



TENDÊNCIAS DE APLICAÇÃO DO LEAN MANUFACTURING EM UMA EMPRESA PRODUTORA DE HORTALIÇAS: UMA PROPOSTA FOCADA NA OTIMIZAÇÃO DA PRODUÇÃO DE CENOURAS

Cayllane Nathalia da Silva Simão (UFCG-CDSA) ncayllane@gmail.com
Gustavo Araújo Jorge (UFCG-CDSA) gustavo.jorge@estudante.ufcg.edu.br
Ana Mary da Silva (UFCG-CDSA) ana.mary@professor.ufcg.edu.br

Resumo

O cultivo de hortaliças desempenha um papel fundamental no desenvolvimento do agronegócio brasileiro, sendo indispensável para garantir o abastecimento alimentar da população e impulsionar a economia. Este estudo busca explorar as oportunidades de aprimoramento na cadeia produtiva da cenoura, por meio da aplicação dos princípios do Lean Manufacturing em uma agroindústria localizada em João Dourado, Estado da Bahia. Diante da versatilidade do engenheiro de produção, o trabalho propõe uma análise abrangente do processo da cadeia produtiva, desde a fase pré-produção até a distribuição final. Utilizando a metodologia dos 7 desperdícios do sistema de produção Toyota, identificamos os principais obstáculos e gargalos. Com base nessa análise, desenvolvemos um plano de melhorias fundamentado na metodologia do programa 5S, visando a minimização dos desperdícios identificados. A expectativa é que a implementação destas propostas conduza a uma otimização significativa do sistema de produção, tornando-o mais eficiente. Ao adotar estas melhorias, a empresa poderá potencializar seu crescimento e oferecer produtos de maior qualidade ao mercado de forma mais ágil. Este estudo não apenas destaca as oportunidades de aprimoramento, mas também incentiva a empresa a integrar essas práticas no seu sistema de produção, visando a excelência operacional e o fortalecimento da sua posição no mercado.

Palavras-Chaves: *Sistemas Agroindustriais. Produção Vegetal. Filosofia 5S. Cadeia de Produção.*

1. Introdução

A formação econômica do Brasil foi erguida e estruturada no agro, por ser um país que tem uma grande área territorial a ser cultivada e muita representatividade de mercado, interno e



externo, se destacando no seu modelo e políticas, voltadas ao incentivo e aprimoramento de suas atividades.

O comércio nacional brasileiro apresenta uma diversidade de produtos e regiões produtoras, destacando-se o Nordeste na produção de frutas e hortaliças, com uma representatividade maior dos estados da Bahia e Pernambuco, com ênfase para a Bahia com um produto que possui representação nacional que é o cultivo da cenoura. (EMBRAPA, 2023). Minuciosamente falando, a cadeia produtiva da Bahia é composta por diversas pequenas regiões produtoras, logo o estudo da cadeia produtiva e dos processos de produção e logística são fatores de interesse.

Para melhorar qualquer processo produtivo é necessário conhecer o problema acometido na sua organização, a engenharia de produção desempenha um papel assertivo e crítico a respeito da melhoria de processos, aliado a isso propõe métodos para descobrir e solucionar problemas, apresentar e usar conceitos deste tipo em sistemas de produção agrícolas, são uma porta de entrada para a melhoria da produção.

A identificação dos problemas ou diagnóstico é tão importante quanto o que se quer ter da empresa, e para isso os 7 desperdícios da Toyota são uma forma de olhar e avaliar o que está atrapalhando ou obstruindo o processo. Classificá-los e assim usar conceitos do *Lean Manufacturing* que são ferramentas de gerenciamento voltadas a níveis estratégico, tático e operacional para propor soluções. (Moutinho, 2021).

A aplicação da metodologia 5S destaca-se como uma alternativa eficaz para estabelecer boas práticas de promover uma organização operacional eficiente. Este estudo, ao identificar e propor melhorias, não apenas serve como um indicador, mas também encoraja a adoção de técnicas de gerenciamentos em processos dentro do agronegócio, uma vez que se trata de um setor consolidado e com significativo potencial de crescimento.

2. Revisão de literatura

2.1 Agronegócio

O termo agronegócio ou *agribusiness* para o inglês, refere-se à junção de uma gama de atividades que estão ligados direta ou indiretamente a produtos e subprodutos de origem animal e vegetal. A visão do agronegócio não é apenas atividades individuais, mas sim um conjunto de ações que integram uma cadeia produtiva.



Para Goldberg e Davis (1957) pesquisadores da área, as ações se constituem em armazenamento, processamento e distribuição dos produtos agrícolas e subprodutos. Segundo os autores, a atividade agrícola é uma pequena parte de toda uma rede de indivíduos que operam entre si garantindo a produção e consumo dos alimentos. (Batalha, 2013). Modo de analisar que perdura até os dias atuais.

Para cada ação há funções características do segmento do processo produtivo e comercial, assumindo uns papéis específicos que integram o elo do agronegócio, assim se dividem em “antes da porteira”, “dentro da porteira” e “após a porteira”. (Araújo, 2007)

No século XVII, o Brasil era um dos maiores representantes sobre a produção mundial de cana-de-açúcar, cultura esta que se tornou um dos alicerces para o desenvolvimento e aprimoramento das técnicas agrícolas de cultivo, seguido o ciclo econômico da mineração XVIII ou ciclo do ouro, que foi um período que a maior parcela de riqueza se deu na exploração de minerais, mas que se encerrou de forma rápida. (Miranda, 2018)

Atualmente a forma que se enxerga o agronegócio é uma forma ampla que possui diversas ramificações e todas elas são interdependentes, são as cadeias produtivas que possuem uma sequência ordenada denominado “filières”, referindo-se ao sequenciamento de operações da matéria-prima até um produto para consumo. (Barros, 2022)

O agronegócio tem seu lugar de prestígio em todo o cenário mundial, estudar como ele se comporta em cada país é de extrema importância, porque garante a fonte de alimento interno do país, representa competitividade de mercado, poder de negociação e outros fatores. Nesse intuito, fazer a ponte entre o ambiente agro e o socioeducativo se torna interessante, levantar apontamentos e estudos sobre as implicações dialéticas do agronegócio com o ambiente, buscar meios de produção que sejam mais eficientes, que proponham a racionalização e a otimização da produção, alinhado às diretrizes sociais e ambientais governamentais. (Souza, 2017).

