

Automação do Processo de Embalagem de Linguiça Toscana em uma Cooperativa do Oeste do Paraná

Automation of the Tuscan Sausage Packaging Process in a Cooperative from Western Paraná

Dayane do Espírito Santo¹, Marilsa Regina Porfirio da Costa², Salete de Fatima Buss Basso³, Vanessa Andreia Klaus⁴, Fabricio Fasolo⁵ e Israel Krindges⁶

1. Tecnóloga em Alimentos. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário União das Américas – Uniamérica, Foz do Iguaçu, PR. 2. Tecnóloga em Alimentos. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 3. Tecnóloga em Alimentos. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 4. Licenciada em Ciências Biológicas. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 5. Mestre em Engenharia Mecânica. Docente orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 6. Mestre em Ciência dos Materiais. Engenheiro Químico e Engenheiro Civil. Docente orientador/coordenador do Curso Pós-Graduação Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. <https://orcid.org/0000-0003-0448-9774>
fabricio.fasolo@gmail.com

Palavras-chave

Automação
Embalagem
Equipamento

Keywords

Automation
Packing
Equipment

Resumo:

A linguixa toscana é um produto com alto consumo, onde as indústrias do ramo alimentício buscam processos automatizados para aumentarem sua produtividade e qualidade. Diante disso o objetivo do trabalho foi realizar a automação do processo de embalagem da linguixa toscana de uma cooperativa do Oeste do Paraná, através da seleção de uma máquina embaladora vertical. Primeiramente foi realizada a análise do processo atual de fabricação da linguixa toscana de 5kg, seguido do levantamento e seleção do equipamento para realização de testes, e posterior análise de viabilidade econômica. Após a análise do processo atual, identificou-se uma grande quantidade de equipamentos e funcionários envolvidos no processo, sendo que é todo manual. Com a definição dos parâmetros do processo, foram analisados alguns equipamentos do mercado, selecionando a embaladora vertical automática FlowPack, de um fornecedor que já é parceiro da empresa, assim disponibilizando o equipamento para testes. Após os testes, notou-se que a embaladora selava a embalagem em porções de 5 kg, resultando em uma produção diária de 85.500 kg. A partir desse resultado definiu-se a necessidade de 2 embaladoras, para atender a produção diária da empresa, que será possível aumentar em 11.000 kg por dia. Houve melhorias na selagem, no vácuo e na disposição do produto na embalagem também. Após a análise da viabilidade econômica, o prazo de retorno sobre o investimento é de 1,37 anos ou 16,40 meses, sendo viável a aquisição do equipamento. Por fim, além do aumento da produtividade, houve também redução de: mão de obra, consumo do grampo, manutenção das grampeadeiras e melhoria na condição ergonômica para os colaboradores e na imagem final do produto.

Abstract:

Tuscan sausage is a product with high consumption, where food industries seek automated processes to increase their productivity and quality. Therefore, the objective of the work was to carry out the automation of the packaging process of the raw sausage of a cooperative in the west of Paraná, through the selection of a vertical packaging machine. First, the analysis of the current process of manufacturing the 5kg Tuscan sausage was carried out, followed by the survey and selection of the equipment for carrying out tests, and subsequent analysis of economic viability. After analyzing the cur-

Artigo recebido em: 04.04.2022.

Aprovado para publicação em: 04.05.2022.

rent process, a large amount of equipment and employees involved in the process was identified, and it is all manual. With the definition of the process parameters, some equipment on the market were analyzed, selecting the FlowPack automatic vertical packaging machine, from a supplier that is already a partner of the company, thus making the equipment available for testing. After the tests, it was noticed that the packaging machine sealed the package in 5 kg portions, resulting in a daily production of 85,500 kg. From this result, the need for 2 packaging machines was defined, to meet the daily production of the company, which will be possible to increase by 11,000 kg per day. There have been improvements in sealing, vacuuming, and product placement in the package as well. After analyzing the economic viability, the return on investment is 1.37 years or 16.40 months, making the acquisition of the equipment viable. Finally, in addition to the increase in productivity, there was also a reduction in: labor, staple consumption, maintenance of staplers and improvement in ergonomic conditions for employees and in the final image of the product.

