

# PLEIADE

Publicação Técnico-Científica do Centro Universitário Uniamérica

VOL. 16 – N. 35 – ABR. / JUN. - 2022

---

- 03**    **Editorial – Edição Especial Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**  
Fabrício Fasolo e Israel Krindges
- 05**    **Informatização da Ata de Análise Crítica Utilizada nas Unidades da Lar Cooperativa Agroindustrial**  
*Informatization of the Critical Analysis Data Applied in Lar Cooperativa Agroindustrial Units*  
Indianara Hoss, Josimara Cecchin, Joyce Henkes, Tania Fritzen, Fabrício Fasolo e Israel Krindges
- 15**    **Avaliação do Uso de Embalagens Sustentáveis em Produto à Base de Frango Empanado e Congelado**  
*Evaluation of the Use of Sustainable Packaging in Breaded and Frozen Chicken-Based Products*  
Camila Müller Minato, Flávera Camargo Prado, Jessie Najna Kumamoto Shiraishi, Natalia Schmitz Ribeiro da Silva, Suzana Franco de Camargo, Fabrício Fasolo e Israel Krindges
- 30**    **Desenvolvimento de Nuggets de Frango em Formato de Coxinhas das Asas com Três Sistemas de Cobertura para Empanamento**  
*Development of Chicken Nuggets in the Shape of Wing Drumsticks with Three Covering Systems for Breading*  
Amanda de Paula Lima, Mônica Stobienia, Patrícia de Abreu Bueno, Fabrício Fasolo e Israel Krindges
- 43**    **Pesquisa e Desenvolvimento do Produto Filé de Peito Temperado, Cozido e Congelado Individualmente**  
*Product Research and Development of Breast Fillet Individually Seasoned, Cooked and Frozen*  
Daiane Cristina Wagner, Elir Sartor, Everson Luís Andreolla, Jéssica Paes Liston, Michelli Alves Batista, Fabrício Fasolo e Israel Krindges

- 61** **Implantação de Sistema MRP como Ferramenta para o Planejamento e Controle da Produção em Indústria**  
*Implementation of MRP System as a Tool for Planning and Control of Production in Industry*  
Andressa Pian Sima, Camila Viapiana, Evandro Back, Giane Caon, José Messias, Fabricio Fasolo e Israel Krindges
- 68** **Automação do Processo de Embalagem do Bacon em Cubos em Cooperativa do Oeste Paranaense**  
*Automation of the Bacon Packing Process in Cubes in Cooperativa do Oeste Paranaense*  
Fabiano Gross<sup>1</sup>, Fernanda Cibelle de Freitas<sup>2</sup>, João Marcos Alves da Silva<sup>3</sup>, Zelair Botesini<sup>4</sup>, Fabrício Fasolo<sup>5</sup> e Israel Krindges
- 79** **Modelagem do Software PLM para Processo de Desenvolvimento e Ciclo de Vida de Produtos e Gestão de Projetos**  
*PLM Software Modeling for Product Development Process and Lifecycle and Project Management*  
Celso de Souza Cardoso, Claudécir Antônio dos Santos, Ediane Umbelina Ferrazzo do Carmo, Fabricio Fasolo e Israel Krindges
- 87** **Desenvolvimento de Bebida Láctea Proteica Sabor Chocolate**  
*Development of Milk Protein Drink Chocolate Flavor*  
Angélica Henz Dalmagro, Elaine Graciele Dias, Poliana Von Muhlen Fuhr, Priscila Aparecida Avila Braun, Viviane dos Santos Rodrigues, Fabricio Fasolo e Israel Krindges
- 96** **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 in Western Paraná*  
Dayane do Espirito Santo, Marilsa Regina Porfirio da Costa, Salete de Fatima Buss Basso<sup>3</sup>, Vanessa Andreia Klaus<sup>4</sup>, Fabricio Fasolo<sup>5</sup> e Israel Krindges



**Edição Especial Pós-Graduação  
em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação**

---

Apresentação da Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação realizada pelo Centro Universitário UniAmérica Descomplica, no período de 21 de agosto de 2020 a 05 de março de 2022, *in loco* nas Cooperativas Lar Cooperativa Agroindustrial e Frimesa Cooperativa Central.

Os principais resultados obtidos com esse Curso de Pós-Graduação estão publicados nesta edição especial da Revista Pleiade e cujo foco principal foi o Processo de Desenvolvimento de Produtos Alimentícios (PDPA).

Também estão inseridos nesta edição algumas propostas de melhorias em processos administrativos e industriais, todos de suporte às cooperativas em foco.

Fabrcio Fasolo

Mestre em Engenharia Mecânica.

Docente orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa,  
Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica

Israel Krindges

Mestre em Ciência do Materiais.

Engenheiro Químico e Engenheiro Civil.

Docente orientador e coordenador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa,  
Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica



## Artigo Original

# Informatização da Ata de Análise Crítica Utilizada nas Unidades da Lar Cooperativa Agroindustrial

Informatization of the Critical Analysis Data Applied in Lar Cooperativa Agroindustrial Units

Indianara Hoss<sup>1</sup>, Josimara Cecchin<sup>1</sup>, Joyce Henkes<sup>1</sup>, Tania Fritzen<sup>1</sup>, Fabrício Fasolo<sup>2</sup> e Israel Krindges<sup>3</sup>

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. Mestre em Engenharia Mecânica. Docente orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica.

