unidades da Cargill no Brasil	26
Figura 4 – Armazém 1 da Unidade Carazinho.....	30
Figura 5 – Armazém 2 da Unidade Carazinho.....	30
Figura 6 – Armazém 3 da Unidade Carazinho.....	31
Figura 7 – Fluxograma do processo de armazenamento de grãos	32
Figura 8 – Controle de temperatura dos 3 armazéns	33
Figura 9 – Controle de horas EDT	34
Figura 10 – Tempo de ciclo de expedição de soja ou milho	34

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	7
CAPÍTULO I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	9
1.1 PRODUÇÃO ENXUTA	11
1.1.1 Redução de atividades que não agregam valor	12
1.1.2 Aumento do valor agregado ao produto	13
1.1.3 Viabilidade reduzida	13
1.1.4 Redução do tempo de ciclo	14
1.1.5 Simplificação de processos e pessoas	14
1.1.6 Flexibilidade de saída aumentada	15
1.1.7 Transparência do processo aumentada	15
1.1.8 Controle do processo global	16
1.1.9 Melhoria contínua	16
1.1.10 Melhoria contínua	17
1.1.11 <i>Benchmarking</i>	17
1.2 FERRAMENTAS E MÉTODOS ALIADOS A PRODUÇÃO ENXUTA	17
1.2.1 Programa 5S como ferramenta da produção enxuta	18
1.2.2 Diagrama de spaghetti	20
1.2.3 Kaizen kaizen	20
1.2.4 Kanban	20
1.2.5 Talk time	21
1.2.6 Poka-yokes	21
CAPÍTULO II – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	23
2.1 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS	25
2.2 INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS	25
CAPÍTULO III – ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO DA UNIDADE DE CARAZINHO DA CARGIL S. A.	26
3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA CARGILL S. A.	26
3.2 SISTEMA PRODUTIVO DA UNIDADE CARAZINHO	29
CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS	39

APRESENTAÇÃO

Há décadas empresas estrangeiras e nacionais implementavam ferramentas de Gestão da Qualidade Total (*Total Quality Management* - TQM) a fim de que fossem alcançadas melhorias nos processos produtivos através de um elaborado sistema de controle conforme certas normas, como exemplo a ISO 9000. Com as padronizações e imposições de sistemas de qualidade, diversas empresas passaram a se beneficiar de uma melhora em seus processos produtivos.

Entretanto, ao adotar tais medidas, a TQM não garantia melhorias nos processos em eficiência e eficácia da produção, mas em quesitos como qualidade de produto. Desta forma, em 1950, a Toyota (Japão) criou uma abordagem gerencial que passou a ser implementada nas organizações, denominada *lean manufacturing* (do inglês, produção/manufatura enxuta), que tem a finalidade de preencher a lacuna para melhorar a eficiência e eficácia de processos produtivos, diminuindo custos e aumentando as chances de sucesso em um mercado global cada vez mais competitivo.

A manufatura enxuta, contrapõe-se à abordagem de produção em massa, difundida e bem sucedida no método de produção Fordista e Taylorista. Assim, justifica-se este trabalho como um meio de elucidar, esclarecer e incentivar à adoção dos conceitos de *lean manufacturing* no Agronegócio, cujas empresas de beneficiamento de grãos, muitas vezes, não estão adequadas às novas práticas já sedimentadas em grandes indústrias.

Com a adoção da manufatura enxuta, é possível que a redução de custos se torne efetiva, permitindo que grandes parcelas da sociedade estejam aptas à aquisição de alimentos e produtos provenientes do Agronegócio brasileiro a preços baixos, mantendo-se os padrões de qualidade e de segurança. A respeito aos mercados que se tornam cada vez mais competitivos, visando a eficiência e eficácia do processo produtivo, pergunta-se: como fazer para a Unidade de Carazinho da Cargill Agrícola S. A. melhorar seu processo produtivo com a implantação da *lean manufacturing*?

Este trabalho teve como objetivo geral analisar os benefícios de implantar a técnica de produção enxuta na Unidade de Carazinho da Cargill Agrícola S. A., localizada em Primavera do Leste – MT. Os objetivos específicos foram abordar o

conceito e os princípios da manufatura enxuta; entender as fases de implantação da manufatura enxuta; relatar as metodologias ou ferramentas da manufatura enxuta e sua importância para melhorar o processo produtivo da Unidade de Carazinho.

Teve-se como metodologia a pesquisa descritiva qualitativa, com o levantamento de dados na empresa em estudo; e ocorreu uma revisão literária com a pesquisa bibliográfica para o desenvolvimento do tema. Fez-se um levantamento de trabalhos científicos publicados nas línguas português e inglês, publicados entre 1984 a 2017. Os autores foram procurados em livros e nas bases de dados como CNPQ e IEEE; a busca foi conduzida usando os seguintes descritores: fluxo contínuo; *lean manufacturing*; produção enxuta; sistema puxado.

CAPÍTULO I – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A abordagem da Gestão da Qualidade Total (TQM) tinha como benefício cuidar da qualidade do processo e do resultado final, não apresentando bons resultados quanto à eficácia e eficiência do processo produtivo. Com isso, a *lean manufacturing* surge como um novo sistema fundamentado em questões como produção e a entrega imediata, eliminando ao máximo a existência de estoques com o método *Just in Time* (Na Hora Certa) e outras ferramentas pertencentes ao Toyotismo (KOSKELA, 1992).

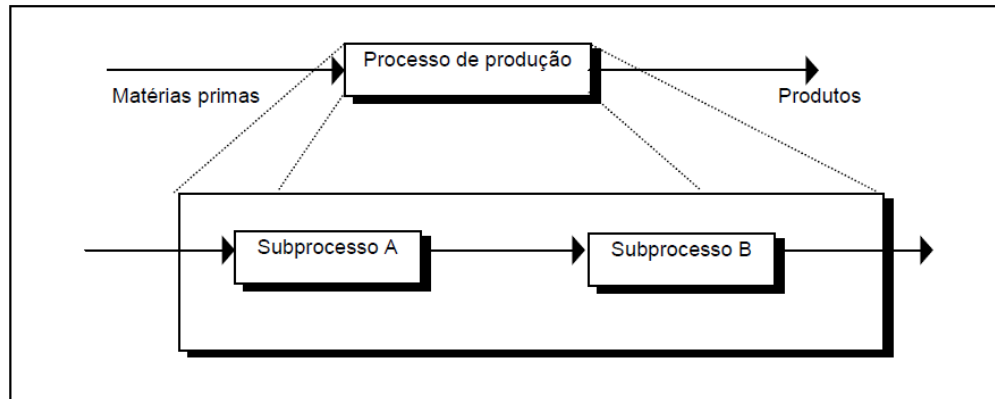
Conforme Formoso (2008), a *lean manufacturing* tem como bases quatro principais tópicos na execução da produção, conhecida como fluxo de materiais e de informação, a respeito: do transporte, também denominado movimento; espera; processamento, também denominado conversão; e inspeção. Assim, o fluxo de materiais e informações acontece de maneira com que os insumos utilizados sejam transformados em produtos intermediários, que por fim constituem o produto acabado ou finalizado.

Assim, o fluxo de materiais e informações tem como objetivo gerar valor ao produto, com a sua finalização. Entretanto, neste modelo, a etapa de transporte, espera e inspeção não são responsáveis por agregar valor ao produto acabado, sendo que apenas o processamento é o responsável por dar valor ao produto. Com isto, deseja-se mitigar ao máximo as etapas em que não agregam valor, aumentando a eficiência e a eficácia do processo produtivo em uma indústria (CONTE; GRANSBERG, 2001).

Antes de detalhar os critérios sobre a produção enxuta, é necessário entender as características do modelo convencional produtivo, seu contexto histórico em que foi utilizado e, principalmente, suas falhas, além de apontar a necessidade em utilizar a produção enxuta como substituição do modelo convencional no processo industrial.

A princípio, o modelo convencional apenas apresenta o processo produtivo como uma conversão de insumos em subprocessos, que juntos, formam o produto. Assim, apenas consideram-se as etapas de processamento na produção de um bem, desconsiderando as outras três etapas do modelo de produção enxuta conforme mostra a Figura 1 (KOSKELA, 1992).

Figura 1 - Modelo convencional de produção



Fonte: Formoso (2008).

Com isso, de acordo com Formoso (2008), o custo de um produto é dado através da soma do custo de seus insumos. Logo, a redução de custos só é alcançada através da redução de custos na utilização dos insumos, com a melhoria na eficiência do processo produtivo pela melhoria tecnológica das ferramentas utilizadas.