1. INTRODUÇÃO

A carne suína é a mais consumida no mundo. No Brasil, seu consumo é menor que o consumo de carne bovina e de frango (MONTEIRO et al., 2017). O consumo per capita de carne suína em 2020 foi de 16 kg/habitante e a produção de carne suína foi de 4,436 milhões de toneladas, sendo 77% desta produção destinada para o mercado interno (ABPA, 2020).

Segundo Ramundo, Couto e Lanzillotti (2005), existe uma ampla variedade de derivados de carne suína no mercado nacional, e na última década, os embutidos, em especial as linguiças frescas, evidenciaram significativa expansão.

Um dos principais desafios de empresas do ramo alimentício está em se tornarem mais eficientes operacionalmente, aumentando a produtividade em suas linhas de produção, garantido a qualidade do produto final (COSTA, 2008).

A utilização de processos totalmente automatizados na indústria de alimentos possibilita a produção de alimentos seguros, com processos totalmente higienizáveis e livres de contaminações cruzadas, promovida por trabalhadores durante o processo produtivo. Além disso, oferece produtos mais padronizados, de melhor aparência, que certamente agrada o consumidor final (PEREIRA, 2018).

Um dos processos automatizados que mais contribui para a manutenção da lucratividade e produtividade de uma empresa é a **automação para embalagem**. Este processo auxilia na redução de custos, além de ocasionar melhorias da produtividade e qualidade no processo de embalagem dos produtos fabricados (ARV SYSTEMS, 2021).

Diante disso, o objetivo deste trabalho é realizar a automação do processo de embalagem da linguiça toscana de uma cooperativa do Oeste do Paraná, através da seleção de uma máquina embaladora vertical automática, visando aumentar a produtividade da linha operacional.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. LINGUIÇAS FRESCAIS

Segundo Marques et al. (2006) embutidos, como linguiças, são definidas como alimentos condimentados contidos em envoltório natural ou artificial, cuja elaboração emprega carne de bovinos, suínos ou aves, bem como suas vísceras, podendo ser cozido ou não, curado, maturado e dessecado.

Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA (2017), linguiça é o produto cárneo obtido de carnes cominuídas das diferentes espécies animais, condimentado, com adição ou não de ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial e submetido a processo tecnológico específico.

No Brasil, a linguiça é um dos produtos cárneos mais fabricados, provavelmente pelo fato de sua elaboração não requerer tecnologia sofisticada, exigir poucos equipamentos e, conseqüentemente, apresentar baixo custo (MILANI et al., 2003).

A Instrução Normativa nº 4, de 31 de março de 2000, do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento - MAPA, estabelece a identidade e as características mínimas de qualidade que deverá apresentar o produto denominado linguiça. Linguiça é o produto cárneo industrializado, obtido de carnes de animais de açougue, adicionado ou não de tecidos adiposos, ingredientes, embutido em envoltório natural ou artificial e submetido a processo tecnológico adequado.

A classificação é variável de acordo com a tecnologia de fabricação aplicada, podendo ser um produto fresco, seco, curado e ou maturado, cozido dentre outras formas. Pode se citar como exemplo a linguiça tipo toscana que é um produto cru e curado obtido exclusivamente de carne suína, adicionada de gordura suína e ingredientes (MAPA, 2000).

De acordo com o regulamento técnico de identidade e qualidade (RTIQ), são ingredientes obrigatórios na fabricação da linguiça: a carne das diferentes espécies de animais de açougue e sal, sendo opcional a utilização de gordura, água, proteína vegetal e ou animal, açúcares, plasma, aditivos intencionais, aromas, especiarias e condimentos (MAPA, 2000).

A linguiça frescal apresenta, como características físico-químicas, umidade máxima de 70%, gordura máxima de 30% e proteína mínima de 12%. O processo requer adição de sais de cura, recurso que permite ao alimento produzido em escala industrial atingir os parâmetros característicos de qualidade sensorial (sabor, cor, aroma e textura) e a preservação do produto (MAPA, 2000).

2.2. EMBALAGEM

Conforme Moura e Banzato (2000), a embalagem pode ser definida como um elemento ou conjunto que tem a função de envolver, conter e proteger produtos enquanto são transportados, armazenados e comercializados.

