

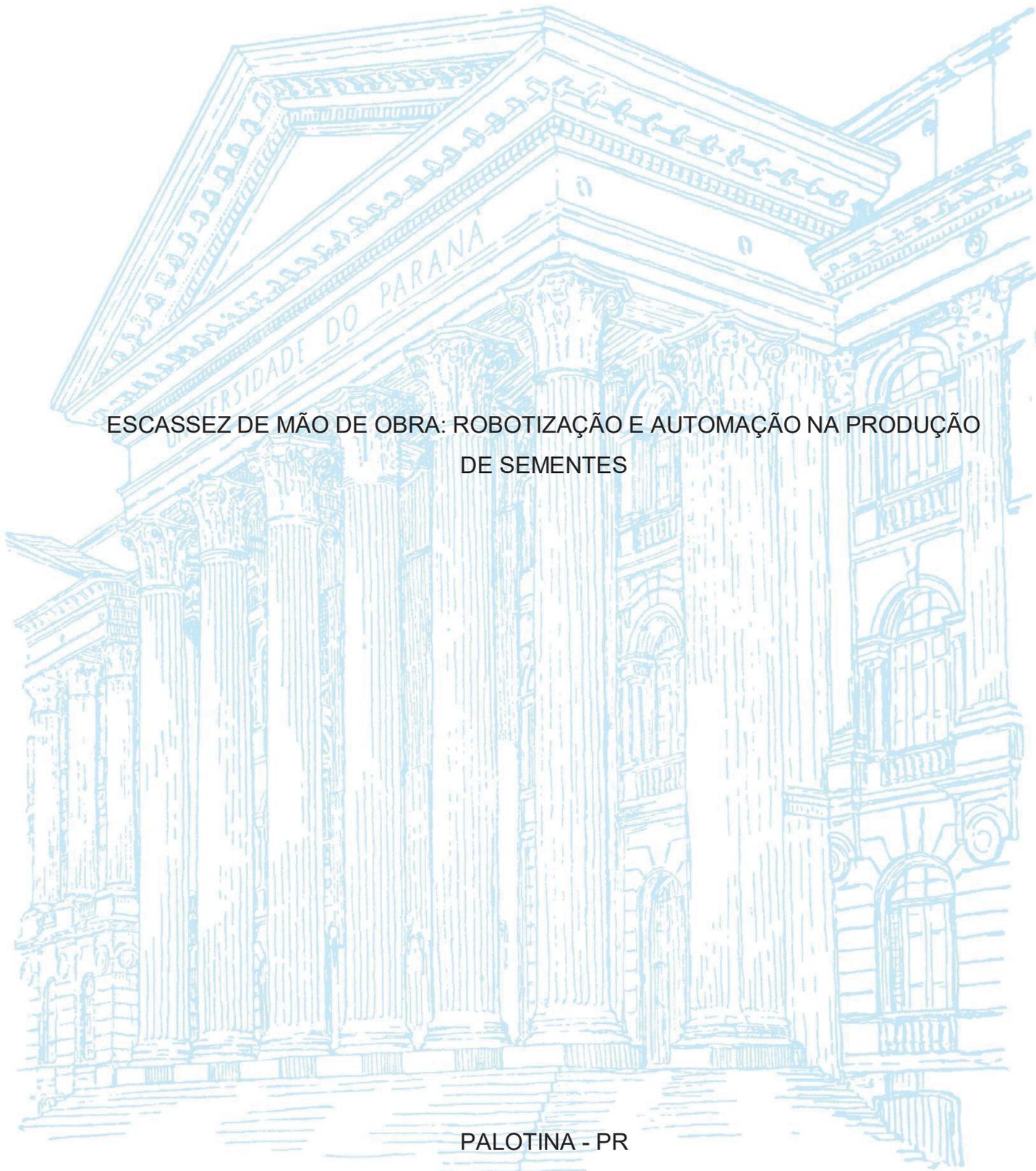
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

RONALDO CARLOS GEMBRO

ESCASSEZ DE MÃO DE OBRA: ROBOTIZAÇÃO E AUTOMAÇÃO NA PRODUÇÃO
DE SEMENTES

PALOTINA - PR

2024



RONALDO CARLOS GEMBRO

ESCASSEZ DE MÃO DE OBRA: ROBOTIZAÇÃO E AUTOMAÇÃO NA PRODUÇÃO
DE SEMENTES

Artigo apresentado como requisito parcial à obtenção do título de Especialista, Curso de Gestão Estratégica do Agronegócio, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Tomas S. Martins

PALOTINA - PR

2024

RESUMO

O presente artigo foi elaborado para fins acadêmicos, onde foi pesquisado e feito proposta de otimização e melhorias para a unidade de beneficiamento de sementes da Coasul Cooperativa Agroindustrial, sendo apresentado o seguinte estudo para sugerir formas de avanços tecnológicos e demonstrar como e porque a necessidade de alteração em alguns processos, tendo como a automação um recurso disponível e de real valia para ter agilidade nos processos e suprir a falta de mão de obra qualificada. Elencando como benefícios perceptíveis a maior agilidade no processo de ensaque de sementes, concomitante a isso, maior qualidade no produto acabado, e garantia de redução de prazo de entrega aos clientes, além disso proporcionando mais segurança e saúde do colaborador. Em um primeiro momento representa ser um investimento de longo prazo, mas este retorno se realiza em curto prazo, com a possibilidade de captar novos clientes, aumentando seu *Market share*. Esta pode ser uma oportunidade para a diretoria tornar a cooperativa expoente no setor.