2.2. Agronegócio no Nordeste

A representação do nordeste na produção agrícola nacional nos últimos anos tem passado por oscilações, advindas tanto da queda dos ciclos produtivos consolidados, a mencionar a cana-de-açúcar, ou por fatores relacionados ao clima, que também entram nesse contexto de apoio a essas atividades, ao adquirir tecnologias, assistência técnica, estrutura fundiária, cooperativismo e capacitação. (Carneiro, 2019)



“A contribuição da Engenharia de Produção para alcance dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU.”

Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil – 24 a 26 de Maio de 2024.

Conforme a Embrapa (2023) a produção chefe do Nordeste é a cana-de-açúcar, com concentrações de lavouras nos estados de Alagoas, Paraíba e Pernambuco, seguida por algodão com Ceará, Paraíba e Rio Grande do Norte, e a produção de grãos que vem crescendo nos últimos anos de soja e milho nos estados da Bahia e Maranhão.

Outros cultivos que alavancam o agronegócio são as produções de frutas e hortaliças nas áreas banhadas pelo vale do São Francisco do estado de Pernambuco, com um sistema consolidado na fruticultura. (Vidal, 2022). No sertão, interior do nordeste devido ao clima mais hostil, existe a dificuldade no cultivo de culturas em larga escala, por isso a produção agrícola se destina mais a subsistência e pequenos comércios. (Castro, 2012)

Figura 1 - Distribuição de produção por região

TOTAL	VALOR (MIL R\$)	ÁREA (MIL HA)	PRODUÇÃO (MIL T)
Hortaliças	34.377.441	1.628	33.111
Frutas	49.849.681	2.596	41.293
Geral	84.227.122	4.224	74.404

REGIÕES DE ORIGEM DA PRODUÇÃO (%)	
Sudeste	40,87
Nordeste	21,58
Sul	17,33
Norte	14,46
Centro-Oeste	5,76

Fonte: Anuário Brasileiro de Horti&fruti (2022)

O Nordeste é responsável por 21,58% da produção de frutas e hortaliças, com destaque para produção de uva, melão, manga, cenoura, cebola e tomate nos estados da Bahia, Pernambuco e Rio Grande do Norte. Também se destacam a produção e exportação de manga, no polo industrial do Vale do São Francisco, que representa 90% das 272,6 mil toneladas de exportação de frutas em 2021. (Muller, 2022)

Outras culturas também estão presentes como cultivo nos estados, a Bahia representa um estado que tem uma produção agrícola acentuada, tanto de grãos, frutas e hortaliças. A produção de cenoura na Bahia tem uma representação nacional na cidade de Irecê que possui uma alta linha de produtividade de cenoura, destacando-se entre os grandes polos produtores. (CONAB, 2022)



Figura 2 - Microrregiões e contribuição para a ceasa estadual

Micro Região	Quantidade (Kg)
PIEDADE-SP	4.567.417
PATOS DE MINAS-MG	4.375.706
ENTORNO DE BRASÍLIA-GO	1.889.192
CURITIBA-PR	1.611.203
BARBACENA-MG	1.520.422
ARAXÁ-MG	1.497.496
IRECÊ-BA	889.300
UBERABA-MG	749.000

Fonte: CONAB - Boletim hortigranjeiro (2022)

Por área de cultivo as regiões que se destacam por hectare e produção, e o panorama mostrado a seguir na Figura 3 é uma síntese sobre a participação na produção nacional.

Figura 3 - Cultivo e Regiões produtoras

Área	17,8 mil hectares
Produção	480,3 mil toneladas
Valor da produção*	R\$ 417,6 milhões

PRINCIPAIS REGIÕES PRODUTORAS (HA, 2020/21 E 2021):	
São Gotardo (MG)	7.000
Cristalina (GO)	1.700
Marilândia (PR)	1.500
Irecê (BA)	1.400
Caxias do Sul (RS)	1.150

Fonte: Anuário Brasileiro de Horti&fruti (2022)

2.3. Engenharia de Produção e Agronegócio

Com um dos objetivos principais de melhorar e otimizar processos, a engenharia de produção pode estar intimamente ligada ao agronegócio, ao setor produtivo ao utilizar de ferramentas que possam aperfeiçoar a maneira como produzir, minimizar perdas dentro do setor, mapear e contabilizar todas as atividades que agregam valor no produto, além de diversas outras utilidades. O uso das ferramentas corretas em um processo é possível identificar problemas que

estão intrínsecos dentro do processo produtivo, mensurá-los e propor medidas que possam diminuir ou solucionar tais problemas. (Moreira, 2021)

Ao atentar-se a análise da cadeia de valor interno da empresa, podemos observar pontos fortes e fracos de uma organização, e a partir daí traçar planejamentos adequados aos objetivos em vigência, cada item da cadeia de valor da empresa representa uma fonte geradora de custos e é preciso estar ciente da necessidade desse custo, a empresa precisa manter sua competitividade e aumentar sua fatia de mercado. Analisando a cadeia de valor e o estudo de mercado também é possível traçar meios diferenciais para agregar valor ao produtor e ser uma vantagem no mercado. (Andion, 2002)

Figura 4 - Cadeia de valor da empresa



Fonte: Adaptado de Porter (1989)