De acordo com Koskela (1992), isto leva a entender que as outras três etapas são irrelevantes ao processo produtivo. Embora as três etapas não agreguem valor ao produto – sendo assim, chamadas de perdas do processo – estas compõem boa parte do processo produtivo, podendo chegar a 80% das etapas do processo produtivo, consumindo até 95% do tempo de produção. Assim, conclui-se que boa parte das etapas de um processo produtivo não converte valor ao produto acabado, sendo negligenciadas pelo modelo convencional, carecendo de um modelo que possa compreender todo o processo produtivo, analisando e mitigando as perdas de processo que podem ser melhoradas.

Além disso, conforme aponta Junqueira (2006), 67% do tempo gasto pelos trabalhadores consistem em operações que não agregam valor, como transporte e a espera de materiais, retrabalhos e inspeções. Por fim, o motivo pelo qual o modelo convencional fora utilizado por mais de um século, como aponta Koskela (1992), dá-se ao fato de no século XIX - como os processos produtivos eram ainda simples, concentrando-se em apenas realizar a produção de um bem - o modelo convencional era suficiente em analisar o processo apenas como uma conversão de materiais.

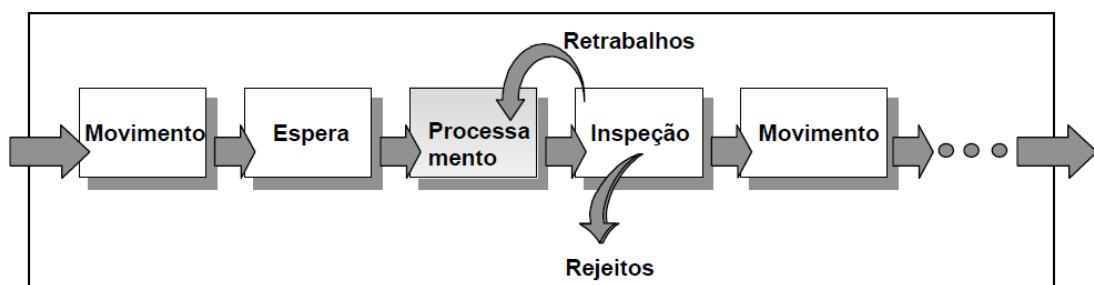
Nesse sentido, a melhoria de um processo produtivo dava-se através da eficiência em converter os insumos em produtos acabados. Entretanto, conforme o

tempo, os processos produtivos tornaram-se cada vez mais complexos, fazendo com que as insuficiências do modelo convencional se tornassem aparentes.

1.1 PRODUÇÃO ENXUTA

Visando suprir a necessidade de um modelo adequado à descrição e a consequente melhoria do processo produtivo, a produção enxuta foca-se em fluxos de materiais e de informações, as quais compõem todo o processo de fabricação de um material ou a fabricação de edifícios, tendo como bases os modelos *Just in Time* e o TQM, utilizados, a princípio, na Toyota, logo após a Segunda Guerra Mundial, na década de 50 (SHINGO, 1984); (PALL, 1987). Um diagrama, similar à da Figura 1, que representa o fluxo de materiais e informações no processo produtivo de acordo com o método da produção enxuta é apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Modelo de produção enxuta



Fonte: Formoso (2008).

Nota-se que, além de considerar as etapas que não agregam valor ao produto acabado, como espera e movimento, o modelo também considera a presença de retrabalhos, tão presentes na indústria. Além dos rejeitos que são descartados ao longo do processo produtivo (JUNQUEIRA, 2006).

Por fim, a geração de valor no modelo de produção enxuta é diferente à associada ao modelo convencional. O valor está relacionado unicamente à satisfação do cliente de acordo com os requisitos impostos para a entrega do produto, como exemplo, as características de uma construção que esteja adequada às normas e ao gosto arquitetônico do cliente (FORMOSO, 2008).

Com isso, para melhorar o desempenho, aumentando o valor, reduzindo os custos e a satisfação do cliente, Koskela (1992) aponta onze princípios heurísticos que podem ser implementados: reduzir a proporção de atividades que não agreguem valor ao processo produtivo; aumentar o valor do produto através de

consideração sistemática dos requisitos do cliente; reduzir a variabilidade; reduzir o período dos subprocessos e conseqüentemente o período global do processo; simplificar ao minimizar o número de etapas, partes e elos; aumentar a flexibilidade de saída; aumentar a transparência do processo; foco no completo controle do processo; melhoria contínua do processo; equilibrar a melhoria dos fluxos de materiais e de informações; e *benchmark* (comparação com os líderes globais).

Importante notar, conforme aponta Arantes (2008), que os onze princípios definem, implicitamente, problemas como complexidade, falta de transparência e controle segmentado. Alia-se ao fato de que não existe o melhor processo possível para ser executado sem tentativas e erros, como também é necessário adequar as etapas a um processo de melhoria contínua.

A implantação do método de *lean manufacturing* tem que atender os princípios estipulados para que aconteça o sistema de enxugamento no processo produtivo. Desta forma, são onze princípios que integram o sistema construtivo enxuto e serão abordados a seguir.

1.1.1 Redução de atividades que não agregam valor

O conceito de valor agregado, que precisa ser passado aos clientes, refere-se à conversão de informações, ferramentas e materiais em produtos, que precisam para atender as necessidades dos consumidores finais. Nesse sentido, tem que acontecer a exclusão de atividades ou a redução das mesmas, no que se refere ao que traz valor ao produto acabado (QUALHARINI, 2017).

Assim, apresentam-se três tipos de atividades que não possuem valor agregado ao produto: perdas de inspeção, movimento e espera, além de não agregarem valor são críticas durante o processo; falta de informações de atividades a serem executadas na obra, levantamento de desempenho, onde a gestão não tem controle de atividade e processos; e os acontecimentos como o transporte de um local para outro; acidentes de trabalho; retrabalhos, defeitos, entre outras (PEREIRA, 2012).

Tais atividades dentro da produção enxuta devem ser monitoradas constantemente e serem eliminadas ou excluídas totalmente. Assim, no processo produtivo tem que ter um planejamento com estratégias bem definidas a respeito de

processos e suas atividades, além de segurança no trabalho, implantada para a redução de acidentes (ISATTO et al., 2000).

1.1.2 Aumento do valor agregado ao produto

As empresas possuem duas espécies de clientes, o externo e o interno. Este último integra a cadeia produtiva e desenvolve o produto, onde se relaciona diretamente com o serviço executado, sendo reconhecido como o colaborador da organização. Já o cliente externo refere-se ao consumidor final, onde estabelece um vínculo para que o produto venha satisfazer seus desejos e necessidades (JUNQUEIRA, 2006).

Portanto, qualquer que seja o tipo de cliente, dentro do possível, na produção enxuta atende-se às suas considerações, isto é, a empresa precisa investir nos recursos humanos para que os produtos e serviços sejam executados com qualidade e precisa atender a demanda dos clientes, para que o produto e/ou serviço final seja de qualidade e supere as suas expectativas. Assim, o planejamento e pesquisa de cada processo do setor produtivo é uma alternativa para atender a este princípio, para identificar os tipos de clientes envolvidos em cada etapa do processo produtivo e na criação de estratégias que venham atender as suas necessidades (PEREIRA, 2012).

Este princípio é atendido ao longo de um processo, por exemplo, com o levantamento de dados quanto às exigências e requisitos de clientes internos e externos, por meio de pesquisas e análise de desempenho. Essas metodologias também podem ser executadas ao entregar o produto acabado, para que as informações geradas sejam úteis em projetos e produção futura (ISATTO et al., 2000).

1.1.3 Viabilidade reduzida

O melhor meio de redução de viabilidade é a padronização de atividades e procedimentos internos no setor de produção. Assim, quanto mais viabilidades acontecerem, uma quantidade maior de atividades sem valor agregado existirá, além da execução de produtos não uniformizados (CARVALHO, 2008).

Percebe-se que a viabilidade vai originar os desperdícios e a solução imediata é a implantação de padronização de atividades na sua totalidade. Aqui é essencial a análise de cada processo e das suas atividades para fazer o enxugamento padronizado (JUNQUEIRA, 2006).

Além disso, os produtos e serviços padronizados são garantia de qualidade e aceitação pelos clientes. Também ocorre a redução de erros e custos com desperdícios, quando os colaboradores sabem cada etapa a ser executada e quais matérias utilizar (QUALHARINI, 2017).