Palavras-chave: otimização; avanços tecnológicos; automação; agilidade nos processos; mão de obra.

ABSTRACT

This article was prepared for academic purposes and includes research and proposals for optimization and improvements for the seed processing unit at Coasul Agroindustrial Cooperative. It presents a study suggesting ways to advance technology and demonstrate the need for changes in certain processes. Automation is highlighted as a valuable resource to enhance process efficiency and address the shortage of skilled labor. The perceived benefits include increased efficiency in the seed packaging process, improved quality of the final product, and guaranteed reduction in delivery times to clients. Additionally, it contributes to greater safety and health for employees. While this represents a long-term investment initially, the return is realized in the short term through the potential to attract new clients and increase market share. This could be an opportunity for the board to make the cooperative a leader in the industry.

Key-words: optimization; technological advancements; automation; process efficiency; labor.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	6
1.1 FALTA DE MÃO DE OBRA	6
1.2 OBJETIVO GERAL	7
1.3 JUSTIFICATIVAS DO OBJETIVO.....	7
2 REFERENCIAL TEÓRICO	8
2.1 MÃO DE OBRA E AVANÇO TECNOLÓGICOS	8
3. DIAGNÓSTICO E DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	11
3.1 DESCRIÇÃO GERAL DA COOPERATIVA	11
3.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA.....	12
3.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO	13
4 PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA	15
4.1 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA.....	15
4.2 PLANO DE IMPLANTAÇÃO.....	15
4.3 RECURSOS.....	17
4.4 VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA.....	18
4.5 RESULTADOS ESPERADOS.....	18
4.6 RISCOS OU PROBLEMAS ESPERADOS E MEDIDAS PREVENTIVO- CORRETIVAS.....	19
5 CONCLUSÃO.....	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	22

1 INTRODUÇÃO

1.1 FALTA DE MÃO DE OBRA

Este trabalho tem por objetivo demonstrar a possível automatização de partes de uma linha de beneficiamento de semente na Coasul Cooperativa Agroindustrial, mais especificamente no ensaque de sementes após beneficiadas, podendo agilizar o processo de ensacamento e padronização uniforme da montagem dos paletes, para maior facilidade e agilidade para a estocagem ou venda deste produto. “A automação é um conceito e um conjunto de técnicas por meio das quais se constroem ativos capazes de atuar com ótima eficiência pelo uso de informações recebidas do meio sobre o qual atuam” (MORAES E CASTRUCCI, 2007).

Como solução para problemas industriais, a automação permite que o processo seja independente do homem, fazendo com que a produção seja mais elevada, gerando maiores lucros e menores gastos em menos tempo. (CURY, 2001). Visando a escassez de mão de obra disponível gostaríamos de mostrar quais os benefícios para tal implementação do projeto, sendo que podemos levar em consideração a constância de ensacamento, para poder assim determinar mais precisamente qual o potencial produtivo, onde se otimiza tempo e recursos financeiros dentro da organização.

Uma pesquisa realizada pelo ManpowerGroup apontou que a falta de mão de obra qualificada no Brasil atingiu a marca de 81% em 2022 – a média global é de 75% (Isabel Campos, 2022), esse fato demonstra a importância da automatização em determinados pontos do processo produtivo de insumos agrícolas, os quais vem tendo uma forte demanda nos últimos anos, podendo assim ser mais ágil o processo de produção, independente de mão de obra e lucrativo para a instituição.

“A automação exerce a sua função sobre processos agrícolas, pecuários e florestais para aumentar a produtividade do processo e do trabalho; otimizar o uso de tempo, insumos e capital; reduzir perdas na produção”. (EMBRAPA, 2015)

Contudo este trabalho propõe um modelo de automação em alguns setores do beneficiamento de sementes que poderá ser implementado no final da linha de produção, com a colocação de um robô para fazer o ensaque e paletização das

embalagens, para que este processo se torne mais ágil e padrão, conseguindo assim ser mais eficiente em suas programações de beneficiamento, ter redução de perdas na produção e obtendo um contentamento maior pelos recebedores destas sementes que receberam um produto com mais agilidade e padronização.

1.2 OBJETIVO GERAL

Estudar a viabilidade para a implantação uma linha de ensaque e paletização robotizada visando mitigar o impacto da escassez de mão de obra em uma unidade de beneficiamento de sementes.

1.3 JUSTIFICATIVAS DO OBJETIVO

Este estudo se justifica pela necessidade de encontrar uma solução para a situação da escassez de mão de obra, problema esse que a empresa já vêm enfrentando, na última safra, foram abertos 22 novos postos de trabalho na unidade beneficiadora de sementes, destes 12 foram ocupados e apenas 4 continuaram até o final, também, conforme Santos (2023), os indicadores mais recentes do Painel do Trabalho Industrial 2022, elaborado pelo Observatório Nacional da Indústria, sinalizam que o aprimoramento e treinamento de, no mínimo, 9,6 milhões de trabalhadores no setor industrial nos próximos três anos são necessários no Brasil. Essa realidade transcende os limites da indústria e impacta todos os segmentos econômicos, conforme evidenciado pelo "Custo Brasil". O relatório revelou que a categoria 'Empregar Capital Humano' – que engloba a qualificação da mão de obra, detalha os ônus trabalhistas, processos e encargos jurídicos – representa mais de 8% do Custo Nacional, totalizando R\$1,7 trilhão.