Outra forma de organização em uma empresa é identificar, pontuar e sequenciar atividades do processo, essas que são interdependentes entre si. Organizar essas informações em forma de um fluxograma é uma ferramenta visual que abrange do início ao fim do processo, com símbolos distintos que representam um tipo de atividade dentro do processo. O fluxograma fica exposto para orientar todos os participantes do processo produtivo a entender e compreender melhor o interior da empresa, além que pode ser uma ferramenta de identificação de incoerências no processo produtivo. (Cruz, 2021)

Figura 5 - Simbologia

	INÍCIO OU FIM DO PROCESSO
	ATIVIDADE REALIZADA NO PROCESSO
	TOMADA DE DECISÃO
	DOCUMENTOS UTILIZADOS NO PROCESSO
	ESPERA
	CONECTOR
	DIREÇÃO DO FLUXO

Fonte: Lima (2020)

2.4. Lean Manufacturing

O *Lean Manufacturing*, também conhecido como Produção Enxuta ou Sistema de Produção Toyota, é um modelo gerencial que surgiu após a Segunda Guerra Mundial com a marca Toyota. Tal conceito foi desenvolvido diante da economia japonesa arrasada e traz consigo estratégias para eliminar desperdícios no sistema produtivo, combatendo tempos não produtivos, desorganização, produção descontrolada, falta de padrão de qualidade e excesso de produção (Pereira, 2010).

A filosofia de Produção Enxuta considera cinco princípios organizacionais básicos. Conforme Martins (2020) estes cinco princípios são ordenados por:

- **Definição de valor:** referente às exigências e necessidades do cliente. Com a definição do valor, todo o processo será desenvolvido e adaptado para atender ao cliente;
- **Fluxo de valor:** visa mapear e adaptar o processo tornando-o mais eficiente possível e eliminando os problemas que dificultam o atendimento das necessidades do cliente;
- **Fluxo contínuo:** traz em seu conceito a redução das etapas, esforços, tempos e custos desnecessários por meio do desenvolvimento de novos processos ou tecnologias;
- **Produção puxada:** é considerado um método que controla a produção, o qual só produz segundo a demanda do cliente e suas necessidades e com isso tenta eliminar os excessos;
- **Perfeição:** considera que no *lean* a busca pela perfeição deve ser contínua, pois sempre há algo a ser melhorado e elevar o padrão dentro do processo, e tal melhoria deve ser realizada pelo engajamento de todos os envolvidos no processo.



Em 1988, Ohno Taiichi, responsável pelo desenvolvimento da metodologia *lean*, define *muda* (desperdício) como qualquer atividade que não agregue valor ao produto final esperado pelo cliente e gera custos desnecessários. Com isso, ele elenca sete tipos de desperdícios que serão descritas a seguir conforme Shingo (1996):

- **Superprodução:** referente à produção excessiva ou antecipada para atender a demanda, aumenta o inventário e com isso gera desperdícios que ocasiona outros;
- **Esperas:** referente há períodos ociosos de bens, pessoas ou informações devido à falta de organização no processo;
- **Transporte excessivo:** referente aos transportes excessivos de bens e informações de forma desnecessária;
- **Processamento inapropriado:** referente aos processos executados de forma inadequada que causam operações extras, bem como prejuízos tanto na eficiência e qualidade do produto, como também na segurança do operador, entre outros.
- **Estoque desnecessário:** referente ao armazenamento exagerado de matéria-prima, insumos, processos ou produtos acabados que não foram demandados pelo cliente;
- **Movimentação excessiva:** referente aos movimentos excessivos e desnecessários dos operadores durante o processo produtivo, ocasionado na maioria das vezes por problemas de layout, desorganizadas ou devido a outros desperdícios;
- **Defeitos:** referente às falhas dentro do processo ou produto fazendo com que as especificações não sejam atendidas, gerando assim um retrabalho.

Diante disso, os desperdícios podem ser identificados mediante um mapeamento de fluxo de valor, que mostrará quais atividades não agregam valor ao processo. Segundo Bastos (2012), a redução ou eliminação das ineficiências traz melhorias na produtividade, evita custos com retrabalho de peças defeituosas, reduz estoques desnecessários e aprimora a velocidade de resposta do processo, tornando-o mais flexível e assim diminuindo perdas de produtividade.

Além do que foi mencionado, para a implementação do *Lean Manufacturing* algumas ferramentas são utilizadas, tais como: 5S, JIT, Jikota, TPM, Kaizen, Kanban, VSM, Poka Yoke e Estudo dos Métodos dos Tempos. No entanto, a escolha da metodologia e da ferramenta irá depender da identificação do desperdício que será tratado, ou seja, é escolhido o método que melhor se adequa à necessidade do desperdício (Bastos, 2012).

2.5 5S

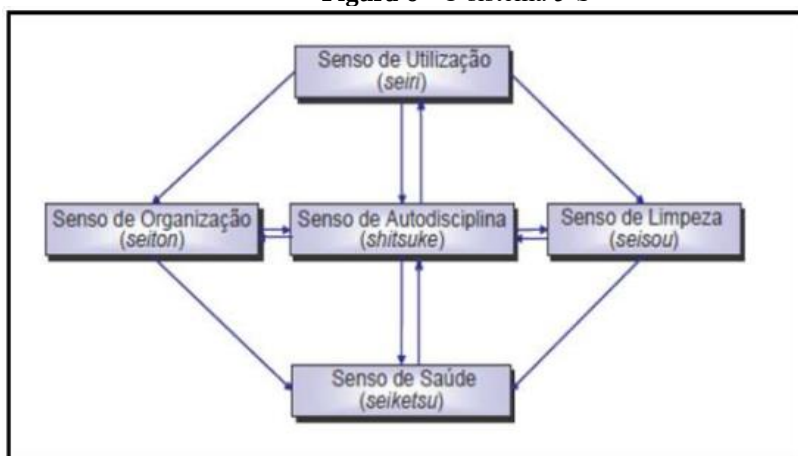
A Filosofia 5'S é de origem japonesa e surgiu por volta de 1950, após o Japão sofrer uma grande crise econômica. Tal filosofia remete ao processo de melhoria contínua, ou seja, ao conceito de que tudo pode ser sempre melhorado, e tem como principal objetivo eliminar os desperdícios e melhorar a qualidade do ambiente de trabalho para um local limpo, organizado e agradável (Silva, 1994).