3. Mestre em Ciência dos Materiais. Engenheiro Químico e Engenheiro Civil. Docente orientador e coordenador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. <https://orcid.org/0000-0003-0448-9774>

*fabricao.fasolo@gmail.com*

## Palavras-chave

Atas de análise crítica  
Certificação ISO 9001  
Gestão de documentos  
Informatização  
Sistema de gestão da qualidade

## Keywords

Critical analysis data  
ISO 9001 certification  
Document management  
Informatization  
Quality Management System

## Resumo:

O presente artigo relata como ocorre atualmente o processo de preenchimento das Atas de Análise Crítica utilizadas pelas unidades da Lar Cooperativa Agroindustrial e apresenta a proposta de informatização desse processo. Através do levantamento dos itens que atualmente contemplam as atas, buscou-se junto ao setor de Gestão da Qualidade o levantamento da aplicação de tais itens e elaboração de um plano de necessidades. Em paralelo, a demanda foi repassada ao setor de Tecnologia da Informação da sede administrativa para auxílio no desenvolvimento e busca por parceiros para programação dos sistemas. A empresa TREND apresentou um orçamento para execução da aplicação proposta e das funcionalidades abrangidas. A implantação de sistemas informatizados auxilia na padronização e automatização e configura-se como mais uma das medidas possíveis na implementação de processos mais ágeis e dinâmicos. Constatou-se que, embora seja necessário investimento para desenvolvimento e implantação da aplicação, a ampliação do uso do sistema em todas as unidades da cooperativa que fazem uso das atas tem um *payback* potencial inferior a um ano, além do atendimento aos critérios da Norma ISO 9001:2015 na qual as unidades abrangidas estão certificadas.

## Abstract:

This article reports how the process of filling in the Critical Analysis Data applied by Lar Cooperativa Agroindustrial currently occurs and presents the proposal of computerization of this process. Through the survey of the items that currently include the minutes, it was sought with the Quality Management sector the survey of the application of such items and the elaboration of a needs plan. At the same time, the demand was transferred to the Information Technology sector at the administrative headquarters to help with the development and search for partners to program the systems. The company TREND presented a budget for the implementation of the proposed application and the functions covered. The implementation of computerized systems and assists in standardization and automation and is configured as one of the possible measures in the implementation of more agile and dynamic processes. It was found that, although investment is necessary for the development and implementation of the application, the expansion of the use of the system in all units of the cooperative that make use of the minutes has a potential payback of less than one year, in addition to meeting the criteria of the ISO 9001 Standard. :2015 in which the units covered are certified.

Artigo recebido em: 04.04.2022.

Aprovado para publicação em: 04.05.2022.

---

## 1. INTRODUÇÃO

As informações vêm sendo registradas no papel há séculos, no entanto, ambientalmente podemos diminuir a quantidade de papéis descartados ou usados desnecessariamente através da informatização dos registros (FANTINI, 2001).

Devido à necessidade de lidar com esse grande número de informações, surgiu a gestão documental. De acordo com o manual de gestão de documentos o “documento é toda informação registrada em um suporte material, suscetível de consulta, estudo, prova e pesquisa, pois comprova fatos, fenômenos, formas de vida e pensamento do homem numa determinada época ou lugar” (ICMBIO, 2010).

Nesse contexto, o gerenciamento inteligente do setor de Tecnologia da Informação aparece como uma alternativa atrativa para as organizações, não só com o intuito de minimizar os danos causados ao meio ambiente, mas também desenvolver um aspecto organizacional sustentável, em harmonia com as demandas da sociedade. Isso repercute em uma maior qualidade de vida, preservação, recursos naturais e vantagem competitiva (MELVILLE, 2010; ORSATO, 2006).

Nas unidades da Lar Cooperativa Agroindustrial está empregada uma sistemática documental baseada na Norma ABNT NBR ISO 9001:2015. A ISO 9001 na versão 2015 é uma norma internacional que especifica os requisitos para um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ), notadamente quando uma organização deseja demonstrar a sua habilidade para a provisão de produtos e serviços que atendam às necessidades de seus clientes, assim como dos requisitos legais e regulamentares aplicáveis. Além disso, ela visa melhorar a satisfação do cliente por meio da aplicação efetiva do SGQ, incluindo processos de melhoria e garantia de conformidade com o cliente e os requisitos legais aplicáveis (ABNT, 2015).

Como parte do alinhamento com a norma, a organização deve melhorar continuamente a adequação, suficiência e eficácia do sistema de gestão da qualidade, para isso são considerados os resultados de análises de medição e monitoramento e avaliadas as saídas, as necessidades e oportunidades através de reuniões, na cooperativa conhecidas como reuniões de análise crítica (ABNT, 2015).

Ou seja, todo resultado, mudança, projeto, alteração realizada dentro da unidade deve ser registrada em Ata, atualmente esse processo é totalmente manual, necessitando que algum responsável da unidade, geralmente a pessoa responsável pelo setor de Controle da Qualidade realize a atualização constantemente.

Diante disso, o objetivo deste trabalho é realizar um levantamento de requisitos para o desenvolvimento de um software para a informatização das atas de análise crítica, visando aperfeiçoar o tempo de preenchimento, melhorando o acesso e a recuperação das informações, auxiliando na tomada de decisões para itens não conformes e a diminuição de arquivos físicos.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. SISTEMA DE GESTÃO DE QUALIDADE

O SGQ é uma forma de gestão definida pela alta direção que se fundamenta na identificação de requisitos dos clientes, padronização de processos e melhoria contínua (VALLS, 2005; UENO, 2008).