1.1.4 Redução do tempo de ciclo

O ciclo refere-se ao tempo necessário para que um processo, atividade ou produto seja executado, ou ainda, quando uma peça/atividade tem que percorrer o fluxo completo de serviço e/ou produção. Analisando-se no sentido de controle de produção, o tempo de ciclo é fundamental, pois as demoras ou acréscimos de tempo é um sinal de alerta, que há problema no processo produtivo (CARVALHO, 2008).

Desta forma, otimizar o ciclo eleva de maneira considerável o valor agregado ao produto acabado. Ressalta-se ainda, que há vantagens nesse controle de tempo das atividades desenvolvidas, tais como: facilidade de gestão de projetos; produto entregue rapidamente ao cliente, obedecendo aos prazos de execução; sistema de produção flexível que se torna menos vulnerável as mudanças demandadas; atividades aprendidas (FORMOSO, 2008).

1.1.5 Simplificação de processos e pessoas

A simplificação num sistema produtivo *lean manufacturing* é dividido fundamentando-se em duas origens. A primeira origem ocorre com a redução nos componentes que atuam em certo produto; e a segunda se refere ao enxugamento da quantidade de partes ou passos que atuam em certo fluxo de trabalho (FORMOSO, 2008).

Portanto, quanto mais partes ou processos atuando em uma indústria, maior a probabilidade de existência de atividades que não agregam valor ao produto. Essa simplificação para acontecer pode usufruir de produtos pré-fabricados, equipes multifuncionais e um excelente planejamento para o processo de produção, em

busca de extinguir interdependências e para agregar atividades pequenas nas tarefas maiores (ARANTES et al., 2008).

Outro fator a ser considerado, é que a mão de obra na produção enxuta aplica a multifuncionalidade, ou seja, a operação de múltiplos processos. O funcionário opera diversas máquinas e sabe executar as atividades de todo o processo seguindo o fluxo de fabricação do produto. Nesse sentido, tem-se de 50% a 100% de aumento de produtividade. Quando determinada máquina para por produzir só o necessário, o funcionário se desloca para auxiliar em outras partes do processo (QUALHARINI, 2017).

1.1.6 Flexibilidade de saída aumentada

Elevar a flexibilidade de saída também é um princípio que integra o valor agregado ao produto. É a possibilidade de modificar os aspectos dos produtos que serão entregues aos clientes, sem que aumentem de maneira substancial os custos dos mesmos (ARANTES, 2008).

Ainda que este princípio tenha uma visão contraditória em relação ao aumento de eficiência, muitas empresas aceitam a flexibilidade para manter elevados níveis de produtividade e satisfação de clientes. Essa flexibilidade pode acontecer também com a redução de tamanho nos lotes, mão de obra multifuncional e customizar os processos tardiamente (JUNQUEIRA, 2006).

1.1.7 Transparência do processo aumentada

Este princípio é uma forma de evitar os desperdícios que acontecem ao longo do processo produtivo. Assim, quanto mais informações geradas e transmitidas aos interessados na formação de conhecimento, maiores as chances de executar as atividades com qualidade. Aumentando-se a transparência nos processos, têm-se condições de reduzir a ocorrência de erros na execução de atividades, o que acarreta maior transparência (ARANTES, 2008).

Isso acontece conforme o princípio é implantado de forma adequada, com a identificação dos problemas, tendo-se maior facilidade de atuação no meio produtivo durante a execução dos trabalhos. Enfim, a transparência é mais bem implementada quando acontece o planejamento e controle do processo produtivo, na fase em que

se levantam as informações, conforme as necessidades dos colaboradores no ambiente de trabalho (ANTUNES et al., 2008).

1.1.8 Controle do processo global

O foco deste princípio é no processo global, ou seja, o controle e mensuração têm que acontecer de maneira que sejam implantadas melhorias contínuas na empresa. Também é importante a observação dos diferentes interesses que se espalham pela empresa e se estão sendo alinhados aos objetivos organizacionais (QUALHARINI, 2017).

Nesse sentido, toda a cadeia do processo produtivo tem que ser mensurada e ter responsáveis nos setores para que aconteça esse monitoramento e condução de atividades dentro da normalidade. Com isso, consegue-se que as gestões internas controlem os subprocessos de forma que estes não prejudiquem o todo (ANTUNES et al., 2008).

1.1.9 Melhoria contínua

Este princípio é dependente dos demais, pois conforme os outros vão sendo implementados e alcançados, desta forma, a melhoria contínua acontece. O controle de processo e de planejamento precisa ser melhorado continuamente, com foco na minimização de desperdícios e elevar o valor agregado ao produto. A melhoria contínua acontece por etapas, sendo uma alternativa de sucesso que utiliza conceitos da produção enxuta (ARANTES, 2008).

Nesse sentido, a acomodação é um termo que não pode ser levado em consideração no sistema produtivo *lean manufacturing*, pois toda a organização tem de estar engajada na melhoria de processos e a qualidade da obra. Portanto, um dos fatores deste princípio é o treinamento contínuo das equipes de trabalho, para desempenharem seus serviços com qualidade, redução de tempo e de desperdícios (FORMOSO, 2008).

1.1.10 Melhoria contínua

Este princípio na etapa de produção enxuta é fundamental, pois quando aumenta à capacidade e complexidade de produção, o impacto nos fluxos será maior. Também acontece que as melhorias vão absorver um contexto maior nessa cadeia (ARANTES, 2008).

Além disso, as melhorias estão interligadas intimamente: melhoria no fluxo requer redução na conversão e, assim, redução de equipamentos e investimentos; fluxos controlados dão facilidade para a implantação de novas tecnologias nessa conversão; e as novas tecnologias apresentam menor viabilidade na conversão, o que vem beneficiar o fluxo (JUNQUEIRA, 2006). Percebe-se que há diversas potencialidades tanto para fluxos como para conversões, onde tem que balancear as diferenças para que o processo produtivo tenha variabilidades reduzidas.

1.1.11 *Benchmarking*

No método de *benchmarking* também acontece à sistematização contínua de pesquisa. Esta é feita para se ter uma comparação de práticas, serviços, produtos e processos organizacionais dos concorrentes considerados mais fortes ou de empresas líderes no mercado da construção civil (ANTUNES et al., 2008).

Com essas pesquisas de *benchmarking* consegue-se a identificação, adaptação e aplicação de referências com qualidade de ponta e são projetadas para combinarem com as forças existentes na organização. Nota-se que é um princípio fundamental para manter as relações entre empresas, lições e troca de experiência que são bem vindas positivamente (QUALHARINI, 2017).

Nota-se que a produção enxuta para acontecer corretamente necessita que os princípios abordados neste estudo sejam alcançados. Além disso, é importante nesse sistema produtivo que sejam utilizadas ferramentas e tecnologias em consonância com os procedimentos enxutos.

1.2 FERRAMENTAS E MÉTODOS ALIADOS A PRODUÇÃO ENXUTA

Os sistemas produtivos de pequeno porte apresentam vantagens e desvantagens, que devem ser analisadas antes da implantação de um sistema *lean*

manufacturing. A gestão dos processos e a tomada de decisão, na maioria das vezes, ficam centralizadas em uma única pessoa (FORMOSO, 2008).

Entre as desvantagens das pequenas indústrias, destacam-se as seguintes: cada novo projeto a ser feito apresenta um grupo diferente, pois alguns profissionais são contratados temporariamente ou são terceirizados para executar os projetos; padronização baixa de projetos; baixo orçamento; e falta de qualificação profissional, ou mão de obra desqualificada (JUNQUEIRA, 2006).

Já as vantagens relacionadas às pequenas indústrias são as seguintes: a estrutura é enxuta, o que facilita com menos burocratização entre projetos, execução e processos; proximidade vertical, ou seja, entre gestores e colaboradores tem-se maior acesso, controle e fluxo de informações; adaptabilidade e harmonia (QUALHARINI, 2017).

Assim, a *lean manufacturing* também é viável para as pequenas empresas com processo produtivo, que a produção é feita em pequenos lotes, tendo-se como vantagens: ciclo de aprendizagem mais frequente; evita a propagação de defeitos para muitas peças; maior flexibilidade para se adaptar a mudanças na demanda; redução do tempo de ciclo, maior rapidez na entrega aos clientes; e menor estoque em processo. Para atingir tais objetivos, deve-se buscar reduzir o tamanho dos lotes gradativamente, pois o ideal são lotes unitários; redução ou eliminação do *setup*, assim como o *layout* que reduza transporte, tipo o de células ou linhas (ANTUNES et al., 2008).