Conforme indicado pela pesquisa, em termos financeiros, alocar recursos humanos no Brasil consumiu R\$360 bilhões das receitas. Além disso, com a implantação do sistema robotizado na linha de ensaque e paletização será possível aumentar a produção e atender a demanda que cresce junto com o agronegócio brasileiro e também padronizando o processo e entregando um produto de melhor qualidade para o cliente.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MÃO DE OBRA E AVANÇO TECNOLÓGICOS

No processo industrial a automação tem sido uma tendência crescente em diversos setores, e a agricultura não fica à margem desse movimento. No contexto específico das linhas de beneficiamento de sementes, a automação emerge como uma estratégia essencial para otimização de recursos, aumento da eficiência operacional e melhoria da qualidade do produto final.

A automação de uma linha de beneficiamento de sementes envolve a integração de tecnologias avançadas, como sensores, robôs, sistemas de controle e software especializado. Essa abordagem visa substituir tarefas manuais por processos automáticos, proporcionando ganhos significativos em termos de precisão, velocidade e consistência nas operações. (REVISTA FT, 2023)

Para se ter uma eficiência operacional, a automação simultânea pode proporcionar o benefício em várias etapas do processo, tendo uma redução de tempo total de beneficiamento tornando mais ágil o processo, a qualidade do produto aumenta, sendo que a precisão dos sistemas de alimentação e processamento mantém uma uniformidade no tratamento das sementes, contribuindo para a obtenção de um produto final de alta qualidade com custo reduzido e com características uniformes, mantendo uma perda baixa, pois a automação gera desperdícios mínimos, desta forma se tem um controle mais eficaz das dosagens de produtos usados durante o processo.

Conforme Canal Indústria 4.0 (2023), 66% das empresas relatando algum tipo de dificuldade em encontrar profissionais especializados, a escassez de mão de obra é de longe a maior preocupação da manufatura atualmente. Isso vem afirmando a defesa de ponto de automação para suprir a falta crescente de mão de obra qualificada para a execução de tarefas correlatas ao dia a dia das empresas.

Os desafios para implantação desta forma de automação requerem um estudo de viabilidade econômica para avaliar o retorno sobre o investimento, tendo em consideração que este equipamento exigira de manutenção especializada e treinamentos para se capacitar os operadores gerando assim uma forma sustentável da automação, visando sempre qualificar e profissionalizar seus respectivos usuários para diminuir gastos operacionais com o equipamento.

De acordo com o site Agrocampo (2023),

“Os desafios de automatizar todos os processos no agronegócio são significativos, mas os resultados são mais do que compensadores. Na cadeia produtiva da agricultura, a automação industrial tem se tornado cada vez mais presente, proporcionando significativo aumento na produtividade e na eficiência energética, ao mesmo tempo em que reduz o desperdício de alimentos e de matéria prima”.

A evolução continua da automação na produção promete avanços ainda mais significativos, incluindo a integração de tecnologias emergentes para rastreabilidade e sistemas autônomos mais sofisticados. A busca pela sustentabilidade continuará moldando a direção da automação, visando práticas agrícolas mais eficientes e ecologicamente responsáveis.

Para a crescente demanda mundial por alimentos a ONU diz que,

“Em 2050, cerca de 70% da população mundial viverá em áreas urbanas, reduzindo o número de mão de obra disponível no campo. Por conta disso, analistas de consultoria McKinsey afirmam que a agricultura digital terá papel fundamental no abastecimento de alimentos” (AGROCAMPO, 2023).

Desta forma podemos chegar à conclusão que a crescente falta de mão de obra, com o passar dos anos tendem a ser maior ainda, levando a automação de processos ser maior e de extrema necessidade para a execução de tarefas e produção de serviços.

Segundo Milkovich e Boudreu (2010) treinamento é um processo que promove aquisição de habilidades conceitos ou atitudes, melhorando a adequação das características do funcionário as exigências do seu cargo. Em outras palavras, o treinamento é algo pontual, voltado para o presente e para situações que necessitem de um aprimoramento rápido e para isso existem alguns tipos de treinamentos dentre os quais podemos citar o treinamento no cargo, e o treinamento em classe, caberá a empresa decidir qual tipo de treinamento se adequa aos seus objetivos. Visando que treinamentos podem e servem para ajudar a otimizar processos e recursos, sendo necessário e muito bem aproveitado se for feito de forma correta e clara com o objetivo de ser assertivo na forma de como se fazer determinada tarefa ou operação.

Nas linhas de beneficiamento de sementes a automação é uma tendência irreversível, e a pesquisa continua nesse campo busca aprimorar as tecnologias existentes e desenvolver inovações que possam transformar ainda mais a indústria agrícola. O uso de inteligência artificial, aprendizado de máquina e a integração de sistemas para a coleta e análise de dados são áreas promissoras que podem impulsionar ainda mais a eficiência e sustentabilidade desses processos. Em resumo,

a automação de linhas de beneficiamento de sementes não apenas representa uma evolução tecnológica, mas também uma resposta estratégica as demandas crescentes por eficiência, qualidade e sustentabilidade na produção de alimentos.