A implementação de um SGQ visa contribuir para que sejam alcançados determinados objetivos, como uma abordagem sistemática das atividades que possam afetar a qualidade do produto, atividades de prevenção em oposição às atividades de inspeção e a possibilidade de evidência objetiva de que a qualidade foi al-

cançada (PIRES e RAMOS, 2006). Um sistema de gestão é basicamente um "conjunto de elementos inter relacionados interativos de uma organização para estabelecer políticas e processos para alcançar esses objetivos" (ABNT, 2015).

O SGQ se fundamenta nos princípios da gestão da qualidade:

1. Melhoria contínua;
2. Ênfase no papel da direção;
3. Consideração aos requisitos de ordem legal e estatutária;
4. Estabelecimento de objetivos mensuráveis;
5. Monitoramento da informação e a satisfação dos clientes, como medida de desempenho do sistema;
6. Atenção a disponibilidade de recursos;
7. Ampliação das possibilidades de mensuração aplicando-as aos sistemas, processos e produtos (SANTOS et al., 2014).

De acordo com a ABNT (2015), a adoção de um Sistema de Gestão da Qualidade (SGQ) é uma decisão estratégica e pode ajudar a organização a melhorar seu desempenho global e prover uma base sólida para iniciativas de desenvolvimento sustentável.

A implantação de um Sistema de Medição de Desempenho é apontada como uma solução interessante, pois possibilita a aferição da consecução de ações e resultados planejados em vista das ações e resultados de fato realizados (NEELY, 2007; DELLE PIAGGE; BRAGA; ANDRADE, 2017).

## 2.2. GESTÃO DOCUMENTAL

Apesar de aparentemente relevante e mesmo essencial para a gestão racional da instituição, a organização e a gestão de documentos são na maioria das vezes encarada como atividade secundária. De fato, as atividades que compõem a gestão documental no ambiente corporativo são em geral vistas como dispensáveis e até mesmo como trabalho adicional. As práticas de Gestão Documental podem ser operacionalizadas através de um Sistema de Gestão Documental (SGD) (AGANETTE, TEIXEIRA e ALMEIDA, 2015).

A gestão documental pode ser entendida como o conjunto de procedimentos e operações técnicas referentes à produção, tramitação, uso, avaliação e arquivamento em fase corrente e intermediária, visando a eliminação ou o recolhimento para guarda permanente (BRASIL, 2004).

Os princípios da gestão documental restauraram uma velha concepção de arquivos, onde o conceito de gestão de documentos restaura e dinamiza a concepção dos arquivos como instrumentos facilitadores da administração, que vigorou até o século XIX, quando, como já vimos, por influência de uma visão dos arquivos apenas como guardiães do passado eles passaram a desempenhar funções de apoio à pesquisa histórica (RONDINELLI, 2005).

Um exemplo de aspecto teórico é a teoria das três idades, que distingue as três etapas do ciclo de vida de um documento: fase corrente, intermediária permanente. A metáfora do ciclo vital dos documentos e os conceitos de avaliação e gestão documental foram criados, e a partir deles o historiador Carlos Wyffels promulgou a teoria das três idades ainda na década de 1970 (BARROS, 2010).

Reconhecendo-se a importância estratégica dos SGD no plano da modernização administrativa, em termos de simplificação e normalização de processos e procedimentos de trabalho, é possível observar a importância da transversalidade desses sistemas nas organizações (LEITÃO, 2010).

---

De uma forma geral, os requisitos de controle de documentos tratam de assegurar a disponibilidade do documento quando e onde ele é necessário, de controlar o acesso a esses documentos e também do processo de análise crítica desses documentos (ABNT, 2008).

A legibilidade e capacidade de identificação também devem ser notadas. Essa identificação deve-se estender às alterações e situação da revisão atual dos documentos (HOYLE, 2009).

A gestão de documentos do SGQ deve levar em consideração o controle do fluxo informacional (classificação e indexação) e a avaliação dos documentos produzidos e recebidos (CARDOSO; LUZ, 2004).

### **2.3. INFORMATIZAÇÃO DOCUMENTAL**

As tecnologias de armazenamento de informações evoluíram bastante nos últimos tempos. Atualmente, os softwares podem lidar com diferentes graus de independência em relação à documentação em papel com destaque para o processamento de documentos digitais (ou eletrônicos). Neles, as informações podem ser armazenadas não só em formato textual, mas também por meio de símbolos gráficos, imagens, fotos, áudio, vídeo e animações. Nos últimos anos, ganharam destaque os documentos 100% digitais, ou seja, que são armazenados e validados eletronicamente (VASQUES, 2007).

### **2.4. ISO 9001: 2015**

Para lidar com a complicada área de gestão da documentação, segundo os requisitos da norma ISO 9001, a informatização é frequentemente uma solução empregada. A documentação e as atividades de manutenção, atualização e publicação, antes realizadas de forma manual através de papéis, hoje podem ser facilmente dirigidas pelos sistemas informatizados (COSTAL; TURRIONI; MARTINS, 2013).

O requisito 9.1 da norma trata-se de “Medição, monitoramento, análise e avaliação”, onde a organização deve determinar: a) o que precisa ser monitorado e medido; b) métodos para monitoramento, medição, análise e avaliação necessários para assegurar resultados válidos; c) quando o monitoramento e a medição devem ser realizados; d) quando os resultados de monitoramento e medição devem ser analisados e avaliados. Ainda, a organização deve avaliar o desempenho e a eficácia do sistema de gestão da qualidade e reter informação documentada apropriada como evidência dos resultados (ABNT, 2015).

### **2.5. ATA DE ANÁLISE CRÍTICA**

Desempenho é um conceito presente no vocabulário de diversas áreas, dentre aquelas relacionadas à gestão empresarial, é possível citar: finanças, contabilidade, operações e marketing (FRANCO et al, 2007; NEELY, 2007).