1.2.1 Programa 5S como ferramenta da produção enxuta

Esse programa foi originado no Japão, após a segunda guerra mundial, por Kaoru Ishikawa, que foi o pioneiro na pesquisa de gestão da qualidade. O 5S tem por finalidade auxiliar os indivíduos a construir um ambiente ideal para realizar as atividades, de resultados positivos e práticos, com proposta de mudanças de atitudes nos ambientes coletivos, que necessita de constante manutenção (ARANTES et al., 2008).

No Brasil, o programa 5S foi conhecido na década de 1980 e implantado nas empresas, de forma definitiva, em 1991. Essa denominação é proveniente de 5 palavras japonesas, que norteiam o programa, sendo: SEIRI, que é o senso de uso; SEITON, que se trata do senso de ordenação; SEISOU, que é o senso de limpeza;

SEIKETSU, o senso de saúde; e SHITSUKE, que se refere a autodisciplina (RIBEIRO, 2017).

O SEIRI auxilia os colaboradores a separarem as ferramentas e materiais que serão utilizados naquele momento, tendo-se assim, organização do espaço de trabalho, vindo a melhorar a produtividade e reduzir o tempo de execução. As vantagens do SEIRI são as seguintes: eliminação de documentos; liberação do espaço físico; ferramentas e materiais excessivos; melhor visibilidade de espaço de trabalho, redução de risco de acidentes; elevada satisfação pessoal e da equipe de trabalho (QUALHARINI, 2018).

Quando finalizada a escolha e separação dos objetos, utiliza-se o SEITON para auxiliar na organização dos objetos no setor produtivo. Tem que analisar a frequência de uso para fazer tal procedimento. É essencial que os materiais, em geral, estejam ao alcance da coletividade e que tenham etiquetas legíveis e cores vibrantes para facilitar a localização, através de padronizações. Entre as vantagens desse senso de organização, tem-se: eficiência na procura de informações e objetos; aspecto bem agradável do ambiente de trabalho; elevada produtividade; redução de cansaço mental e físico, maior segurança (RIBEIRO, 2017).

O SEISOU vai favorecer um ambiente bem agradável a coletividade e o comprometimento de todos os envolvidos no trabalho. Possui como vantagens o bem-estar pessoal, a prevenção de acidentes de trabalho, conservação de ferramentas e máquinas, redução de custos com consertos e geração de boa impressão aos visitantes e clientes na obra (ANTUNES et al., 2008).

O SEIKETSU trata do cuidado para que aconteça o bom funcionamento da mente e do corpo. Levando-se ao bom desempenho na execução de tarefas do cotidiano, para evitar doenças ocupacionais e acidentes de trabalho, com um ambiente um ambiente harmônico entre indivíduos da equipe de trabalho (QUALHARINI, 2017).

Por último, o SHITSUKE vai reforçar todas as ideias implantadas pelos demais sentidos. Assim, de maneira paciente e persistente faz com que essas atitudes se tornem rotineiras no canteiro de obras, vindo a melhorar a comunicação, o aprimoramento profissional e pessoal dos colaboradores (RIBEIRO, 2017).

1.2.2 Diagrama de spaghetti

Os indivíduos apresentam a tendência de não perceber a enormidade de desperdício que a movimentação causa. Isso somente é visualizado com o mapeamento de movimentações, que assim, consegue-se ter o ponto de partida para executar as melhorias do processo (QUALHARINI, 2017).

Portanto, o Diagrama de Spaghetti é uma ferramenta para o estabelecimento de um *layout* ideal através da observação de distâncias percorridas para realizar determinada atividade, que consiste basicamente em um croqui ou planta baixa do fluxo das pessoas, tendo-se condições de analisar as circulações e os sistemas de alimentação do ciclo produtivo (ANTUNES, 2008).

1.2.3 Kaizen kaizen

É uma ferramenta para complementar a melhoria contínua da produção enxuta. O termo kaizen kaizen tem o significado de fluxo completo ou processo individual melhorado continuamente, com a finalidade de valor agregado com redução de desperdícios (QUALHARINI, 2017).

O kaizen kaizen apresenta dois níveis, sendo os seguintes: o kaizen de processo focado nos processos individuais, que se dirige aos líderes e equipes de trabalho; e o kaizen de fluxo, que é também denominado de sistema, que foca no valor agregado direcionado a gestão (ANTUNES et al., 2008).

1.2.4 Kanban

Uma alternativa para atender o sistema de produção enxuta é a metodologia Kanban, que é um sistema de informação desenvolvido para coordenar os vários processos interligados em um processo produtivo. Diante disso, o Kanban é apenas parte do processo e o grau de confiabilidade do sistema produtivo está no todo, ou na certeza de que as partes são bem executadas (QUALHARINI, 2017).

Os elementos ou partes que integram essa metodologia são os operadores, que trabalham sem ociosidade, sem perdas de materiais; e máquinas operando normalmente quando há necessidade de produção. O número de cartões Kanban é

em função do tempo gasto para a produção e movimentação dos lotes no sistema produtivo, e da segurança projetada (FORMOSO, 2008).

1.2.5 Takt time

O takt time refere-se ao tempo disponibilizado para a produção de um produto, onde é dividido pela demanda. Ele define a frequência de tempo de produção e define os tempos médios do ciclo produtivo, alinhando-se a produção em relação à demanda, que acontece num ritmo constante de produção. Resumidamente, o ritmo vai determinar como o canteiro de obras deverá produzir para atender a demanda de clientes e assim, tem-se uma ideia de quantos produtos deverão ser entregues em determinado período (ANTUNES et al, 2008).

Em uma linha de produção na qual são fabricados vários produtos diferentes são aceitáveis que um ou mais produtos tenham tempos de ciclo superiores ao takt time, desde que o tempo de ciclo equivalente seja inferior ao takt time. Quando a demanda aumenta por um período curto (durante uma semana, por exemplo), costuma ser mais vantajoso fazer horas-extras do que recalculer o takt time e rebalancear a linha (QUALHARINI, 2017).

1.2.6 Poka-yokes

Poka-yokes são dispositivos de baixo custo com a finalidade de detectar e prevenir situações anormais e prevenir defeitos na execução de determinada atividade. Com a detecção e prevenção de eventuais falhas é possível reduzir as quantidades de retrabalhos. A inspeção sucessiva, autoinspeção e inspeção na fonte podem ser alcançadas através do uso do método de inspeção poka-yoke (ARANTES, 2008).

O uso de poka-yokes pode ser aplicado em conjunto com qualquer método de inspeção, sendo eles: inspeção por julgamento: analisa lotes inteiros já processados ou em estágios avançados; inspeção informativa: pode ser inspeção sucessiva, uma pessoa não comprometida com o processamento faz uma avaliação mais objetiva, ou ainda é a avaliação feita no próximo processo; também pode ser autoinspeção em que os próprios trabalhadores tomam conhecimento dos problemas gerados pelo seu processo; e inspeção na fonte: a função controle é aplicada na origem do

problema e não sobre os resultados, considera 100% ao invés de amostragem (FORMOSO, 2008).

Com o passar dos anos, os métodos novos foram desenvolvidos, dependendo menos das estatísticas. A utilização de poka-yokes em inspeções na fonte determina a fabricação do produto ou montagem de forma correta, pois se percebe o erro antes do processo. Já na inspeção informativa, o poka-yokes alerta o erro depois da peça fabricada ou montada, ou seja, detecta uma peça defeituosa que necessitará ser retrabalhada. Os poka-yokes que adotam o método de controle são mais eficazes que os poka-yokes que adotam o método da advertência (ANTUNES et al., 2008).

Nas últimas décadas, empresas estrangeiras e nacionais vêm implementando ferramentas de Gestão da Qualidade Total para alcançar melhorias nos processos produtivos, através de um elaborado sistema de controle conforme certas normas, como exemplo a ISO 9000. Com as padronizações e imposições de sistemas de qualidade, diversas empresas passaram a se beneficiar de uma melhora em seus processos produtivos.

CAPÍTULO II – PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A classificação embasou-se nos principais fatores que constituem as pesquisas quanto a sua natureza, a forma de abordagem do problema, aos seus objetivos e do ponto de vista dos procedimentos técnicos que foram usados pelo autor. O estudo adotou as classificações de Marconi e Lakatos (2010), que se refere à natureza, à abordagem da investigação, aos objetivos e aos procedimentos técnicos que se pretende usar para desenvolver e concluir a pesquisa.