3. DIAGNÓSTICO E DESCRIÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

3.1 DESCRIÇÃO GERAL DA COOPERATIVA

Coasul Cooperativa Agroindustrial, teve sua origem no ano de 1968, quando foi eleita a comissão provisória de constituição da cooperativa, em São João. No ano seguinte, mais precisamente no dia 21 de junho de 1969, um sábado à tarde, 43 agricultores, em assembleia, constituem a Coasul. Ainda neste ano, a cooperativa começa a receber trigo dos associados, armazenado no armazém do Sr. Miguel Ilkiu, alugado pelo Banco do Brasil. Quatro anos depois da fundação começa a expansão com a abertura dos entrepostos de Chopinzinho e São Jorge do Oeste. Oito anos após o início das expansões a Coasul decide fundar seu primeiro supermercado na cidade de São João.

Com o passar dos anos a cooperativa vai se desenvolvendo e inaugurando novos entrepostos em cidades estratégicas, até que no ano de 1994 visando oferecer alternativas para viabilizar a pequena propriedade rural, ocorreu a instalação do posto de recebimento de leite, o Laticínio Coasul. Com o passar dos anos a cooperativa cresce e se desenvolve ainda mais, modernizando, inaugurando novos entrepostos e novas instalações, até que no ano de 2010 ela se reinventa e inaugura o abatedouro de aves Coasul e faz o lançamento da marca de alimentos LeVida.

Em 2019 a cooperativa comemorou 50 anos e em comemoração faz o lançamento do Livro "Coasul, 50 anos de História e Cooperativismo", aliado a isso ocorre mais uma abertura do Entreposto de Linha Gaúcha em Francisco Beltrão. Em São Jorge D'Oeste, construção de uma nova loja para atendimento aos associados e um depósito de insumos, em suma a Coasul segue se modernizando e inovando, sempre buscando um melhor atendimento ao cooperado.

A cooperativa possui uma gama vasta de produtos e serviços, possuindo, fábrica de ração, insumos, combustíveis, supermercados, complexo avícola, assistência técnica, além da comercialização de soja, milho e trigo.

O orçamento anual da cooperativa dos últimos 5 anos vem crescendo, atingindo o seu maior faturamento consolidado da história da Coasul no ano de 2023 com faturamento de 5,64 bilhões, representando um crescimento de 21,20% em relação a 2022, que apresentou um faturamento de 4,65 bilhões.

O quadro funcional da cooperativa e um ponto de destaque encerrando o ano de 2023 com 3650 colaboradores. Outro ponto de destaque e o quadro social que em 2023 atingiu a marca de 16397 cooperados.

3.2 DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

A falta de mão de obra é um problema que assola grande parte das empresas e no nosso caso não é diferente, nos últimos anos a procura por colaboradores para desempenhar funções básicas de armazenistas e auxiliares de produção tem se mostrado cada vez mais difícil, uma maneira de mitigar esse problema foi a terceirização para as contratações dessas funções, porém se mostrou pouco efetiva, uma alternativa sugerida pelo nosso grupo é a automatização da linha de ensaque para diminuir a necessidade de colaboradores desempenhando essa função.

Quando se fala em “diagnóstico” da linha de ensaque e paletização da produção, geralmente estamos nos referindo a uma análise detalhada do processo atual para identificar oportunidades de melhoria, eficiência e otimização por meio da implementação de sistemas robotizados. Atualmente o processo da linha de ensaque de sementes da Coasul conta com duas ensacadoras com alimentação manual que trabalham de forma simultânea, onde um colaborador controla o fluxo de ensaque das sementes.

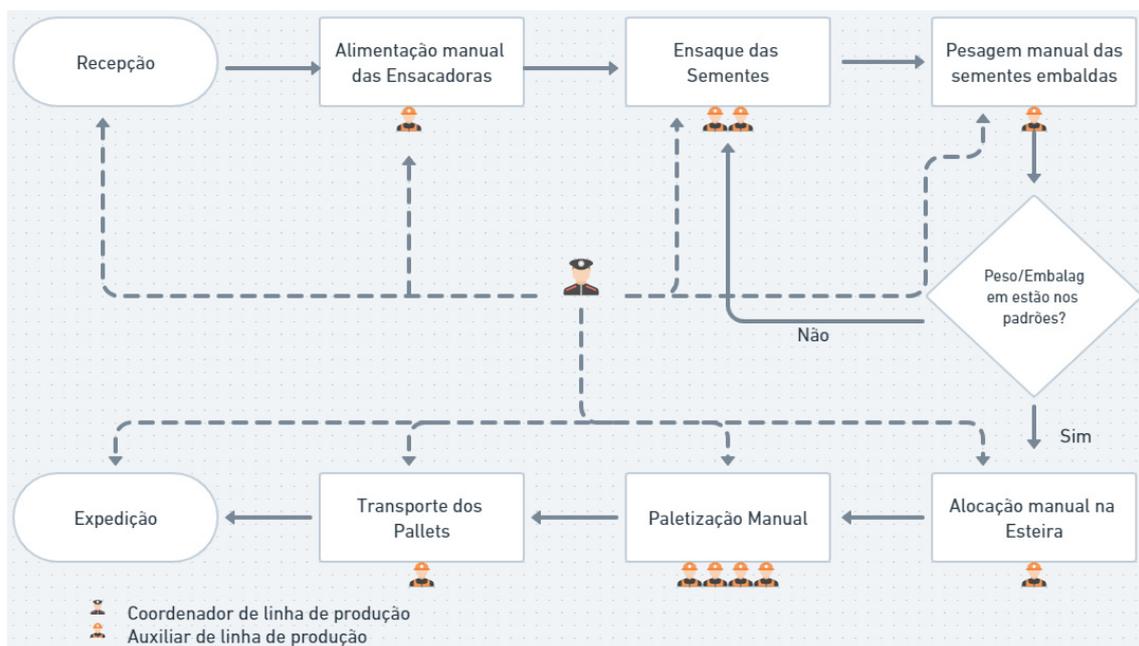
Posteriormente as sementes já ensacadas são alocadas na esteira, onde ao final dessa esteira serão paletizadas de forma manual por 4 colaboradores, cada pallet conta com 60 sacas de sementes tratadas já prontas para o transporte, onde o peso de cada saca varia de 16 a 40kg, visto que a semente de soja é comercializada pelo peso de mil sementes (PMS) e não mais pelo peso da sacaria, todo esse processo leva em média 30 minutos por pallet e necessita de pelo menos 5 colaboradores por turno, o que nos picos de produção que duram em médias 120 dias por ano se torna um problema, pois o trabalho no setor agrícola pode ser física e ambientalmente exigente, o que pode influenciar na atração de trabalhadores qualificados. A demanda por mão de obra para desempenhar essas funções aumenta, porém, por diversos fatores já apontados, como ser um trabalho insalubre, ter uma remuneração baixa e a migração para outras áreas, a procura com o passar dos anos está cada vez menor.