O entendimento de ser da embalagem está intimamente ligado as funções que a mesma desempenha. A primeira função é conter, isto é, guardar ou armazenar um produto qualquer, desde a fase de sua produção até o momento do uso pelo consumidor final. Entretanto, a principal função da embalagem do ponto de vista de saúde pública é a de proteger o seu conteúdo (GERMANO, 2001).

Em geral seu principal objetivo é proteger o produto, com a finalidade de preservar as características do alimento, por meio das propriedades de barreira aos fatores ambientais, tais como luz, umidade, oxigênio e micro-organismos, mantendo o produto sem alterações indesejáveis durante o transporte e armazenamento. (SARANTÓPOULOS et.al, 2002).

As embalagens são fundamentais para proteger os alimentos contra choques mecânicos, contaminações e perdas, facilitar o transporte, não só pelo consumidor, mas também pelo fabricante. Além de atrair o consumidor para comprar e instruí-lo sobre o uso do produto, identificação dos fabricantes, entre outros (FELLOWS, 2006).

2.3. AUTOMAÇÃO INDUSTRIAL

O objetivo principal da automação industrial é criar mecanismos que sejam capazes de produzir o melhor produto com o menor custo, alguns objetivos que devem ser buscados nos projetos de automação industrial são: melhorar a produtividade de uma empresa aumentando o número de itens produzidos por hora de forma a reduzir os custos de produção e aumentar a qualidade, melhorar as condições de trabalho das pessoas eliminando trabalhos perigosos e aumentados à segurança, melhorar a disponibilidade de produtos de forma com que seja possível fornecer quantidades necessárias no momento certo, simplificar a operação e manutenção de modo que o operador não precise ter grande expertise ao manusear o processo de produção (GOLDBARG, 2005).

A automação industrial de um sistema é um procedimento mediante o qual as tarefas de produção que são realizadas por operadores humanos são transferidas a um conjunto de elementos tecnológicos levando-se em considerações possíveis eventualidades que possam ocorrer mantendo sempre a segurança e a qualidade (ARAÚJO, CHAGAS, FERNANDES, 2003).

No cenário atual de intensa concorrência econômica, as organizações enfrentam grandes dificuldades para continuarem ativas no mercado. Diante de tantos desafios buscam aplicar a automação em seus processos produtivos, principalmente pela sua comprovada contribuição para redução de despesas de produção, eficácia e respostas rápidas às solicitações do mercado. A economia globalizada traz consigo acesso a diferentes produtos, advindos dos mais diversos locais do mundo, neste sentido, o consumidor está cada vez mais exigente no que diz respeito à qualidade e agilidade do processo (VASCONCELLOS, 2012).

Na visão de Reis (2004), a inovação tecnológica é o principal agente de mudanças no mundo atual, sendo que é através da inovação que diversos países e organizações obtêm vantagens competitivas e consequentemente, um crescimento significativo e desenvolvimento sustentável. Através de inovações contínuas as organizações mantêm seus clientes já existentes fidelizados e conseguem captar novos clientes atingindo uma maior lucratividade.

3. METODOLOGIA

O trabalho foi desenvolvido no setor toscana da unidade industrial de uma cooperativa do Oeste do Paraná, durante o período de novembro de 2020 à novembro de 2021.

Para a realização do trabalho, foram seguidas as etapas abaixo:

3.1. ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL DE FABRICAÇÃO

Inicialmente, realizou-se uma análise do processo atual da linha de linguiça toscana da empresa, onde desenvolveu-se fluxograma do processo e levantou-se as seguintes informações: produtividade da linha, gargalos, desvios de qualidade (perdas de produto e embalagem), número de funcionários envolvidos nas atividades, layout da planta, custos de manutenção das grampeadeiras, reclamações, consumo de grampos e desvios de segurança (ergonomia).

3.2. LEVANTAMENTO E SELEÇÃO DO EQUIPAMENTO

Para o levantamento e seleção dos equipamentos disponíveis, inicialmente foram realizados estudos e pesquisas junto a empresas frigoríficas parceiras que possuem sistema de envase automático de produtos cárneos, a fim de verificar alternativas para serem implantadas no processo da cooperativa.

A partir das informações coletadas com empresas parceiras, iniciou-se uma pesquisa com fornecedores de equipamentos nacionais.