A natureza do trabalho de conclusão de curso se definiu como aplicada ou básica, onde as duas resultaram em conhecimentos. Portanto, o estudo básico originou conhecimento essencial para as tecnologias e a ciência, onde não precisou acontecer a prática ou aplicabilidade, bem como sem ter ocorrido o alcance de lucros com a mesma. No caso do estudo aplicado pretendeu-se originar conhecimentos afins, com utilidade e aplicação prática, com o objetivo de solucionar o problema de pesquisa determinado.

Para Gil (2003, p. 73), tem-se como característica do estudo aplicado:

Gerar conhecimento para aplicação prática voltados a solução de problemas específicos da realidade. Envolve verdades e interesses locais. A fonte das questões da pesquisa é centrada em problemas e preocupações das pessoas e o propósito é gerar soluções potenciais para os problemas humanos. A pesquisa aplicada refere-se a discussão de problemas, empregando um referencial teórico de determinada área do saber, e a apresentação de soluções alternativas.

Assim, o embasamento usado para realizar o estudo foi uma análise do processo produtivo da Unidade de Carazinho da Cargill S. A, em Primavera do Leste - MT. Isso favoreceu o alcance de resultados que possibilitaram a aplicação na prática de como proceder com técnicas de *lean manufacturing*, além de dar oportunidade ao pesquisador para apontar melhorias ao processo produtivo dessa unidade.

A abordagem de estudo classifica-se em pesquisa qualitativa. Este trabalho de conclusão de curso foi uma pesquisa qualitativa, que de acordo com Marconi e Lakatos (2010, p. 108) “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”. Além disso, os autores também afirmam que “o ambiente natural é a fonte direta para coleta de dados e o pesquisador é o instrumento-chave” (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 108).

Quanto aos objetivos de estudo há três tipos de pesquisa, sendo: exploratória, explicativa e descritiva. O estudo se caracterizou quanto aos seus objetivos como exploratório e descritivo, que investigou-se a respeito do tema, familiarizou-se com o que foi pesquisado, tendo-se assim, o conhecimento das dimensões do estudo.

Para Gil (2003, p. 48) “ a pesquisa exploratória é desenvolvida em casos nos quais é necessário definir o problema com maior precisão, identificar cursos relevantes de ação ou obter dados adicionais, prover critérios, compreensão e até construir hipóteses”. Complementa ainda, que a pesquisa “é significativa em qualquer situação sobre a qual o pesquisador não disponha do entendimento suficiente para prosseguir com o projeto de investigação”.

Já a pesquisa descritiva tem por finalidade a descrição das características de determinada população, experiência ou fenômeno. Segundo Marconi e Lakatos (2010, p. 112) é um estudo que tem por objetivo “identificar, expor e descrever os fatos ou fenômenos de determinada realidade em estudo, características de um grupo, comunidade, população ou contexto social”.

O estudo foi descritivo, pois foram analisadas características da *lean manufacturing* no processo produtivo da empresa em estudo. Conforme Gil (2003, p. 52), “nas pesquisas em geral nunca se utiliza apenas um procedimento metodológico e nem somente aqueles que se conhece, mas todos os que forem necessários ou apropriados para determinado caso”.

Os procedimentos técnicos que foram usados para realizar esta pesquisa são bibliográfico, observação, levantamento de dados e pesquisa de campo. O estudo bibliográfico usou a pesquisa em livros, artigos e sites para compreender a relação entre conceitos, características e ideias com o tema proposto.

O levantamento de dados se relacionou a busca de informações a respeito do processo produtivo da Unidade de Carazinho. As pesquisas deste tipo se caracterizam pelo levantamento documental, observação direta e registro de imagens da unidade que se deseja conhecer, ou dos possíveis conhecimentos quanto a forma como o processo produtivo ocorre na empresa.

Já a observação consistiu numa metodologia de natureza sensorial, a partir de percepções do pesquisador, que pretendeu observar como acontece o processo produtivo da Unidade de Carazinho, para depois fazer o apontamento de melhorias se embasando no sistema *lean manufacturing*.

2.1 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

A coleta de dados aconteceu através de uma pesquisa bibliográfica de livros, artigos, sites, entre outros que serviu de base teórica essencial na consolidação dos conhecimentos que são primordiais para o desenvolvimento da pesquisa. Fez-se um levantamento de estudos científicos publicados no período entre 1984 até 2017. Os autores foram procurados em livros e nas bases de dados como SCIELO e CNPQ.

Também aconteceu uma pesquisa descritiva e exploratória a campo, na Unidade de Carazinho da Cargill S. A. através de um levantamento de dados documental, bem como o registro de imagens com a observação direta. Tais dados serviram de base para a análise do processo produtivo e alcance de resultados, com o apontamento de melhorias.

2.2 INSTRUMENTOS DE ANÁLISE DE DADOS

Segundo Marconi e Lakatos (2010 p. 147), “a fase de tratamento do material leva o pesquisador à teorização sobre os dados, produzindo um confronto entre a abordagem teórica anterior e o que a investigação de campo aponta de singular como contribuição”. Ainda, na visão dos autores, “a análise de dados tem o papel de transformar esse volume de papéis em conclusões e relatórios para serem utilizados na tomada de decisão”. (MARCONI; LAKATOS, 2010, p. 160).

Neste sentido, em seguida a coleta de todos os dados, analisou-se como acontece o processo produtivo e identificou-se as melhorias. A interpretação dos dados buscou ampliar o significado das respostas em relação aos objetivos propostos e o tema, e ainda os relacionou aos conceitos teóricos que embasam a pesquisa.

O conjunto das técnicas usadas nos estudos qualitativos identificaram relações entre os fatores através da frequência que os dados aconteceram, tendo em vista que a interpretação deles por modelos conceituais a priori é chamada de análise de conteúdo. Assim, a análise de conteúdo foi utilizada principalmente para análise de textos, o qual pretendeu-se classificar palavras, frases ou parágrafos em categoria de conteúdo. usando-se de simples a complexas técnicas, que classificam quanto à divergência e à similaridade de opiniões na amostragem.

CAPÍTULO III – ANÁLISE DO PROCESSO PRODUTIVO DA UNIDADE DE CARAZINHO DA CARGIL S. A.

Neste capítulo, aborda-se o histórico da empresa em estudo e a seguir as principais atividades relacionadas ao processo produtivo. A Cargill é uma empresa multinacional do Agronegócio, que apresenta destaque na produção de alimentos a nível mundial.

3.1 ASPECTOS HISTÓRICOS DA CARGILL S. A.

A Cargill S. A. produz e comercializa internacionalmente produtos e serviços alimentícios, agrícolas, financeiros e industriais. Sua sede fica em Minneapolis, Estados Unidos, e atua em 66 países, cinco continentes, em suas unidades no mundo inteiro se distribuem seus 131 mil funcionários.

A empresa está no Brasil desde 1965 e suas origens estão no campo, em atividades agrícolas. Atualmente, está entre as maiores indústrias de alimentos e uma das 15 maiores empresas brasileiras, a principal exportadora de soja do Brasil e maior processadora de cacau da América Latina. Sediada em São Paulo (SP), a operação brasileira possui unidades industriais, armazéns, escritórios e terminais portuários em cerca de 120 municípios, de 18 estados brasileiros, representada por 18 fábricas, 22 escritórios, 160 armazéns e transbordos e 10 terminais portuários. As principais unidades no Brasil são apresentadas na Figura 3.

Figura 3 – Unidades da Cargill no Brasil



Fonte: Cargill S. A. (2020).

No Brasil trabalham aproximadamente 6.591 funcionários, estes são divididos em duas áreas, operacionais e administrativo, atualmente 20% desses funcionários estão ocupando cargos de gerência/gestão na Cargill.

A divisão geográfica das unidades brasileiras quanto ao tipo de produto é a seguinte:

- Cacau e chocolate: Ilhéus (BA) e Porto Ferreira (SP);
- Óleos industriais e lubrificantes: Mairinque (SP) e Uberlândia (MG);
- Foods: Mairinque (SP), Itumbiara (GO), São José do Rio Pardo (SP);
- Etanol: Cevasa – Patrocínio Paulista (SP) e Itapagipe (MG);
- Amidos e adoçantes: Uberlândia (MG), São Miguel do Iguazu (PR), Porto Ferreira (SP) e Cosmópolis (SP);
- Açúcar: TEAG – Guarujá (SP) e T-33 de Santos (SP). Ambos são terminais operados pela Cargill por meio de *joint venture* com a Sociedade Operadora Portuária de São Paulo, por intermédio de seu acionista majoritário, o Grupo Crystalev;
- Algodão: Rondonópolis (MT);
- Soja: Uberlândia (MG), Ponta Grossa (PR), Três Lagoas (MS), Barreiras (BA), Rio Verde (GO) e Primavera do Leste (MT).