Considerando as informações acima, cada linha tem a capacidade de produção de 800 sacas por turno, 2400 sacas diariamente trabalhando em 3 turnos

trabalhado de forma ininterrupta, não levando em consideração o intervalo do almoço, pausas para o café, pausas para banheiro, ociosidade, etc. Embora a Coasul trabalhe para melhorar os indicadores de satisfação no trabalho por meio de bonificações por assiduidade, benefícios entre outras coisas, é crucial notar que alguns colaboradores, mesmo assim, podem diminuir a produtividade. Isso pode ocorrer devido a diversos fatores, como falta de motivação intrínseca, desafios pessoais, ou até mesmo questões organizacionais que não são diretamente influenciadas por incentivos financeiros ou benefícios adicionais.

Portanto, tais indicadores não podem ser desconsiderados na análise mais ampla da eficiência e do bem-estar no ambiente de trabalho, sendo assim, a produção máxima de 800 sacas ensacadas por turno, corre risco de não ser atingida. Para melhor entendimento, o fluxograma abaixo representa o processo descrito anteriormente.

Figura 1 - Fluxo da linha de ensaque e paletização manual.



3.3 DESCRIÇÃO DO PROCESSO

Na linha de ensaque robotizada, a alimentação de sacarias como matéria prima é feita de forma automática necessita apenas de um colaborador para monitorar a quantidade necessária de embalagens vazias, como se trata de um processo automatizado, esse mesmo colaborador pode monitorar a linha de produção, como

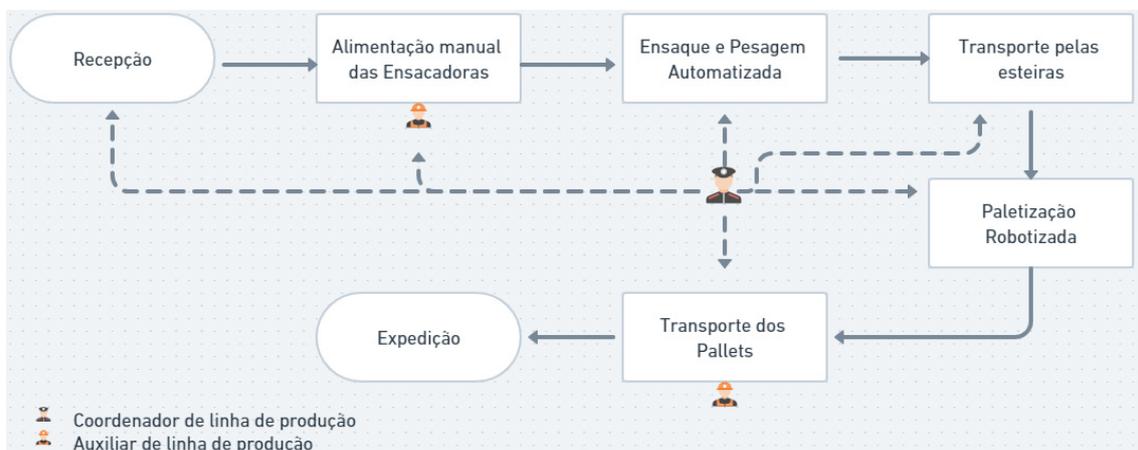
informações das etiquetas, validação do peso das sacarias, montagem do pallet no esquadro e o que mais necessitar. O enchimento das sacarias também é automático, sendo necessário apenas a calibração do peso requerido antes do início da produção e posterior monitoramento, a média de produtividade desse sistema automatizado é de 6 sacas por minuto, levando a um teto de produção diária de 9.450 sacas aumentando a produtividade média em 75%.