Bititci *et al.* (2006) complementam que além de melhorar a comunicação internamente o Sistema de Medição de Desempenho pode fomentar a mudança de estilo gerencial dentro da organização, uma vez que os objetivos e metas são bem explicitados, a necessidade de uma gestão autoritária tende a diminuir, dando espaço a uma gestão por resultados e mais consultiva.



---

### **3. METODOLOGIA**

O projeto foi realizado na Lar Cooperativa Agroindustrial - Unidade Produtora de Pintainhos, durante o período de janeiro de 2021 a dezembro de 2021.

Para a realização do projeto foram seguidas as etapas abaixo:

#### **3.1. LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES DA ATA DE ANÁLISE CRÍTICA**

O levantamento das informações necessárias na ata de análise crítica informatizada foi realizado através de uma avaliação crítica com base no documento corporativo definido como Ata Padrão de Análise Crítica.

Por se tratar de um documento corporativo, ou seja, utilizado por todas as unidades da cooperativa, a decisão dos itens não convém somente à unidade, sendo assim foi envolvido a área de gestão da qualidade da sede corporativa para auxílio na tomada de decisões.

#### **3.2. LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS DO SOFTWARE**

O levantamento dos requisitos do software foi realizado através da análise das informações contidas na ata de análise crítica. Nessa etapa foram definidos os requisitos para as etapas de acesso, alimentação de dados e visualização dos resultados.

O software deverá conter etapas para: acesso via Larnet, login, abas para preenchimento de metas, subpastas para detalhamento de metas, local para alimentação da data de preenchimento, aba para acompanhamento das atas e local para assinatura.

#### **3.3. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOFTWARE**

Para o desenvolvimento do software o setor de Tecnologia da Informação entrou em contato com a empresa TREND.

Foram fornecidos à empresa os requisitos do software, e realizado o acompanhamento para retiradas de dúvidas em relação às funcionalidades da ata, além da discussão através de reuniões pelo modo virtual.

#### **3.4. APLICAÇÃO E TESTES DO SOFTWARE**

Após o desenvolvimento da proposta de software, foi solicitado à empresa TREND o orçamento para o desenvolvimento completo e as respectivas datas para execução dos testes.

Com o valor do orçamento foi possível calcular a taxa de retorno do investimento inicial, onde foi considerado o tempo gasto pelas equipes para preenchimento do documento manualmente. Também foi elaborado um cronograma com os prazos para desenvolvimento do software.

### **4. RESULTADOS E DISCUSSÕES**

#### **4.1. LEVANTAMENTO DAS INFORMAÇÕES DA ATA DE ANÁLISE CRÍTICA**

---

Logo que realizado o levantamento das informações da ata de análise crítica, verificado que o atual modelo de ata utilizado pelas unidades da cooperativa possui em sua estrutura os seguintes itens:

1. Pendências da última reunião.
  - 1.1 Planejamento do Sistema de Gestão da Qualidade para o ano;
  - 1.2 Recomendações para melhorias futuras/ pendências das últimas reuniões.
2. Alterações de contexto relevantes ao sistema de gestão da qualidade.
3. Realimentação do cliente.
4. Desempenho do processo, conformidade de produtos e serviços, resultados de monitoramento e medição.
5. Situação de ações corretivas e preventivas (o que está sendo feito).
  - 5.1 Ações corretivas;
  - 5.2 Ações preventivas.
6. Resultados de auditorias.
7. Desempenho de provedores externos (aplicável somente ao centro administrativo).
8. Política do Sistema de Gestão – adequação aos propósitos da Cooperativa (Para uso da Diretoria/ Centro administrativo – revisar uma vez ao ano).
9. Treinamentos.
10. Avaliação da implementação de Sistemas da Qualidade (aplicável somente ao centro administrativo).
11. Participantes.

Em reunião realizada com a área de Gestão da Qualidade da sede administrativa, levantou-se uma discussão quantos aos itens que necessitam ser mantidos no documento quando informatizado, verificado que a base deve ser mantida, ou seja, todos os itens devem constar na versão informatizada, visto que alguns são de uso corporativo, enquanto que outros se aplicam de forma mais direcionada as demais unidades.

#### **4.2. LEVANTAMENTO DOS REQUISITOS DO SOFTWARE**

Após analisar as informações que serão necessárias na ata informatizada, definiu os requisitos do software.

Há necessidade de um usuário definido como “administrador-geral”, onde esse terá acesso a todas as informações lançadas pelos demais colegas e fará também o preenchimento dos demais itens que são mantidos para registro na ata (quando aplicável), tais como: preenchimento de data, hora e unidades participantes; saídas da análise crítica; pendências da última reunião; alterações de contexto relevante ao sistema de gestão da qualidade; realimentação do cliente; situação de ações corretivas e preventivas; resultados de auditorias; desempenho de provedores externos; política do sistema de gestão da qualidade; treinamentos; avaliação da implementação de sistemas da qualidade.

O roteiro para preenchimento da ata por todos os usuários que fazem gestão foi definido da seguinte forma:

- 1º passo: acessar a página pelo Larnet;
- 2º passo: solicitação de login e senha, esse usuário será cadastrado conforme o setor, ou seja, será um usuário e senha por setor;

3º passo: tela inicial da plataforma deverá conter as seguintes abas para preenchimento – metas, alimentar informações, acompanhamento das atas e assinaturas;

4º passo: na aba de metas deverá abrir novas pastas para preenchimento das seguintes informações – tipo de meta: controle, acompanhamento ou verificação; item: nomeação do item a ser medido; meta: conforme meta planejada junto à gerência. Observação: no caso de metas de itens de controle, o sistema irá buscar pela meta a comparação com o realizado, no caso de resultado fora da meta, será aberto automaticamente um campo para justificativa;

5º passo: na aba “alimentar informações”, deverão ser abertas subpastas referentes aos meses do ano, ou seja, o responsável pelo preenchimento deverá selecionar o mês ao qual estará lançando as informações.