De acordo com Moreira (2022), o 5'S pode ser considerado como uma abordagem participativa e impulsiona a qualidade, isto porque transmite aos colaboradores o conhecimento ideal para realizar suas ações e manter de forma adequada sua funcionalidade. Além disso, devido à integridade do 5'S e a conexão que há entre os princípios, pode trazer inúmeros benefícios para a vida do funcionário, bem como para o ambiente organizacional.

A implantação do 5S é uma aplicação flexível que se adapta às características da empresa, no entanto, entender a ferramenta é importante para não existir confronto ou choque de hábitos e práticas de gestão existentes na empresa. Uma forma de executar os 5S para Sabedra (2016), se dão em 7 passos:

1. Comprometimento da alta direção;
2. Criação do comitê 5S;
3. Diagnóstico;
4. Disseminação do conceito;
5. Preparativos adjacentes (suporte a realização das atividades de limpeza);
6. Limpeza;
7. Arrumação.

Em decorrência disso, a metodologia 5'S é estruturada em cinco palavras japonesas conforme a Figura 6 e pode ser compreendida como um programa interligado formado por cinco senso.

Figura 6 - O sistema 5’S


Fonte: Silva (1994)

Diante disto, segundo Knorek (2015), os 5 Sensos possuem as seguintes características:

1. **Senso de Utilização:** Refere-se a ideia de eliminar recursos e materiais que não são utilizados no ambiente de trabalho, evitando, excessos e desperdícios.
2. **Senso de Organização:** Este senso visa organizar os itens de trabalho de uma maneira mais fácil para serem utilizadas, para que os objetos e dados sejam acessados de maneira mais eficiente.
3. **Senso de Limpeza:** Refere-se ao bem-estar que um ambiente limpo proporciona, então a limpeza e higiene são importantes para um trabalho mais saudável e produtivo, eliminando ao máximo as sujeiras do local.
4. **Senso de Saúde:** Envolve a mudança de cultura dos colaboradores, mantendo de forma saudável as condições de trabalho, físicas e mentais.
5. **Senso de Autodisciplina:** Tal senso é primordial para manter o comprometimento do pessoal e a organização do ambiente de trabalho.

Os sensores são caracterizados por uma determinada finalidade que o representa e que estará associado a parte da empresa. Podendo variar a sua abordagem atendendo a pontos específicos na empresa, abordando outro aspecto, porém não mudando seu objetivo.

3. Metodologia

A metodologia utilizada para atingir os objetivos do presente trabalho engloba a pesquisa aplicada, qualitativa, exploratória, descritiva, pesquisa bibliográfica e estudo de caso.

Do ponto de vista da natureza da pesquisa, ela é considerada aplicada, pois seu principal objetivo é gerar conhecimentos e posteriormente uma aplicação prática voltados para a solução de um problema específico em um local. (Silva, 2005). No que se refere aos objetivos a pesquisa é considerada exploratória e descritiva, pois visa tornar o problema mais explícito e tem a finalidade de descrever as características de um determinado caso mediante levantamento feito por meio de observações sistemáticas. (Gil, 2002).

Conforme Silva (2005), a abordagem de um problema pode ser quantitativa e qualitativa. Neste trabalho foi utilizada apenas a abordagem qualitativa, pois foi necessário a interpretação de fenômenos por meio da observação do pesquisador. Por fim, do ponto de vista técnico, a pesquisa é considerada bibliográfica e estudo de caso.

A Figura 7 a seguir explana as etapas necessárias para a construção deste trabalho.

Figura 7 - Fluxograma metodológico



Fonte: Autores (2023)

Inicialmente, conduziu-se uma revisão bibliográfica abrangente sobre as metodologias e ferramentas associadas ao Lean Manufacturing. Na sequência, deu-se início ao processo de coleta de dados, empregando um formulário elaborado para mapear a estrutura organizacional

da empresa e compreender todas as etapas da produção e beneficiamento na cadeia produtiva de cenouras. Além do formulário, utilizou-se também a captura de fotos e vídeos, permitindo uma observação detalhada de todo o processo produtivo. A empresa em análise é uma produtora de hortaliças situada em João Dourado, Estado da Bahia.

Após a coleta de dados, o grupo realizou uma análise aprofundada dos processos, inaugurando assim o estudo de caso e identificando gargalos cruciais e potenciais. Por via de um processo de *brainstorming*, foram exploradas quais ferramentas do *Lean Manufacturing* se adequariam melhor para mitigar os principais desafios do processo, visando a otimização e a redução dos diversos tipos de desperdícios identificados.

A metodologia dos "7 desperdícios do sistema Toyota de produção" foi adotada para identificar os principais gargalos, fornecendo uma base sólida para o entendimento dos desperdícios inerentes ao processo. Posteriormente, implementou-se a ferramenta 5S, buscando direcionar melhorias na empresa e eliminar os desperdícios identificados.

Diante desse cenário, após a condução do estudo de caso e a aplicação das ferramentas escolhidas, foram desenvolvidas propostas de melhorias. Estas, uma vez aplicadas na empresa, visam atingir o cerne do principal objetivo deste trabalho: otimizar o processo produtivo e reduzir desperdícios, contribuindo para a eficiência operacional da empresa.