Após o ensaque, os sacos são transportados para a estação de paletização automatizada. Nesse processo, um robô é responsável por pinçar a sacaria e organiza-la encima do pallet de madeira, de acordo com o padrão, pré-programado. O robô empilha os sacos com precisão e rapidez, otimizando o espaço no pallet e garantindo a estabilidade da carga.

Todo esse processo demanda de no máximo 3 profissionais para operação dessa linha de ensaque, 1 auxiliar para abastecimento de embalagens vazias na linha de ensaque, 1 operador para monitoramento e programação e 1 operador de empilhadeira para fazer o abastecimento de pallets vazios e retirada dos pallets prontos.

Dessa forma observamos que a robotização da linha de ensaques além de aumentar a produtividade e a qualidade dos nossos produtos, mitiga o risco da falta de mão de obra em picos de produção, necessitando menos trabalhadores para operar toda a linha de ensaque das sementes ao mesmo tempo que aumenta a produção, dando uma vantagem competitiva perante aos nossos concorrentes, diminuindo a janela de entrega para o produtor.

Figura 2 - Descrição do processo robotizado.



4 PROPOSTA TÉCNICA PARA A SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO-PROBLEMA

4.1 DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA

A falta de mão de obra é um problema que assola grande parte das empresas e no nosso caso não é diferente, nos últimos anos a procura por colaboradores para desempenhar funções básicas de armazenistas e auxiliares de produção tem se mostrado cada vez mais difícil, uma maneira de mitigar esse problema foi a terceirização para as contratações dessas funções, porém se mostrou pouco efetiva.

4.2 PLANO DE IMPLANTAÇÃO

Para a implantação do processo de automatização e robotização do processo de ensaque e paletização de sementes tratadas na unidade de beneficiamento de sementes da Coasul Cooperativa Agroindustrial, o primeiro passo será buscar em fornecedores parceiros que já possuem esta tecnologia e aplicar a que mais se adequa a realidade da nossa cooperativa. A partir disso, buscaremos no mercado fornecedores que comercializam esse sistema de automatização para orçarmos e posteriormente desenvolver o projeto de implantação. Fica a cargo do setor de compras da divisão comercial o desenvolvimento dessa tarefa.

A partir desse levantamento de informações, ainda fica a cargo da divisão comercial selecionar as melhores alternativas com base nas informações coletadas como qualidade do equipamento, eficácia do produto e também o custo benefício, para apresentação da proposta de implantação à diretoria da cooperativa. A necessidade de mapeamento dos principais pontos de gargalo e processos que precisam ser otimizados para uma implantação mais assertiva do processo de automatização fica a cargo da gerencia da unidade de beneficiamento de sementes, visto que são eles que entendem melhor a necessidade do local, disposição de mão de obra e demanda da produção.

Depois de mapeados os processos, cabe ainda a gerencia da UBS, priorizar qual linha de produção será otimizada para um melhor andamento do processo de automatização e melhor aproveitamento do novo sistema. A partir daí, com o plano de viabilidade em mãos, cabe ao centro administrativo apresentar a proposta de melhoria para a Diretoria, para que se possa dar continuidade ao projeto.

Com o projeto de automatização aprovado pela diretoria, a divisão comercial pode entrar em contato com o fornecedor selecionado para a negociação do novo sistema de ensaque e paletização da cooperativa. E, a partir da compra do equipamento, o local deverá ser adequado para alocar o novo sistema, com a projeção e execução do engenheiro civil responsável pelas obras da Coasul e sua equipe, o espaço físico deverá ser adequado para a devida instalação do equipamento.

Com o sistema de integração por meio de IOT será possível o monitoramento do funcionamento do equipamento, não só na questão de operação, mas também a produtividade do sistema automatizado. Cabe ao departamento de TI da Coasul fazer essa integração do equipamento com o sistema. Com o equipamento instalado faz-se necessário o treinamento técnico de um colaborador para o monitoramento do sistema, o operador deverá saber identificar possíveis falhas que podem acarretar em paradas não programadas no processo. Já, com os dados gerados a partir de análise do sistema, será possível uma tomada de decisão mais assertiva com relação às projeções de vendas, visto que com o sistema integrado de informações, será possível fazer um levantamento da produtividade média e capacidade de produção da linha de ensaque e paletização automatizada, com isso, a superintendência poderá apresentar dados mais concretos para a diretoria executiva.

4.3 RECURSOS

O quadro abaixo representa os recursos necessários para a devida implantação do sistema na nossa cooperativa:

  			
VIABILIDADE ECONÔMICA DO PROJETO INTEGRADOR			
DESCRIÇÃO DO PROBLEMA: ESCASSEZ DE MÃO DE OBRA NO BENEFICIAMENTO DE SEMENTES			Elaborado em: 22/03/2024
SOLUÇÃO PROPOSTA: ROBOTIZAÇÃO DA LINHA DE ENSAQUE E PALETIZAÇÃO DA PRODUÇÃO			
PRAZO DE ANÁLISE: 24 meses			
INVESTIMENTO	RECEITAS/BENEFÍCIOS	CUSTOS (mês)	OBSERVAÇÕES
- Projeto de Layout R\$ 8.500,00 - Projeto elétrico R\$ 12.000,00 - Readequação da rede elétrica R\$ 30.000,00 - Robô / Esteira R\$ 1.200.000,00 - Ensac. Automática R\$ 200.000,00 - Empilhadeira R\$ 123.900,00 - Compressor R\$ 16.000,00 - Strechadeira R\$ 53.000,00 Total: R\$1.643.400,00	- Padronização de processos - Controle - Diminuição de mão de obra - Rastreabilidade - Ganho de produtividade (40%) - Satisfação do cliente - Agilidade	- Manutenção R\$ 2.000,00 - Embalagens R\$ 80.000,00 - Energia elétrica R\$ 35.000,00 - Mão de obra R\$ 94.000,00 - Combustível p/ empilhadeira R\$ 5.000,00 - Palet R\$ 40.000,00 (800 un.) - Assistência técnica R\$ 2.500,00 - Capacitação R\$ 10.000,00 - Filme para Strechadeira R\$ 14.000,00 Total: R\$408.500,00/mês	Não é uma escolha baseada no menor custo de implantação, mas sim uma necessidade pela falta de mão de obra