Além dos produtos *in natura* citados acima, diferenciados na linha de consumo Foods, fornece azeites, azeitonas, maioneses, molhos, extratos e polpas de tomate, massas, molhos para salada, óleos refinados e óleos compostos. Em ingredientes alimentícios, a Cargill possui áreas divididas em cinco categorias que atuam de forma a conectar e realçar suas capacidades, oferecendo aos clientes produtos e sistemas inovadores, ao mesmo tempo em que promove o crescimento dos negócios. A cultura de investir em tecnologia também permite à empresa mais eficácia na entrega de soluções aos clientes.

- Lácteos (sorvetes, achocolatados UHT, queijos, iogurtes, sobremesas lácteas, laticínios em geral): São José do Rio Pardo (SP);
- Bebidas: Cosmópolis (SP);
- Confeitos (chocolates, compounds, balas e gomas de mascar): Mairinque, Cosmópolis e Porto Ferreira (SP), e Ilhéus (BA);
- Panificáveis (pães, bolos, pizzas, muffins, biscoitos, cookies, barras de cereais, produtos de confeitaria em geral): Mairinque (SP);

- Molhos, margarinas e maioneses: Cosmópolis, São José do Rio Pardo e Mairinque (SP).

Em 22 de fevereiro de 2003, foi inaugurada a Unidade Carazinho da Cargill S. A., em Primavera do Leste – MT, que se localiza na zona rural do Município. Atualmente, conta com 18 (dezoito) colaboradores e mais 7 (sete) funcionários terceirizados, com a instalação de 3 armazéns gerais que serão apresentados posteriormente, por ser o foco de estudo.

Ainda em Primavera do Leste, desde 2009, uma fábrica foi instalada com área total de 60 ha (60.000 m²), capacidade de processamento de 3 mil toneladas por dia e com 318 funcionários, localiza-se na área urbana da cidade. A planta conta ainda com uma unidade de refino e envase, que comercializa sob a marca Liza®.

Para o armazenamento da produção, a fábrica possui um espaço de três silos verticais para estoque de soja com capacidade total de 60.000 toneladas (3 x 20 toneladas). Essa unidade é a mais moderna entre as plantas da Cargill no Brasil que proporciona melhorias aprovadas pelos COE's – *Centers of Expertise* (grupos de pessoas focadas em distintas áreas técnicas para desenvolvimento de melhores práticas, novos processos e avaliação de novas tecnologias), um diferencial competitivo comparado a outras fábricas no País.

Outro fator importante é a não utilização de combustíveis fósseis na geração de energia, reduzindo a emissão de poluentes atmosféricos. Além disso, a fábrica segue a política de meio ambiente da Cargill que visa à conscientização dos funcionários, a implementação de práticas de redução do consumo de materiais que gerem poluentes, instalação de sistemas de maior eficiência para redução de emissões e projetos de reutilização e/ou reciclagem de efluentes sólidos e líquidos. A fábrica reforça a confiança da Cargill no agronegócio no País de maneira competitiva e orientada pela sustentabilidade e preocupação com meio ambiente.

Essa indústria de óleo conta com um sistema de tratamento de efluentes, do qual é reutilizado 100% do efluente para fertirrigação (irrigação de áreas internas de plantio de eucalipto e jardinagem), retenção de particulados por meio de mult ciclones e lavagem final dos gases da caldeira garantindo que os teores de monóxido e dióxido de carbono estejam dentro das especificações dos órgãos ambientais e nos menores valores possíveis. Além disso, é realizado o gerenciamento de resíduos sólidos em todas as plantas sob a gestão de um grupo

com representantes de todas as unidades, aumentando a sinergia entre as fábricas e mais eficiência na gestão ambiental.

A preocupação ambiental está em todas as fases de processamento. Para isso, a Cargill gera sua própria energia por meio de um sistema de cogeração que utiliza vapor produzido a alta pressão que passa por um sistema de turbo gerador. Na turbina do gerador ocorre o rebaixamento da pressão do vapor, que gera, aproximadamente, 60% da energia elétrica utilizada nesta planta.

Outro diferencial importante é o desodorizador. Além de maior eficiência no processo de refino do óleo, o desodorizador é projetado para obter máxima ação na separação do tocoferol e do destilado. O tocoferol produzido na planta de Primavera do Leste tem alto grau de pureza sendo um dos compostos da vitamina E, que previne a formação de radicais livres, e o destilado pode ser destinado à fabricação de ácidos graxos para indústria de cosméticos, resinas dentre outras.

A segurança também é uma preocupação na fábrica de Primavera do Leste. O tombador, descarregador de caminhão, possui um sistema eficaz em travamento de eixos e pneus dos caminhões, reduzindo a zero a possibilidade de acidentes com os veículos no momento da descarga.

A Cargill é uma empresa de grande porte, em breve ela pretende ser líder global em alimentos, para isso ela trabalha para suprir às reais necessidades do mercado, sem perder de vista a qualidade em produtos e serviços, a conectividade com seus *stakeholders* e a responsabilidade corporativa.

A dimensão dos conhecimentos da Cargill sobre toda a cadeia agrícola alimentícia e a sua experiência em mercados globais ajuda a levar alimentos do campo aos lares. Os resultados podem ser comprovados todos os dias, nas mesas de milhões de pessoas – em pães, sobremesas e bebidas, saborosos e saudáveis. Para que tudo isso possa chegar até o consumidor final, os funcionários descobrem sempre novas maneiras de alimentar ideias e alimentar pessoas.

3.2 SISTEMA PRODUTIVO DA UNIDADE CARAZINHO

A seguir serão apresentados os três armazéns que pertencem a Unidade carazinho da Cargill. Apesar de ser uma estrutura considerada pequena e com poucos funcionários, possui problemas quanto a organização das atividades no setor produtivo, bem como no controle dos processos.

Na Figura 4, tem-se o Armazém 1, uma estrutura completa com capacidade estática de armazenagem de 60 mil toneladas para receber a soja e o milho diretamente dos produtores rurais, com controle de impurezas e umidade. Além disso, o local possui segurança para os trabalhadores quanto ao manuseio de máquinas no processo de silagem, bem como a utilização de equipamentos de proteção individual (EPIs).

Figura 4 – Armazém 1 da Unidade Carazinho



Fonte: Cargill Unidade Carazinho (2020).

Já a Figura 5 apresenta o Armazém 2 da Unidade Carazinho, com capacidade estática de armazenagem de 60 mil toneladas, secador de grão com capacidade de secagem de 100 toneladas/hora, também é uma estrutura importante para a armazenagem de grãos. Como os demais armazéns, possui segurança individual e coletiva para os trabalhadores, sendo bem-sinalizado em respeito a legislação e normas de segurança.

Figura 5 – Armazém 2 da Unidade Carazinho



Fonte: Cargill Unidade Carazinho (2020).

Por último, visualiza-se na Figura 6 o Armazém 3 com capacidade estática de 100 mil toneladas, o maior entre os três que compõe a unidade de Carazinho, possui sistema de pré-limpeza de grãos, mas diferente dos outros dois armazéns não há conjunto de equipamentos para secagem dos grãos. Quanto a estrutura montada para a entrada dos grãos, processo de preparação de silo e armazenagem, para posterior transporte logístico às indústrias de transformação, o sistema é de qualidade e oferta segurança aos trabalhadores que ali atuam.

Figura 6 – Armazém 3 da Unidade Carazinho



Fonte: Cargill Unidade Carazinho (2020).