Para a etapa de seleção do equipamento, foram considerados alguns parâmetros importantes, como condições para manter as características do produto, peso do produto, valor do equipamento, custos envolvidos na implantação e produtividade. Buscou-se dar preferência para fornecedores que trabalham em parceria com a empresa e que tiveram disponibilidade para fornecer o equipamento para realização de testes na empresa, levando em consideração o custo-benefício do valor do investimento.

3.3. TESTES DO EQUIPAMENTO

Após a seleção do equipamento, foram realizados testes diretamente na planta industrial da cooperativa em novembro de 2020.

O equipamento foi instalado com o auxílio dos técnicos da empresa do equipamento e equipe de manutenção da cooperativa. Foi adquirido a embalagem e outros materiais necessários e adequados para a realização do teste do equipamento.

Os testes realizados na planta industrial foram acompanhados pelos representantes das equipes de manutenção (elétrica e mecânica), segurança do trabalho, P&D (embalagem e produto), operador de produção e encarregado do setor.

Foram feitas avaliações visuais do pacote após fechado, avaliado a selagem do pacote, vácuo e disposição do produto na embalagem.

3.4. ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA

Após a realização dos testes, foi solicitado o orçamento do equipamento, além de informações técnicas e operacionais para que fosse possível iniciar o estudo de viabilidade econômica do projeto.

Para análise de viabilidade, foi utilizado o método do payback simples que é um indicador financeiro que revela o tempo necessário para recuperar o custo de um investimento.

Por fim foi realizado um comparativo entre o processo atual (envase manual) e a proposta de alteração, sendo possível mensurar se o projeto é viável economicamente ou não. Considerou-se a quantidade de equipamentos necessários, custo do equipamento, custo de implantação, depreciação, custo de manutenção, consumo de energia elétrica, redução de mão de obra, uso do grampo e de grampeadeiras manuais para fechar os pacotes.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após o término do trabalho, seguem abaixo os resultados obtidos.

4.1. ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL DE FABRICAÇÃO

A Tabela 1 apresenta a análise do processo atual da linha de linguiça toscana da empresa.

Tabela 1. Equipamentos e funcionários do processo atual

Equipamento	Total	Funcionários
Embutideira	10	13
Amarradeira	16	16
Balança eletrônica	16	16
Detector de metal	2	4
Grampeadeira	9	2
Datadora	2	2

Fonte: o próprio autor (2021).

No processo de fabricação da linguiça toscana são utilizadas 10 embutideiras para realizar o embutimento da massa em tripas naturais, contando com o auxílio de 1 funcionário em cada embutideira e os demais funcionários realizam a atividade de abastecer a embutideira com massa e tripa.

Após o embutimento é realizado a amarração da linguiça toscana através de 16 amarradeiras, sendo um funcionário em cada amarradeira.

O produto é embalado em pacotes plásticos com auxílio de um suporte de sustentação em aço inoxidável e pesado em balanças eletrônicas sendo 1 funcionário em cada balança.

Após serem embaladas um funcionário arruma o pacote na esteira para passar pelo detector de metal. Após, são grampeadas individualmente, sendo que um funcionário torce e alcança o pacote para outro funcionário grampear. Os pacotes seguem por esteira e no final da linha um funcionário posiciona/limpa a embalagem para datação através da datadora Inkjet. Como são duas linhas de produção são 8 colaboradores envolvidos nessas atividades por turno.

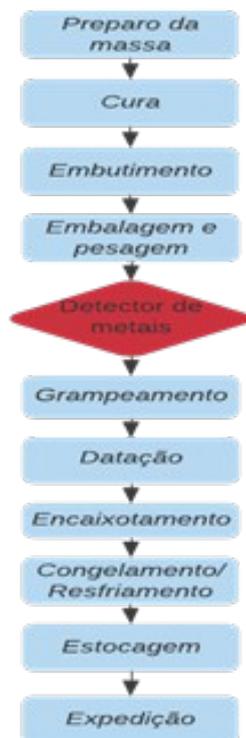
Atualmente o sistema de envase ou embalagem da linguiça toscana da cooperativa é realizado de forma manual, conforme fluxograma apresentado na Figura 1.