4.4 VIABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA

Calculando o retorno sobre o investimento (ROI) de R\$1.643.400,00 e aumento de produtividade estimado em 40%. A economia anual passa a ser de R\$26.928.000, portanto o retorno de investimento é promissor e extremamente vantajoso.

Quadro 1 – Retorno de investimento

Retorno de Investimento	
Colaboradores anual	- R\$ 468.000
Investimento	- R\$ 1.643.400
Custos anual	- R\$ 4.902.000
Preço de venda por saca	R\$ 200,00 (Margem ≈ 35%)
Período de Ensaque	140 dias anual
Produtividade (+40%)	9450
Ganho em produtividade	R\$26.460.000

Fonte: Autor (2024).

Embora o investimento inicial pareça substancial, sua rentabilidade é inegável. Ademais, possibilita que a cooperativa negocie com seus clientes menores prazos de entrega, fortalecendo a relação cliente x Coasul, como também se diferencia positivamente de seus concorrentes. Esta linha automatizada, não apenas aumenta significativamente a eficiência e eficácia da planta operacional, reduzindo custos operacionais a médio e longo prazo, mas também melhora a qualidade e consistência dos produtos, isto é ponto importante para a garantia da satisfação do cliente.

4.5 RESULTADOS ESPERADOS

Com a implantação do novo sistema automatizado de ensaque e paletização de sementes tratadas, teremos alguns benefícios, como:

- **Aumento de capacidade produtiva:** Com robôs e sistemas automatizados, a velocidade e eficiência do processo de ensacamento são melhoradas, reduzindo erros e aumentando a produção por hora. Além disso, esses sistemas ocupam menos espaço, oferecem flexibilidade para lidar com diferentes tipos de produtos e tamanhos de sacos, e permitem um controle mais preciso e monitoramento em tempo real. Reduzindo a dependência de mão-de-obra manual intensiva, a automação não

apenas melhora a eficiência operacional, mas também ajuda a manter padrões consistentes de qualidade e conformidade.

- **Maior linearidade da produção:** Robôs e máquinas automatizadas executam tarefas repetitivas com maior rapidez e precisão do que os métodos manuais, o que não só acelera o processo de fabricação, mas também reduz a variabilidade no produto final. Isso nos permite cumprir prazos mais apertados de forma mais confiável, pois podemos prever e controlar melhor os tempos de produção.

- **Desenvolvimento que estimula o empulsionamento individual dos colaboradores:** A automação das linhas de produção pode melhorar o desenvolvimento e estimular o empoderamento individual dos colaboradores ao reduzir tarefas repetitivas e monótonas, permitindo que eles se concentrem em atividades mais complexas e criativas. Isso pode levar ao aumento da satisfação no trabalho, pois os colaboradores se sentem mais valorizados e desafiados. Além disso, a automação pode proporcionar oportunidades de treinamento em novas tecnologias e habilidades, promovendo o desenvolvimento profissional contínuo.

- **Aumento de Market-Share (participação de mercado):** A automatização e robotização podem aumentar o market-share de uma empresa ao melhorar a eficiência produtiva e reduzir custos operacionais. Isso permite oferecer produtos de alta qualidade a preços competitivos. Com processos automatizados, é possível responder rapidamente às demandas do mercado, garantindo um tempo de entrega mais rápido e uma maior capacidade de personalização.

4.6 RISCOS OU PROBLEMAS ESPERADOS E MEDIDAS PREVENTIVO-CORRETIVAS

Após realizar uma análise da solução proposta, nos deparamos com alguns riscos para a implementação do projeto, dentre eles podemos listar:

- **Alto custo inicial:** É inegável que o custo de implantação da automatização de uma linha de ensaio é bastante alto, porém, a partir de um plano de viabilidade pode-se justificar o investimento no sistema. Buscar financiamentos ou incentivos fiscais para tecnologias inovadoras também pode ser uma solução.

- **Complexidade técnica e falhas operacionais:** Quando trabalhamos com equipamentos eletrônicos estamos sujeitos a falhas que podem comprometer a produção, gerando transtorno e prejuízo, uma maneira de mitigar esse problema e

estabelecer um plano de manutenção preventiva e treinamentos contínuos para a equipe técnica, garantindo que saibam lidar com possíveis problemas e minimizem o tempo de inatividade.