As demais abas se referem aos dados para acompanhamento das atas:

1. Na aba “acompanhar atas”, novamente se apresentam subpastas mensais para visualização dos dados informados por todos os setores;

2. Em aba “assinaturas”, haverá possibilidade para cadastro de assinatura digital. Nessa aba, somente os gestores que participam das reuniões de análise crítica terão acesso liberado, ou seja, a assinatura será somente de quem participou da reunião e isso será após a validação e concordância com as informações lançadas.

### **4.3. DESENVOLVIMENTO DA PROPOSTA DE SOFTWARE**

O desenvolvimento da proposta e orçamento foi realizado pela empresa TREND da cidade de Medianeira – PR, este orçamento refere-se ao desenvolvimento de um sistema para fazer a gestão das atas. A empresa apresentou a necessidade de quatro meses para o desenvolvimento.

Conforme orçamento, as etapas estão previstas da seguinte forma:

1. Acesso ao sistema utilizando LDAP;
2. Acesso à tela inicial da plataforma com suas funcionalidades (a plataforma terá diferenciação de usuários para tarefas distintas);
3. Possibilidade de alimentar as informações contidas na ata;
4. Possibilidade de alimentar as informações de pendências da última reunião;
5. Possibilidade de alimentar recomendações para melhorias futuras;
6. Possibilidade de alimentar informações relevantes ao sistema de gestão da qualidade;
7. Realimentação das informações;
8. Avaliação do desempenho dos processos de conformidade, produtos e serviços (medição e monitoramento);
9. Possibilidade de adicionar a situação das ações corretivas e preventivas;
10. Possibilidade de adicionar resultados de auditorias;
11. Possibilidade de fazer avaliação da implementação dos sistemas da qualidade;
12. Assinatura dos participantes.

De acordo com o orçamento repassado pela empresa TREND verificado que as expectativas sobre o produto estão de acordo, os passos a passos, bem como a diferenciação de acessos por tipo de usuário, limitando desta forma a possibilidade de alterações de algum dado pertinente.

#### 4.4. APLICAÇÃO E TESTES DO SOFTWARE

De acordo com o orçamento repassado pela empresa TREND o valor do investimento está previsto em R\$ 48.800,00.

O *payback* para execução do projeto foi calculado com base na quantidade de horas para preenchimento manual da ata conforme exposto na tabela 01.

**Tabela 1 – Relação horas/salário**

<b>Custo de uma funcionária</b>	
Salário	R\$ 3.000,00
Horas trabalhadas	220
Custo por hora	R\$ 13,64
Horas gastas na atividade - ata	16
Custo mensal	R\$ 218,18
Custo anual	R\$ 2.618,18
<b>Custo considerando demais unidades</b>	
Nº de Unidades	20
Custo Mensal	R\$ 4.363,64
Custo anual	R\$ 52.363,64

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Considerando uma média salarial de três mil reais para o funcionário encarregado de fomentar os dados na ata de análise crítica, com uma demanda de 16 horas/ mês somente para essa atividade, em um ano representa R\$ 2.618,18 considerando uma unidade da cooperativa. Porém, conforme dados do setor de gestão da qualidade aproximadamente vinte unidades utilizam o documento, representando desta forma uma economia de R\$ 52.363,64.

Se aplicado com investimento de R\$ 48.800,00 em um ano a receita seria de R\$ 3.563,64, porém nos anos seguintes esse valor será líquido.

O cálculo para o *payback* não foi realizado comparativo pensando em economia de horas trabalhadas, devido a não possibilidade de aplicação de testes.

O objetivo do trabalho não está focado em retorno financeiro, mas em otimização do tempo de trabalho. No entanto observa-se que com a aplicação do projeto o tempo despendido para a atividade será menor, além do compartilhamento de responsabilidades com os demais gestores no lançamento das informações, minimização de erros eventuais e possibilidade de acesso as informações por todos os responsáveis.

Realizada reunião com a empresa TREND na data 22/11/2021, participaram da reunião o Coordenador de Soluções em Sistemas de Informações pelos projetos de Desenvolvimento do setor de Tecnologia da Informação, Claudimar Andrezza, além da responsável pela Coordenação da Gestão da Qualidade, Daiane Cristina Wagner e integrantes do projeto do grupo. Após detalhamento dos principais itens a empresa realizou o orçamento, no entanto, um software com layout conforme demanda a empresa terceira não conseguiu justificando estarem com equipe reduzida e também pela época do ano.

Com a efetivação da ferramenta se fará necessário a realização de treinamentos junto aos funcionários que farão uso da ferramenta.

## 5. CONCLUSÃO

O trabalho teve seu objetivo alcançado no que se refere a coleta de informações, aplicabilidade, investimento e *payback*. Foram levantados os principais pontos chave e realizado a cotação de um orçamento para conhecimento dos custos, através da análise de *payback* constatou-se como positivo a aplicação.

Sistemas informatizados podem trazer inúmeros benefícios, seja pela praticidade no preenchimento, agilidade na busca de informações e otimização de espaço físico. Porém é necessário comprometimento de toda equipe no preenchimento das etapas que constituem o relatório, de tal forma a viabilizar o investimento realizado, com o crescente avanço tecnológico é possível concluir que a ferramenta possui fácil dinâmica de uso e não tende a apresentar dificuldades quanto ao entendimento e preenchimento das informações.