De acordo com o processo de fabricação atual da linguiça toscana, no sistema de envase ou embalagem da linguiça toscana, as etapas de embalagem, pesagem e grampeamento são atividades realizadas manualmente.

Como as atividades são manuais se tornam movimentos repetitivos, causando o desconforto nos braços, ombros e pescoço dos colaboradores.

O fechamento do pacote é realizado por uso de grampo através de grampeadeiras manuais.

As grampeadeiras necessitam de consertos como qualquer outro equipamento e muitas vezes demoram para ficarem prontas. Isso acaba afetando de certo modo o processo, onde outras linhas ficam sobrecarregadas. O setor de toscana possui 9 grampeadeiras e utilizam 3 por vez, ficando 6 grampeadeiras de reserva, sendo que a quantidade utilizada pode variar de acordo com a produção realizada.

Figura 1. Fluxograma do processo atual

Fonte: o próprio autor (2021).

4.2 LEVANTAMENTO E SELEÇÃO DO EQUIPAMENTO

Após pesquisas de mercado relacionadas a equipamentos de embalagem, encontrou-se uma embaladora vertical, que realiza o empacotamento da linguiça toscana de forma automatizada.

Foram encontradas algumas empresas que possuem em seus portfólios um equipamento igual e/ou similar e que atendem os critérios quanto a produção e qualidade do produto.

O equipamento selecionado foi uma embaladora vertical FlowPack com o fornecedor de equipamentos para frigoríficos de Chapecó, conforme figura 2 abaixo.

Figura 2. Máquina embaladora vertical

Fonte: o próprio autor (2021).

Esse equipamento apresenta as seguintes especificações técnicas, conforme a Tabela 2.

Tabela 2. Especificações técnicas do equipamento

Item	Descrição
Material	Aço inoxidável AISI 304
Composição de funcionamento	Puxadores dos pacotes através de correia sincronizada na lateral do tubo formador com inversor
Sistema de alimentação	Através de esteiras de alimentação
Acionamento da bobina de filme plástico	Através de conjunto motor redutor com rolo de tração emborrachado marca SEW
Leitor de marca tarja	Através do sensor fotoelétrico de contraste
Sensor de segurança	IP69K na porta frontal e traseira da embaladora
Fechamento dos cabeçotes de solda	Com articulação central
Sistema de refrigeração da solda	Através de sopro com controle na interface
Componentes elétricos	Marca Allen Bradley
Tubo formador de embalagem	Aço inoxidável

Fonte: o próprio autor (2021).

Esse equipamento somente faz pacote se tiver produto a ser embalado, com isto não desperdiça filme plástico, resultando em economia de embalagem. Possui a opção para trabalhar com tarja e sem tarja, ou seja, molda o pacote sem tarja no tamanho desejado.

O Equipamento possui porta de segurança frontal e traseira para proteger os cabeçotes de solda com sensores de segurança e válvula que despressuriza todo o sistema pneumático.

Quando necessário a abertura da porta frontal ou traseira, bem como acionado qualquer botão de emergência do equipamento, a rede interna de ar é despressurizada evitando acidentes.

4.3 TESTE DO EQUIPAMENTO

Após a linguiça toscana ser embutida, o colaborador fez porções de 5kg e colocou em uma esteira com taliscas, que dividem uma porção da outra. A esteira transportou as porções até a embaladora que estava montada com o rolo de plástico/filme (embalagem da toscana).

A Flow Pack “abraçou” a porção, selou a embalagem, deixando em forma de “travesseiro” cada porção de 5kg, em seguida liberou o pacote em outra esteira que direciona para embalagem secundária.

A tabela 3 apresenta os resultados dos testes executados na planta industrial da cooperativa.

Tabela 3. Resultado do teste da embaladora (95% de eficiência)

Tempo	Velocidade (pacotes)	Produção (kg)
1 minuto	19	95
1 hora	1140	5.700
15 horas	17.100	85.500

Fonte: o próprio autor (2021).

De acordo com os testes realizados, considerando a eficiência do equipamento de 95%, a embaladora apresentou o seguinte desempenho: com uma velocidade de 19 pacotes de linguiça toscana de 5kg por minuto, proporciona um total de 5.700 kg embalados por hora. Como a produção ocorre em 2 turnos são 15 horas trabalhadas, a produção diária seria de 85.500 kg.