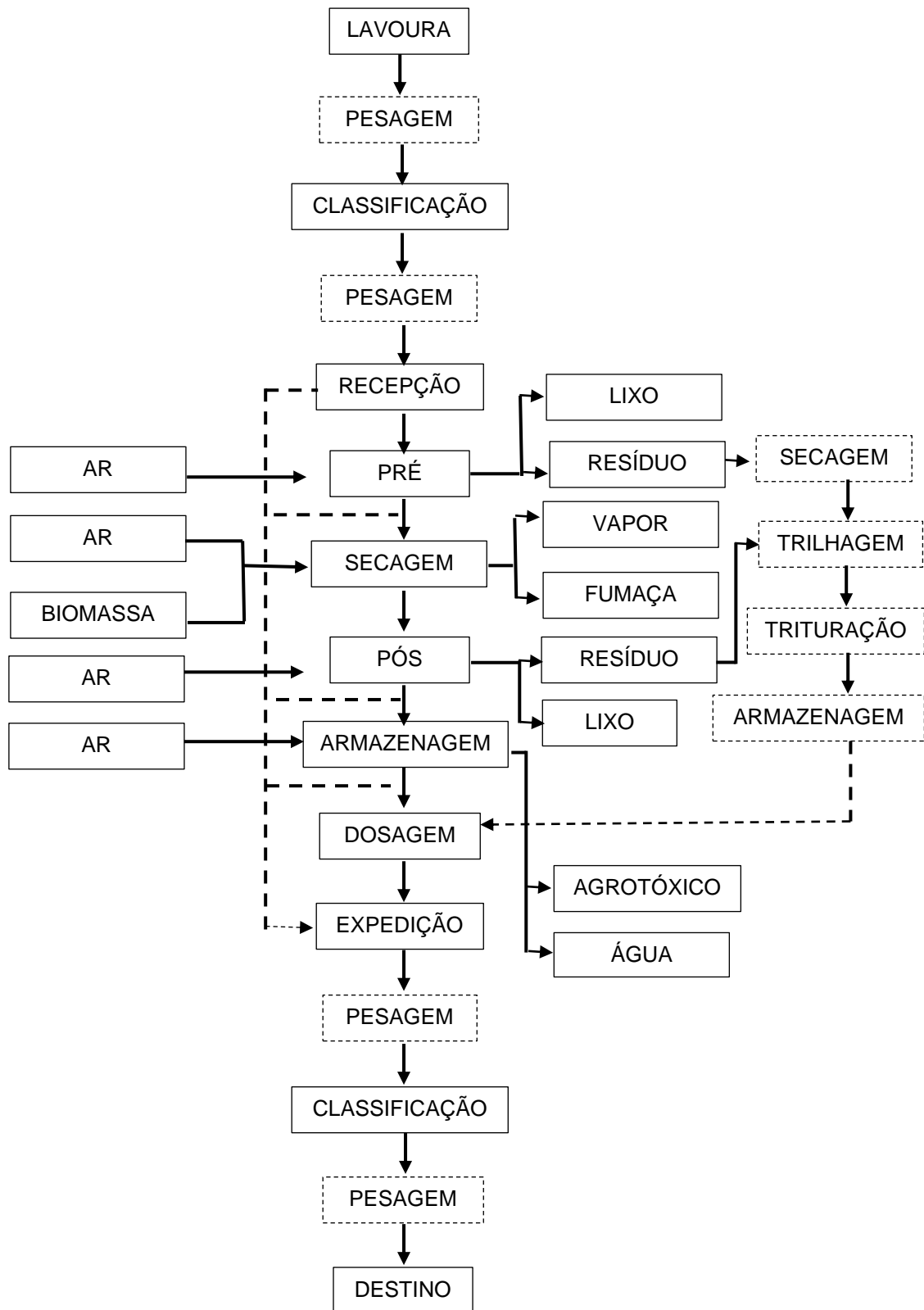
Contudo, somente a estrutura física que foi montada não é o suficiente para que a produção enxuta do processo aconteça. Nota-se que a parte de operacionalidade com controle de atividades é insuficiente, devido à falta de organização e de comunicação da equipe de trabalho.

A essencialidade da comunicação interna na promoção da qualidade nas empresas é evidente. Tem-se assim, um dos requisitos para se conseguir o comprometimento em relação à qualidade, relacionando-se também a efetividade dos sistemas de comunicação com os colaboradores (KUNSCH, 2016).

Para Campos (2013), o status da comunicação é de dar suporte aos programas de qualidade, bem como na efetividade deles, que é diretamente proporcional ao processo de tomada de decisão no setor de comunicação. Há pouca chance de um programa de qualidade apresentar sucesso caso a comunicação não esteja centralizada no procedimento de implantação.

Kunsch (2016) afirma que na fase que antecede as iniciativas para melhorar a qualidade de produção em uma empresa, é necessária a promoção, entre os indivíduos, para compreenderem claramente a respeito do significado da qualidade e como ela será mensurada. Na Figura 7, apresenta-se o fluxograma do sistema de produção nessa Unidade da Cargill.

Figura 7 – Fluxograma do processo de armazenamento de grãos



Fonte: Cargill Unidade Carazinho (2020).

Percebe-se que o fluxograma da Unidade Carazinho também foi planejado para que as atividades do processo produtivo aconteçam de forma enxuta. Porém,

não é isso que acontece devido ao acúmulo de documentos no setor, além de materiais obsoletos que poderiam ser descartados ou reciclados.

Em relação ao controle de armazenamento de grãos, a Figura 8 apresenta como acontece a visualização do sistema de informações que monitora a temperatura dos 3 armazéns. Os pontos quentes acima de 30 graus devem ser resfriados ou monitorados.

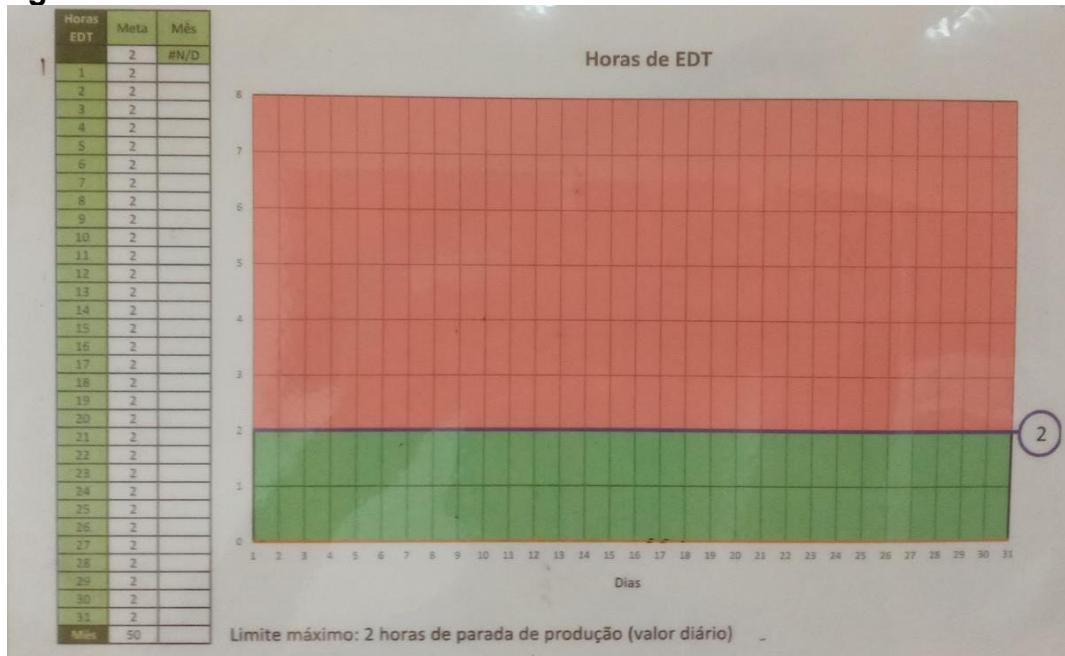
Figura 8 – Controle de temperatura dos 3 armazéns



Fonte: Cargill Unidade Carazinho (2020).

Na Figura 9, tem-se as horas EDT (*Emergency Downtime*), que se refere as horas em que o processo fica parado devido a algum motivo não planejado. Entre os fatores de parada tem a queda de energia, falha de equipamento, entre outros.

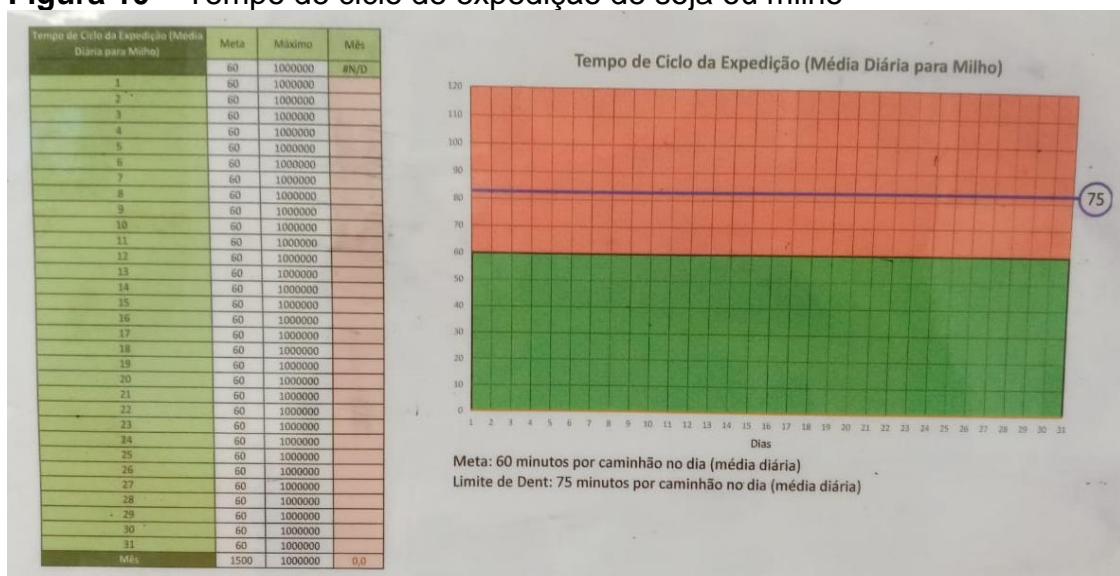
Figura 9 – Controle de horas EDT



Fonte: Cargill Unidade Carazinho (2020).