## REFERÊNCIAS

- ABNT NBR ISO 9001:2008: princípios e requisitos. São Paulo: Atlas, 2011
- ABNT. NBR ISO 9000:2015. Sistemas de gestão de qualidade–fundamentos e vocabulário.
- AGANETTE, E.C.; TEIXEIRA, L.M.D.; ALMEIDA, M.B. **A prática arquivista e a gestão de conteúdo organizacional: relato de experiência em empresa do setor energético.** Tendências da Pesquisa Brasileira em Ciência da Informação, v.8, n.1, jan./jun. 2015
- BARROS, T. H. B. **A Construção discursiva em Arquivística: uma análise do percurso histórico e conceitual da disciplina por meio dos conceitos de classificação e descrição.** 2010. Dissertação (Mestrado em Ciência da Informação) – Faculdade de Filosofia e Ciências, Universidade Estadual Paulista, Marília, 2010.
- BITITCI, U.S.; MENDIBIL, K.; NUDURUPATI, S.; GARENGO, P.; TURNER, T. Dynamics of performance measurement and organizational culture, *International Journal of Operations And Production Management*, v.26, n.12, p.1325-1350, 2006.
- BRASIL. Ministério da Justiça. Arquivo Nacional. **Dicionário brasileiro de terminologia arquivística.** Rio de Janeiro, 2004.
- CARDOSO, J. C.; LUZ, A. R. Os arquivos e os sistemas de gestão da qualidade. *Arquivo & Administração*, v. 3, n. 1-2, p. 51-64, 2004.
- COSTAL, G.C.S.Z.; TURRIONI, J.B.; MARTINS, R.A. **Adaptação de um wiki para informatização da documentação do Sistema de Gestão da Qualidade.** Gestão Produção, São Carlos, v.20, n.4, p.963-978, 2013.
- DELLE PIAGGE, R. M.; BRAGA, F. A. S.; ANDRADE, J. H. **Análise da contribuição da certificação ISO 9001 para implantação de um sistema de medição de desempenho.** In: Simpósio de Administração da Produção, Logística e Operações Internacionais–SIMPOI. Anais. São Paulo: 2017.
- ESQUINSANI, Rosimar Serena Siqueira. **As atas de reuniões enquanto fontes para a história da educação: pautando a discussão a partir de um estudo de caso.** Educação Unisinos p. 103-110. 2007.
- FANTINI, S. R. **Aplicação do gerenciamento eletrônico de documentos: estudo de caso de escolha de soluções.** Dissertação - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC, 2001.
- FRANCO, S. M., KENNERLEY, M., MICHELI, P., MARTINEZ, V., MASON, S., MARR, B., GRAY, D., NEELY, A. Towards a definition of a business performance measurement system. *International Journal of Operations and Production Management*, v.27, n.8, p.784-801, 2007.

- 
- HOYLE, D. **ISO 9000: quality systems handbook**. Oxford: Elsevier, 2009. 802 p.
- ICMBIO. **Manual de gestão documental**. Ministério do meio Ambiente. 2010.
- LEITÃO, J. F. V. **A Gestão Documental e a Gestão da Qualidade: o município da Lourinhã**. 2010.226 f. Dissertação (Mestrado em Ciências da Documentação e Informação) – Universidade de Lisboa, Faculdade de Letras, Lisboa, 2010.
- MELVILLE, N.P. Information systems innovation for environmental sustainability. **MIS Quarterly**, v.34, n.1, 2010.
- NEELY, A. Business performance measurement unifying theories and integrating practice. 2.ed. **Cambridge University Press**, p.125-140, 2007.
- ORSATO, R.J. Competitive Environmental Strategies: when does it pay to be green. **California Management Review**, v.48, n.2, p. 127-143, 2006.
- PIRES, A. RAMOS, R. (2006), **Qualidade - sistemas de gestão da qualidade**, Edições Sílabo Lda, Lisboa, 3ª Edição, 2ª Reimpressão.
- RONDINELLI, R. C. **Gerenciamento arquivístico de documentos eletrônicos: uma abordagem teórica da diplomática arquivística contemporânea**. 3ed. Rio de Janeiro: FGV, 2005.
- SANTOS, A. R. S. dos; SANTOS, L. D. dos; SCALCO, D.; SERVAT, M. E.; POLACINSKI, E. **Sistema de gestão da qualidade: diretrizes para implementação da ISO 9001**. SIEF-4ª Semana Internacional de Engenharia e Economia. 2014.
- UENO, A. Which management practices are contributory to service quality. **International Journal of Quality Reliability Management**, v. 25, n. 6, p. 585-603, 2008.
- VALLS, V. M. **Gestão da Qualidade em serviço de informação no Brasil: estabelecimento de um modelo de referência baseado nas diretrizes da NBR ISO 9001**. 2005. 247 f. Tese (Doutorado)-Escola de Comunicação e Artes, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.
- VASQUES, A. O. **Desenvolvimento de um sistema web de controle de documentos baseado nas normas de qualidade ISO 9001:2000**. 2007. 96 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Centro Universitário Feevale, Instituto de Ciências Exatas e Tecnológicas, Novo Hamburgo, 2007.