Com o processo de embalagem atual a produção diária de linguiça toscana é de 160.000 kg, sendo necessário 2 embaladoras. Assim, considerando os valores do resultado do teste em 02 embaladoras, obtivemos um total produzido de 11.400kg por hora. Desta forma, 15 horas trabalhadas nos dois turnos, teremos uma produção total de 171.000 kg embalados por dia nos dois turnos. Proporcionando assim um aumento na produtividade de 11.000 kg/dia, totalizando mensalmente 242.000 kg de aumento na produção deste produto.

Com a implantação da embaladora notou-se alguns benefícios, como: melhora da imagem visual do produto, que ficou mais bonita, fim do consumo de grampos e gastos com manutenção das grampeadeiras manuais, diminuição da perda de embalagem, diminuição de 7 colaboradores por turno de trabalho e aumento da produção.

Com o objetivo de realizar comparativo do sistema de embalagem atual, a figura 3 apresenta o produto embalado no processo atual com uso de grampeadeiras, onde o mesmo é totalmente de forma manual.

A figura 4 define a apresentação do produto embalado na embaladora no dia do teste, sendo que a mesma fica com um aspecto tipo traveseiro, modifica a forma original de apresentação da embalagem atual, porém ela oferece versatilidade e inovação na apresentação do produto.

Figura 3. Embalagem com uso de grampo



Fonte: o próprio autor (2021).

Figura 4. Apresentação do produto com uso da embaladora

Fonte: o próprio autor (2021).

4.4. ANÁLISE DA VIABILIDADE ECONÔMICA

A tabela 4 apresenta os resultados da análise de viabilidade econômica.

Tabela 4. Cálculo de payback

Descrição	Quantidade	Valor unitário	Total
INVESTIMENTOS			
Embaladora vertical	2	237.000,00	474.000,00
Cabeçotes de solda	2	8.690,00	17.380,00
Esteiras de alimentação das embaladoras	1	183.330,00	183.330,00
Esteiras saídas das embaladoras e cabeçote de solda	1	43.800,00	43.800,00
Startup e treinamento	1	42.200,00	42.200,00
Sub Total			760.710,00
OUTROS INVESTIMENTOS			
Custos com adequações de layout	2	5.000,00	10.000,00
Custos com mão de obra técnicos	1	5.000,00	5.000,00
Custos adicionais não previstos			15.214,20
Sub Total			30.214,20
CUSTOS			
Manutenção preventiva/ corretiva (anual)			76.071,00
Depreciação (10% a.a.)			79.092,42
Energia elétrica	12	1267,85	15.214,20
Custo financeiro (10% a.a.)			79.092,42
Sub Total			249.470,04
RECEITAS			
Redução do custo do grampo			84.480,00
Redução do custo consertos das grampeadeiras	516	155,88	80.434,08
Redução de mão de obra	14	41.722,08	584.109,12
Sub Total			749.023,20
Total investimentos			790.924,20
Total Custos			249.470,04
Total receitas			749.023,20
Total sem depreciação			578.645,58
Total com depreciação			499.553,16
Payback simples			1,58 anos
Payback sem depreciação			1,37 anos

Fonte: o próprio autor (2021).

Os valores apresentados na tabela acima referem-se para a aquisição de 2 embaladoras vertical, esteiras, startup e treinamento, totalizando o valor de R\$ 760.710,00.

Nota-se que o payback é de 1,58 anos ou 19 meses no cálculo do payback simples e 1,37 anos ou 16,40 meses no cálculo de payback sem depreciação, considerando o valor dos equipamentos e despesas de instalações um total de R\$ 790.924,20 e R\$ 249.470,04 com custos de manutenção do equipamento, energia elétrica entre outros.

A mão de obra utilizada no processo reduziu com a automatização do sistema de embalagem, sendo 07 colaboradores em cada turno, totalizando anualmente um valor de R\$ 584.109,12.

Assim como a redução do valor de R\$ 84.480,00 de custo com grampos e R\$ 80.434,08 com gastos de manutenção das grampeadeiras.