4. Análise e Discussão

4.1 Descrição da empresa

O estudo foi realizado em uma empresa de produção vegetal no ramo de hortaliças, considerada de caráter familiar, iniciou-se no fim dos anos 70. Atualmente, a empresa está localizada no município de João Dourado, estado da Bahia e trabalha com o beneficiamento de cenoura, cebola e beterraba. A produção e beneficiamento acontecem nos hectares da empresa e são comercializados *in natura*, a distribuição acontece em diversos locais, principalmente em Cooperativas, Ceasa, Atacados, Varejo, Quitandas e Feiras livres, sendo Recife-PE, Caruaru-PE e Brejo da Madre de Deus -PE os principais pontos de distribuição dos produtos do Grupo CR Campos.

4.2 Descrição do processo produtivo

Este estudo propôs uma investigação minuciosa e análise do processo produtivo da cenoura, com o propósito de compreender integralmente a cadeia produtiva, desde a utilização de insumos até a distribuição do produto final. Cada fase, desde a etapa "antes da porteira" até a conclusão "depois da porteira", foi examinada com precisão.

Na etapa "antes da porteira", concentrou-se no preparo meticuloso de insumos e na utilização de maquinários fundamentais para o beneficiamento da cenoura. Sementes, adubos orgânicos e químicos, tratores, micro aspersor, pivô, arado, subsolador, sulcador, rotativa e defensivos agrícolas desempenham papéis essenciais nesse processo.

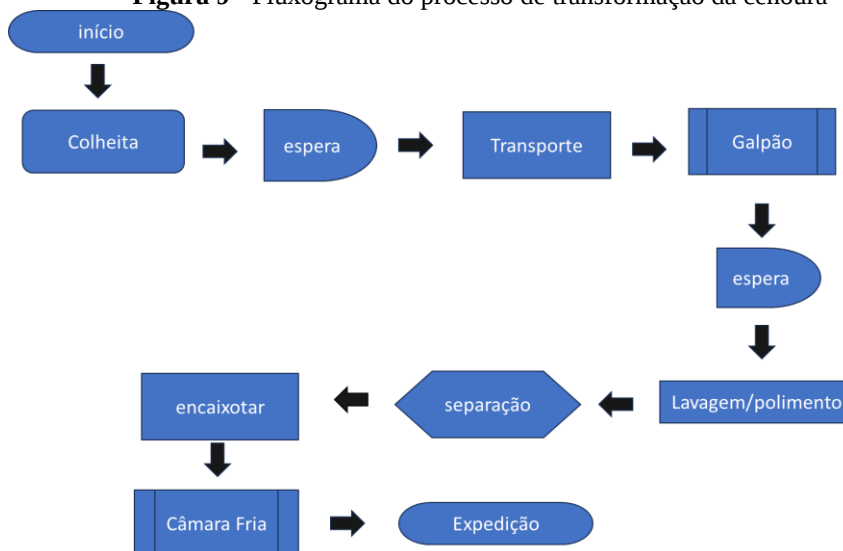
A fase "dentro da porteira" envolveu a preparação do solo, o plantio e a colheita, com o plantio ocorrendo ao longo de todas as estações do ano, demandando aproximadamente 100 a 120 dias para uma área que varia entre 25 e 30 hectares. A produção diária, realizada manualmente, alcança entre 60 e 80 toneladas, envolvendo 3 pessoas no plantio e manejo, 50 pessoas na colheita, além do acompanhamento de um Engenheiro Agrônomo. Maquinários diversificados, tratores e caminhões também são utilizados nessa fase. A Figura 8 ilustra como as cenouras são colhidas de forma manual e como são armazenadas para o transporte até o galpão.

Figura 8 - Processo de colheita



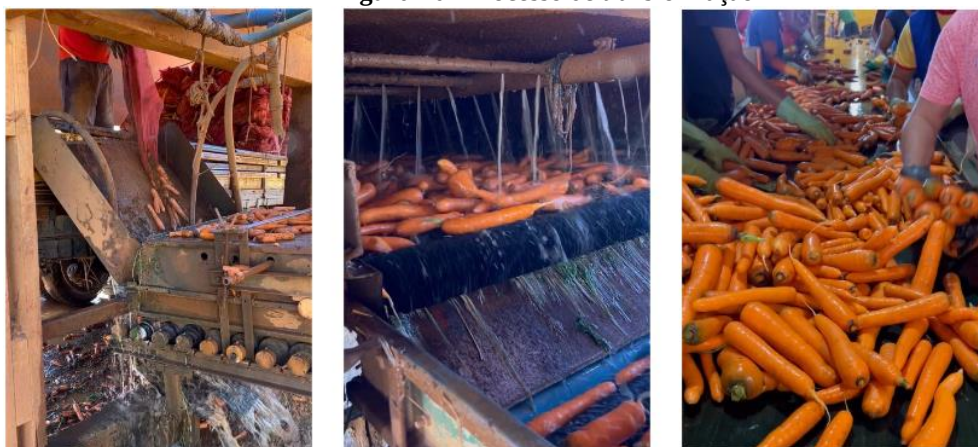
Fonte: Autores (2023)

Na fase "depois da porteira", o processo abrange transformação, armazenamento e distribuição. Após a colheita, as cenouras são transportadas para um galpão conforme a Figura 9, nesta etapa inicia-se o processo de transformação da cenoura, que resulta no produto final *in natura*.

Figura 9 - Fluxograma do processo de transformação da cenoura


Fonte: Autores (2023)

A Figura 10 ilustra como acontece a etapa de transformação da cenoura, que consiste na limpeza dela que acontece por meio de um maquinário industrial próprio para lavar os produtos *in natura* com 150 escovas, a qual realiza uma lavagem completa. Após a lavagem, a cenoura é disposta sobre uma esteira e os funcionários selecionam e separam as cenouras de acordo com sua qualidade e são categorizadas em 3 grupos de acordo com tamanho e espessura, sendo embaladas em caixas ou sacos de náilon com capacidade para 20kg. Nesta etapa, a participação de 35 funcionários é necessária para a transformação e de 20 pessoas no transporte.