# Avaliação do Uso de Embalagens Sustentáveis em Produto à Base de Frango Empanado e Congelado

Evaluation of the Use of Sustainable Packaging in Breaded and Frozen Chicken-Based Products

Camila Müller Minato<sup>1</sup>, Flávera Camargo Prado<sup>2</sup>, Jessie Najna Kumamoto Shiraishi<sup>3</sup>, Natalia Schmitz Ribeiro da Silva<sup>4</sup>, Suzana Franco de Camargo<sup>5</sup>, Fabrício Fasolo<sup>6</sup> e Israel Krindges<sup>7</sup>

1. Tecnóloga em Alimentos. Bacharela em Administração. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica, Foz do Iguaçu, PR. 2. Engenheira Química. Mestre em Tecnologia de Alimentos, Doutora em Processos Biotecnológicos. Acadêmica da Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 3. Bacharela em Administração. Acadêmica da Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 4. Engenheira de Alimentos. Acadêmica da Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 5. Tecnóloga em Alimentos. Acadêmica da Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 6. Mestre em Engenharia Mecânica. Docente orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 7. Engenheiro Civil. Engenheiro Químico. Mestre em Ciência dos Materiais. Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. <https://orcid.org/0000-0003-0448-9774>

*israel.krindges@gmail.com*

## Palavras-chave

Embalagem biodegradável  
Embalagem de fonte renovável  
Embalagens sustentáveis  
Produto empanado  
Shelf life

## Keywords

Biodegradable packaging  
Renewable source packaging  
Sustainable packaging  
Breaded product  
Shelf life

## Resumo:

O presente artigo tem como objetivo avaliar o uso de embalagem biodegradável e/ou embalagem proveniente de fonte renovável no armazenamento de um produto empanado à base de frango produzido em uma Cooperativa Agroindustrial localizada no Oeste do Paraná, sem comprometer a qualidade microbiológica, físico-química, sensorial e de resistência das embalagens do produto durante seu prazo de validade. Foram realizadas análises microbiológicas, sendo: Salmonella, Listeria monocytogenes, E.coli, Staphylococcus Coagulase Positiva, Clostridium perfringens e Mesófilos. Analisado parâmetros físico-químicos, como sal, proteína, umidade, gordura, carboidratos e rancidez, bem como análises de resistência das embalagens e análises sensoriais para avaliar sabor, odor, textura, crocância e aparência, análises essenciais para comprovar a viabilidade da utilização de embalagens sustentáveis em substituição ao polietileno comum. A mudança do tipo de embalagem do produto, além de ser um processo inovador dentro das empresas, ainda acompanha tendências entre os consumidores, fortalecendo as marcas e seu compromisso com a sustentabilidade. As análises microbiológicas, físico-químicas, sensoriais e de resistência das embalagens apresentaram resultados satisfatórios, evidenciando a possibilidade de utilização de embalagens provenientes de fonte renovável no processo de produção de produtos empanados.

## Abstract:

This article aims to evaluate the use of biodegradable packaging and/or packaging from a renewable source in the storage of a breaded chicken-based product produced in an Agroindustrial Cooperative located in Western Paraná, without compromising the microbiological, physical-chemical quality, sensory and resistance of the product packaging during its shelf life. Microbiological analyzes were performed, being: Salmonella, Listeria monocytogenes, E.coli, Staphylococcus Coagulase Positive, Clostridium perfringens and Mesophiles. Analyzing physico-chemical parameters, such as salt, protein, moisture, fat, carbohydrates and rancidity, as well as analysis of packaging resis-

Artigo recebido em: 04.04.2022.

Aprovado para publicação em: 04.05.2022.

---

tance and sensory analyzes to evaluate flavor, odor, texture, crispness and appearance, essential analyzes to prove the feasibility of using sustainable packaging replacing common polyethylene. Changing the type of product packaging, in addition to being an innovative process within companies, also follows trends among consumers, strengthening brands and their commitment to sustainability. The microbiological, physical-chemical, sensorial and resistance analyzes of the packages showed satisfactory results, evidencing the possibility of using packages from a renewable source in the production process of breaded products.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Os empanados congelados de frango foram introduzidos na indústria de *fast food* no final dos anos 70, sendo considerados um dos maiores casos de sucesso no setor avícola (BARBUT, 2012).

Entende-se por empanado o produto cárneo industrializado, obtido a partir de carnes de diferentes espécies de animais de açougue, acrescido de ingredientes, moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize (ANVISA, 2001).

O produto Filezinho de Frango Empanado, utilizado no estudo das embalagens, é um produto empanado de alto valor agregado, produzido em larga escala em uma Cooperativa Agroindustrial localizada no Oeste do Paraná. O produto é fabricado a partir de filezinho sassami íntegro, adicionado de temperos, empanado com cobertura tradicional (*predust*, *batter* e *breader*), pré-frito, cozido e congelado.

As embalagens possuem um papel fundamental na indústria de alimentos em virtude das suas múltiplas funções. Além de conter, conservar e proteger o alimento, mantém a qualidade e segurança, atuando como barreira a contaminações químicas, físicas e microbiológicas que possam colocar em risco a saúde do consumidor (JORGE, 2013).

Atualmente, a maioria das embalagens para alimentos é produzida com materiais plásticos, devido às suas características de flexibilidade, leveza e baixo custo (SOUZA *et al.*, 2012).