Já a Figura 10 apresenta o tempo de ciclo de expedição de soja ou milho, onde a finalidade é sempre manter no verde ou no máximo até a linha azul. Essa plataforma do sistema de informações é bem parecida com o controle de estoques das empresas, contudo, refere-se a meta diária de carregamento de caminhões para o escoamento de grãos.

Figura 10 – Tempo de ciclo de expedição de soja ou milho



Fonte: Cargill Unidade Carazinho (2020).

No decorrer do estudo, conseguiu-se observar que na Unidade Carazinho o processo produtivo tem estrutura e meios para melhorar a qualidade operacional. Assim, o que falta é uma reestruturação para que a equipe trabalhe de maneira organizada, onde a sugestão é de melhorar a mídia de comunicação interna via rádio, com maior frequência de reuniões para o alcance dos objetivos.

Também há necessidade de implantar o Sistema 5S, para organizar os ambientes de trabalho nos 3 armazéns e na oficina, com treinamento da equipe e cumprimento rigoroso dos procedimentos. Uma organização industrial propõe-se a produzir seu produto e comercializá-lo.

Assim, o processo produtivo necessita obter e utilizar os recursos produtivos com qualidade, que são a matéria-prima, mão de obra, edificações, capital, máquinas e utensílios. A noção de qualidade pode variar de indivíduo para indivíduo e que, nesse sentido, vai depender de como visualiza o produto e de suas necessidades (MARTINS; LAUGENI, 2001).

No caso de sistemas de controle tradicionais ou burocráticos os colaboradores costumam reagir com pouca criatividade, participação e responsabilidade. A implantação de uma política de controle de qualidade no processo produtivo sem o entendimento de todos os envolvidos, que necessite mudar a cultura vigente é dispensar esforços e recursos de forma inútil (PINHEIRO; CRIVELARO, 2014).

Enfim, a melhoria contínua de processos envolvidos tem que representar o foco essencial de qualquer empresa. Com isso, busca-se ofertar cada vez mais os melhores serviços e produtos, contudo, as melhorias e inovações para darem certo precisam do controle de processos, com capacidade de identificação dos erros que possam ocorrer ou que já ocorreram.

CONCLUSÃO

O presente estudo teve seus objetivos alcançados com a abordagem do método de produção enxuta ou *lean manufacturing*, que pode ser utilizado em empresas do setor agrícola, como nas de armazenamento de grãos pelas atividades bem definidas e a especialização da mão de obra para desenvolver diversas atividades no decorrer do processo produtivo. Além disso, viu-se que o modelo de produção enxuta não considera aquelas etapas que não agregam valor ao produto acabado.

Também é um processo que acontece integrando fases ou princípios, tais como a redução de atividades que não agregam valor; aumento do valor agregado ao produto; viabilidade reduzida; redução do tempo de ciclo; simplificação de processos e pessoas; flexibilidade de saída e transparência de processos aumentados; controle do processo global; melhoria contínua; melhoria de fluxos e conversões; e o uso da técnica *benchmarking*.

Outro fator importante da produção enxuta é que se alia a outras técnicas de processos produtivos, como o programa 5S, o diagrama de spaghetti, kaizen kaizen, kanban, talkt time e poka-yokes, onde essas metodologias vem melhorar o processo produtivo, deixando-o mais enxuto, organizado e dando garantia de uma obra de qualidade para ser entregue ao cliente.

Em relação a Unidade Carazinho, a estrutura física dos 3 armazéns é perfeita para o sistema puxado, bem como apresenta um sistema de informação que controla as atividades e processos de armazenamento de grãos. Contudo, os problemas se relacionam a falta de comunicação da equipe de trabalho e o acúmulo de materiais e equipamentos obsoletos nos armazéns.

Assim, a sugestão de melhoria foi a melhoria de uma mídia de comunicação via rádio e maior frequência de reuniões matinais para distribuição de equipes de colaboradores e esclarecimento das atividades que cada equipe deve realizar durante o seu turno de trabalho; que todos pratiquem a organização, limpeza e manutenção dos armazéns através do Sistema 5S, que necessita do treinamento dos colaboradores e controle dos processos. A comunicação empresarial também passou por uma evolução com a inserção da tecnologia da informação e a globalização.

Nesse sentido, as pessoas estão conectadas em todos os cantos do planeta, o que levou as empresas a ampliarem o seu mercado de atuação com o uso da Internet. Portanto, é essencial que a comunicação não apresente falhas, para que os processos se realizem e a empresa consiga ter seus objetivos organizacionais alcançados.

Desta forma, as vantagens com a produção enxuta são as seguintes: ciclo de aprendizagem mais frequente; evita a propagação de defeitos para muitas peças; maior flexibilidade para se adaptar a mudanças na demanda; redução do tempo de ciclo, maior rapidez na entrega aos clientes; e menor estoque em processo. Enfim, o estudo deixa evidentes as melhorias com a produção enxuta nas empresas, sendo fundamental que ocorram mais pesquisas a respeito dessa metodologia para melhorar o processo produtivo em armazéns de grãos.

REFERÊNCIAS

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

ARANTES, Paula Cristina Fonseca Gonçalves et al. **Lean Construction: filosofia e metodologias.** 2008.

CAMPOS, Vicente Falconi. **TQC: Controle da Qualidade Total no estilo japonês.** 9. ed. Minas Gerais: Falconi, 2013.

CARVALHO, B. S. **Proposta de um modelo de análise e avaliação das construtoras em relação ao uso da construção enxuta.** 2008. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Paraná, Programa de Pós-graduação em Construção Civil, Curitiba, 2008.

CONTE, Antonio Sergio Itri; GRANSBERG, Douglas. **Lean construction: from theory to practice.** AACE International Transactions, v. 10, n. 1, 2001.

FORMOSO, Carlos T. **Lean Construction: Princípios Básicos e Exemplos.** 2008

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa.** São Paulo: Atlas, 2003.

ISATTO, Eduardo L. et al. **Lean construction: diretrizes e ferramentas para o controle de perdas na construção civil.** Porto Alegre: SEBRAE/RS, 2000. Série SEBRAE Construção Civil, Vol. 5.

JUNQUEIRA, Luiz Eduardo Lollato et al. **Aplicação da lean Construction para redução dos custos de produção da casa 1.0®.** São Paulo, 2006.

KOSKELA, Lauri. **Application of the new production philosophy to construction.** Stanford: Stanford university, 1992.

KUNSCH, Margarida Maria K. **Comunicação organizacional estratégica: aportes conceituais e aplicados.** São Paulo: Summus, 2009.

MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva M. **Técnicas de pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados.** 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MARTINS, Petrônio Garcia; LAUGENI, Fernando Pieri. **Administração da produção.** São Paulo: Saraiva, 2001.

PALL, Gabriel A. 1987. **Quality Process Management.** Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J. 1987.

PEREIRA, J. P. N. G. C. **Aplicação do *lean construction* no controle e gestão em processos de produção.** 2012. Dissertação (Mestrado) – Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2012.

PINHEIRO, Antonio Carlos da Fonseca Bragança; CRIVELARO, Marcos. **Qualidade na construção civil.** São Paulo: Érica, 2014.

QUALHARINI, Eduardo Linhares. **Canteiro de obras.** São Paulo: GEN LTC, 2017.

RIBEIRO, Haroldo. **Como formar a cultura do 5S na empresa.** São Paulo: PDCA, 2017.

SHINGO, Shigeo. **Study of 'TOYOTA' Production System.** Japan Management Association, Tokyo. 1984. p. 359.