Figura 10 - Processo de transformação


Fonte: Autores (2023)

A empresa adota uma abordagem cautelosa em relação aos estoques, dada a natureza perecível do produto. A cada dia, cerca de 40 toneladas de cenouras são preparadas para distribuição, resultando em um volume entre 1800 e 2200 caixas diárias.

A Figura 11 mostra como o produto final são estocados em um ambiente próprio para seu armazenamento com refrigeração adequada. São agrupados em pequenos lotes sobre paletes.

Figura 11 - Processo de estocagem



Fonte: Autores (2023)

4.3 Descrição dos problemas encontrados

Foram encontrados e descritos 5 desperdícios utilizando a metodologia dos 7 desperdícios do sistema Toyota de produção elencados por Shingo (1996), conforme abordado no tópico 2.4:

1. **Esperas:** Este tipo de desperdício acontece no momento da colheita, onde ocorre o atraso de pessoal no local, e dos caminhões responsáveis pelo transporte da cenoura colhida até o galpão onde acontece a transformação. Além disso, o desperdício de espera também acontece na etapa de transformação, pois eventualmente o maquinário utilizado na lavagem das cenouras apresenta algum defeito.
2. **Transporte excessivo:** Este tipo de desperdício acontece na etapa de preparação do solo, quando os insumos e equipamentos utilizados não estão dispostos na quantidade



correta, bem como na etapa da colheita, quando acontecem atrasos ou falta de funcionários e então tem-se a necessidade de locomoção para sanar essas faltas.

3. **Processamento inapropriado:** A empresa possui 4 categorias para a cenoura e durante o processo de embalagem o trabalhador comete alguns erros ao separar o tipo de cenoura, e isto compromete a qualidade final do produto que será entregue.
4. **Movimentação excessiva:** O ambiente de câmara fria, o qual o produto é destinado antes da distribuição, localiza-se distante de onde acontece o abastecimento das carretas, ocasionando assim uma movimentação excessiva dos trabalhadores ao iniciar a etapa de distribuição.
5. **Defeitos:** Este tipo de desperdício acontece eventualmente quando as cenouras são colocadas em embalagens danificadas, quando são identificadas elas voltam para a linha de produção ocasionando retrabalho. Quando não são identificadas podem comprometer a qualidade do produto final.

A organização possui 109 funcionários, os quais 88 fazem parte das principais etapas de produção, e um dos problemas relatados pelos gestores é a carência de trabalhadores na roça. Além disso, outros problemas foram identificados referente aos horários dos trabalhadores, como atrasos do pessoal da colheita, falta de trabalhador na roça e falta de pessoal na etapa de transformação. Outro problema identificado corresponde a eventuais quebras de maquinários, tratores, caminhões e carretas que quando acontece gera um grande atraso na produção e distribuição.

4.4 Proposta de Aplicação da Metodologia 5s

Utilizando a metodologia 5S, a Quadro 1 detalha uma proposta para a empresa a fim de reduzir alguns dos desperdícios encontrados.

Quadro 1 - Proposta de melhorias 5S

5S	
SEIRI	Dispor as quantidades adequadas dos sacos, lâminas e outros equipamentos necessários para a colheita. Para abastecer os caminhões sem haver excessos ou não atingir a capacidade de carga do caminhão.
SEITON	Criar um cronograma com as áreas de colheita durante a semana e notificar os transportes responsáveis antecipadamente. Destinando transporte para as áreas de colheita
	Observar e propor limpeza onde ocorre a lavagem/ polimento das cenouras. Há queda das

SEISO	cenouras no chão, alocar um caixote dimensionado que consiga pegar a cenouras que caem durante a lavagem. Evita o retrabalho de lavagem das cenouras.
SEIKETSU	Criar gabaritos vazados ao final da lavagem que possam permitir a distinção das qualidades das cenouras. Fazendo com que minimize os erros cometidos pelos trabalhadores durante a separação.
SHITSUKE	Elaborar uma equipe de liderança dinâmica em cada setor. Plantio, colheita, lavagem, separação e distribuição. E obter informações sobre o desempenho do set

Fonte: Autores (2023)

Partindo da proposta do cronograma na Quadro 1 elencado no **Seiton**, desempenha um papel fundamental ao visualizar a alocação estratégica dos caminhões para o abastecimento e transporte das cenouras. Podendo distribuir para evitar movimentações excessivas e esperas para o carregamento. Ao cruzar dados das áreas de colheita, a quantidade de caminhões disponíveis e os dias de colheita, concebemos um modelo organizacional que atribui funções predefinidas a cada meio de transporte da empresa. Como complemento, propõe-se um quadro ilustrativo no cronograma semanal de colheita na Figura 12, onde os hectares são subdivididos em áreas e cada caminhão é designado para uma área específica, proporcionando uma gestão mais eficiente e eficaz do processo logístico.