- **Dependência tecnológica:** Com a utilização contínua e dispensa na necessidade de colaboradores para desempenhar a função de ensaque e paletização, corremos o risco de ficar muito dependente da tecnologia aplicada, o que se torna um risco caso o equipamento venha a falhar. Uma forma de mitigar esse risco é mantermos uma equipe interna para suporte contínuo e parcerias com outras unidades de beneficiamento de sementes, para que, caso o sistema venha a falhar, nossa produção possa ser embalada em outro local e não comprometa a nossa cadeia produtiva.

5 CONCLUSÃO

Podemos dizer que a necessidade desta implantação se faz necessário devido à grande demanda por sementes de qualidade e com padrões mais exigentes pela parte dos compradores, tendo em consideração a alta crescente de procura de sementes de qualidade e com tecnologia mais aprimorada na precocidade e com caixa produtiva alta, precisamos acompanhar o crescimento de mercado e ter uma eficiência maior na entrega, podendo desta forma ter um mercado mais abrangente, onde conseguiremos ter maior agilidade nos processos para comercialização de sementes.

A alta no setor agrícola nos proporciona visivelmente a viabilidade desta implantação, pois além de termos um produto padronizado, estaremos agilizando o processo de ensacamento, onde ganharemos tempo e estará sendo disponibilizado as sementes com mais antecedência aos consumidores, onde os consumidores conseguiram ter uma janela maior para comercialização e plantio das mesmas. Não podemos esquecer que o principal objetivo deste processo de automação se deve a crescente falta de mão de obra, onde não se consegue ter uma constância de produção devido ao fator de absenteísmo dentro deste referido setor, também a falta de qualificação deste nível de mão de obra.

Para se conseguir obter a viabilidade deste projeto, recomenda se ter uma análise minuciosa no verdadeiro volume de venda no mercado, qual a real intensão de obtenção de espaço no mercado, quais os valores deixado de ganhar devido a falta de agilidade no processo para tal, qual o tempo real que se envolve o processo de ensaque e por fim o custo atualizado para sua implementação, visando ser um trabalho acadêmico para sugerir melhorias na unidade de beneficiamento de sementes da cooperativa Coasul Cooperativa Agroindustrial, não entramos mais afundo desta pesquisa por não termos mais conhecimento no setor, mais nos disponibilizamos para futuras pesquisas e ajudar a possível implementação deste projeto apresentado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGROCAMPO. **Automação é a chave para o crescimento do agronegócio.** Disponível em: https://revistaagrocampo.com.br/agronegocio/automacao-e-a-chave-para-o-crescimento-do-agronegocio/?doing_wp_cron=1708034854.3135840892791748046875, Acesso em 21/02/2024 às 12:50.

CANAL INDÚSTRIA 4.0. **Indústria 4.0 no brasil, mas falta de profissionais qualificado é entrave, mostra pesquisa.** Disponível em: <https://www.industria40.ind.br/noticias/23705-industria-40-avanca-brasil-mas-falta-profissional-qualificado-entrave-mostra-pesquisa>. Acesso em 21/02/2024 às 12:26

COASUL COOPERATIVA AGROINDUSTRIAL. **Departamento de comunicação social.** Disponível em <https://www.coasul.com.br/sobre>, 2024. Acesso em 20/06/2024 às 17:00

CURY, R.E. José. **Teoria de Controle Supervisório de Sistemas a Eventos Discretos. Canela, RS.** V SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AUTOMAÇÃO INTELIGENTE. 2001. 82 p. Disponível em: http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/15822/3/TD_COELE_2014_2_%20011.pdf. Acesso 18/12/2023 as 13:08.

DE PESSOAL, T. *et al.* **FACULDADE ATÓLICA DE ANÁPOLIS CURSO SUPERIOR DE TECNOLGIA EM GESTÃO DE RECURSOS HUMANOS.** [s.l: s.n]. Disponível em: <https://catolicadeanapolis.edu.br/biblioteca/wp-content/uploads/2018/05/EDNALVA-DA-SILVA-PEREIRA-2014.pdf>. Acesso em 22/02/2024 às 22:10.

EMBRAPA. *Gestão do portfólio. Busca de projetos. 2015.* Disponível em <https://www.embrapa.br/busca-de-projetos/-/projeto/210067/gestao-do-portfolio-automacao-agricola-pecuaria-e-florestal>. Acesso em 20/07/2024 às 22:00

GARCIA, A. **Escassez de mão de obra qualificada no brasil atingiu 81% em 2022, diz pesquisa.** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/economia/escassez-de-mao-de-obra-qualificada-no-brasil-atingiu-81-em-2022-diz-pesquisa/>. Acesso em 22/12/2023 as 12:30.

MOTTA, E. et al. "Tecnologia exponencial na automatização de processos". Anais da XIII Mostra Científica Cesuca. Cachoeirinha: Cesuca, 2019.

REVISTA FT. **A integração de robôs na automação de processos industriais: vantagens, desafios e perspectivas. 2023.** Disponível em <https://revistaft.com.br/a-integracao-de-robos-na-automacao-de-processos-industriais-vantagens-desafios-e-perspectivas/>. Acesso em 15/06/2024 às 18:50

SANTOS, J. **Mão de obra qualificada é um gargalo do mercado brasileiro, aponta estudo.** Sala da Notícia, 04/10/2023. Disponível em:

<https://saladanoticia.com.br/noticia/67882/mao-de-obra-qualificada-e-um-gargalo-do-mercado-brasileiro-aponta-estudo>. Acesso em: 01/12/2023