CONCLUSÕES

Para realizar a automação do sistema de embalagem da linguiça toscana da cooperativa, selecionou-se uma embaladora vertical FlowPack do fornecedor de equipamentos para frigoríficos de Chapecó, levando em consideração o custo-benefício do valor do investimento, visando aumentar a produtividade da linha operacional.

Com o processo de embalagem atual a produção diária é de 160.000 kg/dia, de acordo com os resultados obtidos no teste, a produção de cada embaladora é de 85.500 kg/dia, desta forma, será necessário a aquisição de 2 embaladoras e teremos um aumento na produtividade de 11.000 kg/dia.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, devido prazo de retorno sobre o investimento ser de 1,37 anos, proporcionando um aumento de produtividade de 242.000 kg/mês.

O equipamento proposto oferece acabamento preciso nas embalagens, pois trata-se de embalagens versáteis, sendo uma tendência no mercado nos dias atuais e auxilia na qualidade final produtiva.

Além de automatizar a linha com a implantação de uma embaladora flow pack, teremos ganhos não mensuráveis como: condições de trabalho com melhora ergonômica e versatilidade no processo.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, A; CHAGAS, C; FERNANDES, R. **Uma rápida análise sobre automação industrial**. Redes para Automação Industrial, 2003.

ARV Systems. **Automação para embalagem**. Disponível em: <<https://www.arvsystems.com.br/automacao-embalagem>>. Acesso em 16 de Agosto de 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL (ABPA). **Relatório Anual (2020)**. Disponível em: <<http://abpa-br.org/abpa-lanca-relatorio-anual-2021/>>. Acesso em 15 de Agosto de 2021.

COSTA J., E. L. **Gestão em processos produtivos**. Curitiba: Ibpex, 2008.

FELLOWS, P. J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos: Princípios e Práticas**. Porto Alegre: Artmed. 2006.

GERMANO, P. M. L. **Higiene e vigilância sanitária de alimentos**. São Paulo; Livraria Varela, 2001, 655p.

GOLDBARG, M. C.; LUNA, H. P. L. **Otimização combinatória e programação linear**. 2ª Ed. Rio de Janeiro: Campus, 2005.

MAPA - Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 4 de 31 de março de 2000. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Carne Mecanicamente Separada, de Mortadela, de Linguiça e de Salsicha**. Publicado no Diário Oficial, Brasília em 05/04/2000.

- MARQUES, S.C. et al. **Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo frescal comercializadas nos municípios de Três Corações e Lavras-MG.** Ciência Agrotécnica, Lavras, 2006, v.30, n.6, p1120-1123.
- MILANI, L. I. G.; FRIES, L. L. M.; PAZ, P. B.; BELLÉ, M.; TERRA, N. N. **Bioproteção de linguiça de frango.** Ciência e Tecnologia de Alimentos. v. 23. n. 2. p. 161-166. Campinas/SP, 2003.
- MONTEIRO, G. M. et al. Partial substitution of pork fat with canola oil in Toscana sausage. **Innovative Food Science and Emerging Technologies**, n. May, p. 0–1, 2017.
- MOURA, R. A.; BANZATO, J. M. **Embalagem, Unitização & Containerização.** IMAM, São Paulo, 2000.
- PEREIRA, S. B. Automação em processos alimentícios industriais sinalizam tendência para modernização. Editora – **Revista automação**, agosto 2018.
- RAMUNDO, A.; COUTO, S.M.; LANZILLOTTI, H.S. Elaboração e análise sensorial de linguiças caseiras. **Revista Higiene Alimentar**, v. 128, n.19, p.70-77, 2005.
- REIS, D. R. **Gestão da inovação tecnológica.** São Paulo: Manole, 2004.
- RIISPOA - **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal**, de 29/03/2017, alterado pelo Decreto 10.468 de 2020. Brasília, DF, 2017.
- SARANTÓPOULOS, C. I. G. L., OLIVEIRA, L. M., COLTRO, L., VERCELINO, A. R. M., & CORRÊA, G. E. E. (2002). **Embalagens plásticas flexíveis: principais polímeros e avaliação de propriedades.** Campinas: CETEA/ITAL.
- VASCONCELLOS, M. A. S.; GARCIA, M. E. **Fundamentos de Economia.** São Paulo: Saraiva, 5ª edição, 2012.