Figura 12 - Distribuição do transporte para áreas de colheita

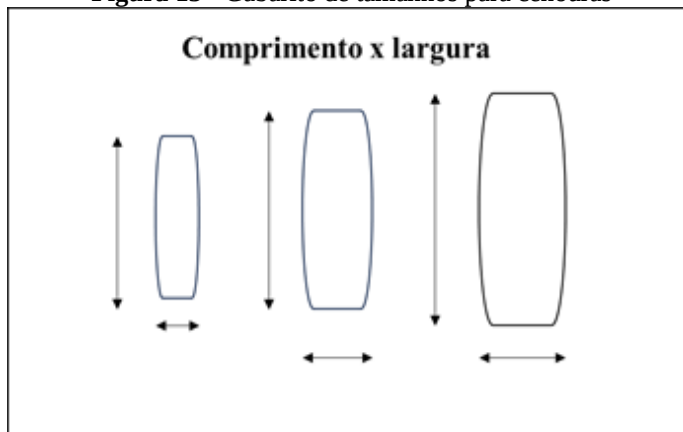
CRONOGRAMA SEMANAL DE COLHEITA										
Áreas de colheita										
Transportes	Área 1	Área 2	Área 3	Área 4	Área 5	Área 6	Área 7	Área 8	Área 9	Área 10
Caminhão 01										
Caminhão 02										
Caminhão 03										
Caminhão 04										
Caminhão 05										
Dias úteis	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado	Segunda	Terça	Quarta	Quinta

Fonte: Autores (2023)

Para o **Seiketsu** apresentado na Tabela 1, a criação de um gabarito ilustrado na Figura 13, detalhando as especificações de cada tamanho de cenoura, emerge como uma estratégia fundamental para simplificar a identificação e, conseqüentemente, minimizar equívocos na alocação de cenouras em lotes inadequados. Com a utilização desse gabarito, os colaboradores simplesmente posicionam cada cenoura no encaixe correspondente, verificando facilmente sua

qualidade. A versatilidade do gabarito, podendo ser móvel ou integrado à esteira, promove uma significativa redução nos erros humanos, resultando em um aprimoramento notável da qualidade do produto final. Em suma, ao adotar essa abordagem, o processo é simplificado e os padrões de qualidade são fortalecidos, tornando a produção mais eficiente e alinhada às expectativas do mercado.

Figura 13 - Gabarito de tamanhos para cenouras



Fonte: Autores (2023)

Ainda na Tabela 1, de maneira semelhante ao *Seiton*, o *Shitsuke* também adota uma abordagem visual para aprimorar a disseminação de informações e a clareza dos processos. Esse quadro associa cada setor de trabalho a um colaborador em uma base semanal, com atualizações realizadas pelos chefes de setores a cada nova semana. Essa prática não só promove uma dinâmica mais eficaz dentro do grupo, mas também proporciona um conhecimento mais aprofundado do processo e um senso de responsabilidade individual, uma vez que cada colaborador é temporariamente responsável por um setor específico. A implementação dessa estratégia não apenas fortalece a comunicação e a transparência, mas também a cultura de responsabilidade, elemento essencial para o sucesso operacional a longo prazo. Com isso, é possível atingir o objetivo do *Lean*, que reflete o compromisso contínuo com a excelência e a melhoria contínua em todos os aspectos da produção de cenouras.

Figura 14 - Dinâmica ao grupo

DISTRIBUIÇÃO SEMANAL DE RESPONSÁVEL POR SETOR										
Responsável	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10
Trabalhador 01										
Trabalhador 02										
Trabalhador 03										
Trabalhador 04										
Trabalhador 05										
Setor	Plantio	Manejo	Colheita	Lavagem	Separação	Distribuição	**	**	**	**

Fonte: Autores (2023)

5. Considerações finais

A análise foi feita para identificar e pontuar falhas, processos errôneos e desperdícios nas etapas de produção. A abordagem para elaboração de propostas de melhorias partiu da identificação dos desperdícios baseados nos conceitos Toyota de desperdício, após a escolha de uma ferramenta que pertença ao *lean* que consiga abranger de forma geral e não apenas um processo exclusivo do beneficiamento da cenoura. As propostas compõem desde o processo de plantio ao processo de distribuição da cenoura, compreendendo ambas as partes de material, maquinário e funcionários.

A implementação das propostas do 5S envolve a introdução de quadros informativos, práticas eficientes, organização de recursos humanos e aprimoramento das competências dos funcionários envolvidos no setor. Embora seja esperada uma resistência considerada normal, principalmente por parte dos funcionários, o potencial de resultados é promissor se executado corretamente. A introdução e o acompanhamento cuidadosos são cruciais, e uma análise futura permitirá avaliar o impacto das melhorias, quantificando a porcentagem de aprimoramento nos processos e a redução de custos. Dessa forma, a empresa abrirá caminho para novos horizontes ao reforçar seu comprometimento com a melhoria contínua e o aprimoramento dos processos, além de estimular estudos futuros direcionados a propostas mais eficazes em seus processos.



REFERÊNCIAS

- ANDION, Maria Carolina; FAVA, Rubens. **Planejamento estratégico in: Gestão empresarial**. 2002. Disponível em: fae-02-gestao-empresarial.pdf (faculdadesmaringa.br). Acesso em 10 jun 2023.
- Anuário Brasileiro de HORTIFRUTI. **Brazilian Horti & Fruti Yearbook**. 2022. ed gazeta. Disponível em: HORTIFRUTI 2022.pdf (editoragazeta.com.br). Acesso em 21 jun 2023.
- ARAÚJO, Massilon J. **Fundamentos do Agronegócio**. 2007. São Paulo. Ed atlas S.A.
- BARROS, G. S. C. **Agronegócio: conceito e evolução**. 2022. São Paulo. CEPEA. Disponível em: <*agro conceito e evolução_jan22_.pdf (usp.br)>. Acesso em 03 jun 2023.
- BASTOS, Bernardo Campbell. **Aplicação do lean manufacturing em uma linha de produção de uma empresa do setor automotivo**. Dissertação de Mestrado do curso de Pós-graduação em Engenharia Mecânica. Universidade de Taubaté. Taubaté/SP, 2012. Disponível em: <https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos12/42916442.pdf>. Acesso em 07 jun 2023.
- BATALHA, Mário Otávio. **Gestão Agroindustrial**. 2013. São Paulo. Ed Atlas S.A.
- CARNEIRO, W. M. A. **Análise da agricultura do Nordeste no Início do Século XXI**. 2019. Disponível em: <<https://www.bnb.gov.br/documents/45799/1057811/An%C3%A1lise+da+Agricultura+do+Nordeste+no+In%C3%ADcio+do+S%C3%A9culo+XXI.pdf/4817dc0d-0f22-85b3-e072-78ac076468db?t=1648743929861&download=true>>. Acesso em 06 jun 2023.
- CASTRO, César Nunes de. **A AGRICULTURA NO NORDESTE BRASILEIRO: OPORTUNIDADES E LIMITAÇÕES AO DESENVOLVIMENTO**. 2012. Ipea. Disponível em: TD_1786.pdf (ipea.gov.br). Acesso em 06 jun 2023.
- Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB). **Boletim Hortigranjeiro**. vol 8. 2022. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/hortigranjeiros-prohort/boletim-hortigranjeiro/item/download/47823_521b7fef5038ff4d62df33a2fae6355c. Acesso em 21 jun 2023.
- CRUZ, N. F. S; FIACO, J. L. M. D. **Descrição do uso do fluxograma como ferramenta de administração: um estudo de caso prático**. 2021. Disponível em : Vista do DESCRIÇÃO DO USO DO FLUXOGRAMA COMO FERRAMENTA DE ADMINISTRAÇÃO: UM ESTUDO DE CASO PRÁTICO (unievangelica.edu.br). Acesso em 27 jun 2023.
- GIL, A.C. (2002). **Como elaborar projetos de pesquisa**. ed.4ª. São Paulo: Atlas. Acesso em 11 jun 2023.
- KNOREK, R.; OLIVEIRA, J.P. **Gestão do Agronegócio: Implantação do Sistema de Qualidade Total Utilizando o Programa 5S na Indústria Ervateira**. 2015. Revista de Administração Geral - RAG. Disponível em: <https://periodicos.unifap.br/index.php/administracao/article/view/1960>. Acesso em 23 jan 2023.
- LIMA, J. F; et al. **Aplicação da cronoanálise em processos industriais**. 2020. Disponível em: Vista do APLICAÇÃO DA CRONOANÁLISE EM PROCESSOS INDUSTRIAIS (periodicoscientificos.com.br). Acesso em 02 jun 2023.
- MARTINS, C.F. **O modelo lean de melhoria contínua: uma crônica de transformação enxuta em um ambiente administrativo**. CRV, 1ª edição, 2020. Acesso em 07 jun 2023.
- MIRANDA, Rubens Augusto. **Breve História da Agropecuária Brasileira**. 2018. Disponível em: <*Cap02-BreveHistoriaAgropecBR.pdf (embrapa.br)>. Acesso em 03 jun 2023.
- MOREIRA, Íthalo Lemos. **Proposta de Implementação do Programa 5S na Armazenagem e Expedição de uma Indústria Alimentícia**. 2022. Dissertação de Trabalho de Conclusão de Curso de Engenharia de Produção no Instituto Federal do Espírito Santo. Disponível em: https://repositorio.ifes.edu.br/bitstream/handle/123456789/2984/TCC_Proposta_de_implementa%c3%a7%c3%a3o_do_programa_5S.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 23 jun 2023.
- MOREIRA, M. M. A. et al. **Ferramentas da qualidade: uma revisão de diagrama de Ishikawa, 5W 2H, ciclo PDCA, DMAIC, e suas interrelações**. 2021. São Carlos. Disponível em: FERRAMENTAS DA QUALIDADE: UMA REVISÃO DE DIAGRAMA DE ISHIKAWA, 5W2H, CICLO PDCA, DMAIC E SUAS INTERREALÇÕES (usp.br). Acesso em 27 jun 2023.
- MOUTINHO, Patrícia Braga. **IMPLANTAÇÃO DA METODOLOGIA LEAN MANUFACTURING NA SOLUÇÕES EM AÇO USIMINAS S.A**. 2021. Belo Horizonte. Disponível em: TCC - PATRÍCIA BRAGA.pdf (ufmg.br). Acesso em 27 jun 03.



MULLER, Luiza. **Exclusivo: Nordeste puxa Crescimento da fruticultura no Brasil.**2022. Disponível em:EXCLUSIVO: Nordeste puxa crescimento da fruticultura no Brasil (investindopora.com.br). Acesso em 06 jun 2023.

PEREIRA, Cristina. **Lean Manufacturing: Aplicação do ceito a células de trabalho.** 2010. Dissertação de Mestrado do curso de Engenharia e Gestão Industrial. Disponível em: <https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/1921/1/LEAN%20MANUFACTURING.pdf>. Acesso em 07 jun 2023.

PORTER, Michael. **Estratégia Competitiva: técnicas para análise de indústrias e da concorrência.** Rio de Janeiro: Campus, 1989.

SABEDRA, Carlos, et al. **Apostila Programa 5S.**UNIPAMPA 2016. Disponível em: (Microsoft Word - Implanta\347\343o do programa 5S) (unipampa.edu.br). Acesso em 23 jan 2023.

SHINGO, S. **O Sistema Toyota de Produção do ponto de vista da engenharia de produção.** Porto Alegre, Bookman, 1996.

SILVA, E.L.; MENEZES, E.M. **A pesquisa e suas classificações. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação.**2005. ed. 4. rev. atual. Florianópolis: UFSC. Acesso em 11 jun 2023.

SILVA, J. M. da. **5S o ambiente da qualidade.** 2. ed. Belo Horizonte: Littera Maciel, 1994. Acesso em 23 jun 2023.

SOUZA, Gilson Luiz Rodrigues. **História do agronegócio no Brasil.**2017. Disponível em: <<https://www.periodicos.cesg.edu.br/index.php/folhaacademica/article/viewFile/353/476>> . Acesso em 03 jun 2023.

VIDAL, Maria de Fatima. **Agropecuária – fruticultura.** 2022. ETENE. Disponível em: 2022_CDS_228.pdf (bnb.gov.br). Acesso em 27 jun 23.