Embora apresentem vantagens em sua utilização, as embalagens plásticas podem causar impacto ambiental gerado pela destinação falha no momento do descarte (LANDIM *et al.*, 2016). A utilização em excesso de plásticos descartáveis tem trazido diversos problemas ao meio ambiente, dentre eles o descarte incorreto no solo, esgotamento dos aterros sanitários além de poluição das águas. Como a decomposição do plástico no solo e na água se dá de forma lenta, ela gera uma série de substâncias que são danosas à saúde humana. Além de que, os animais marinhos têm sofrido demasiadamente com os impactos gerados pelo uso excessivo de plásticos (USP, 2019). Em preocupação a essa situação têm-se buscado meios alternativos para reduzir os impactos ambientais, podendo destacar a reutilização e reciclagem das embalagens, bem como o desenvolvimento de polímeros verdes e materiais biodegradáveis (LANDIM *et al.*, 2016).

Acompanhando essa tendência, percebe-se um aumento da preocupação dos consumidores por consumir produtos que tenham atrativo sustentável. Um estudo realizado recentemente aponta que 58% dos brasileiros entrevistados esperam que as marcas priorizem a produção de embalagens sustentáveis (TETRA PAK, 2021).

Desta forma, buscando atender e avaliar esse cenário, o presente estudo tem por objetivos: avaliar a qualidade microbiológica, físico-química e sensorial do Filezinho de Frango Empanado acondicionado em embalagens biodegradáveis e em embalagens provenientes de fonte renovável durante todo seu prazo de validade; realizar um comparativo da qualidade do produto acondicionado em embalagens de polietileno convencional; avaliar a resistência das embalagens durante o estudo; avaliar a viabilidade de uso de embalagens biodegradáveis e/ou embalagens provenientes de fonte renovável com objetivo de desenvolver um diferencial competitivo em relação ao praticado pelo mercado.



---

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Com a sustentabilidade em alta, muito tem se debatido acerca das embalagens. As embalagens biodegradáveis e compostáveis são um verdadeiro alívio na consciência de quem se preocupa com o meio ambiente. (SANTOS; YOSHIDA, 2011).

Conforme definido na RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002, uma embalagem é caracterizada por ser um recipiente, pacote ou embalagem que objetiva garantir a conservação, facilitando tanto o transporte, como o manuseio dos alimentos. Sendo a embalagem primária a que está diretamente em contato com o alimento. A secundária tem função de armazenar uma ou mais embalagens primárias e a terciária, por sua vez, quando utilizada, pode conter uma ou mais embalagens secundárias (ANVISA, 2002).

De acordo com Barão (2011), conservar, proteger e ser veículo de informação são as principais funções que uma embalagem deve desempenhar, além da função ligada ao serviço ou à conveniência ao fazer uso do produto.

A pressão provocada pelos órgãos ambientalistas e os consumidores cada vez mais preocupados com o meio ambiente impõe de certa maneira que as indústrias, juntamente com os institutos de pesquisa e universidades, encontrem soluções inovadoras como alternativas para substituição dos plásticos convencionais obtidos a partir do petróleo, um dos grandes poluentes, por plásticos biocompostáveis (SANTOS; YOSHIDA, 2011).

O aumento da procura por alimentos mais saudáveis e que apresentam embalagens “ecologicamente corretas” impulsionam estudos sobre novas matérias-primas, considerando que o plástico apresenta um longo tempo de degradação (entre 100 e 500 anos) (SANTOS; YOSHIDA, 2011).

O processo de degradação de um polímero se dá através da ação de microrganismos e enzimas, em condições normais pressão, temperatura e umidade, que utilizam o polímero como fonte nutricional. (LANDIM *et al.*, 2016).

Quando se trata do cenário de consumo de alimentos, mudanças nos hábitos alimentares humanos têm exigido novos produtos alimentares industrializados para atender à demanda de alimentos de preparação rápida em casa (NEVES; CHADDAD; LAZZARINI, 2002).

O avanço tecnológico na área de produtos cárneos possibilita que o cliente adquira um produto pronto para consumo, o que anteriormente requeria preparo doméstico. Um exemplo é a aplicação do cozimento industrial na produção de filé empanado (LEONHARDT *et al.*, 2004).

Conforme afirma Stoffel (2015, *apud* NAIME, 2010) o tempo de degradação é o fator que diferencia significativamente embalagens biodegradáveis de embalagens convencionais. As embalagens comuns podem levar até 200 anos para degradação completa, já as embalagens provenientes de fontes renováveis levam apenas em torno de 6 a 12 meses.

Embalagens são usadas como proteção mecânica e como tecnologia de preservação de um alimento, retardando a sua deterioração, aumentando sua vida de prateleira e mantendo a qualidade e segurança do produto embalado (SOUZA; DITCHFIELD; TADINI, 2010).

Para uma proteção adequada, dois aspectos devem ser respeitados. Primeiramente, a embalagem deve proteger o alimento de condições ambientais adversas (luz, gases, umidade e temperatura), dificultando seu contato com o ambiente externo. A permeabilidade a esses fatores citados é de grande importância em função do tempo de vida útil do alimento, pois a deterioração de alimentos embalados depende grandemente das transferências que podem ocorrer entre o meio interno, dentro do material de

embalagem, e o meio externo, no qual ele é exposto aos danos na estocagem e distribuição (MDIC, 2005).

Segundo Lautenschläger (2001), a concorrência gerada pela quantidade cada vez maior de produtos embalados que lutam por atenção nas prateleiras das lojas e supermercados colabora para um mercado consumidor cada dia mais exigente. E ainda, de acordo com Kinlaw (1998), as empresas devem se tornar ambientalmente responsáveis, ou ‘verdes’, para sobreviver.

### 3. METODOLOGIA

Foram utilizados no estudo dois tipos diferentes de embalagens sustentáveis: um filme de polietileno proveniente de fonte renovável (ren) e pacotes de polietileno biodegradável (bio), ambos gentilmente fornecidos por empresas homologadas na Cooperativa Agroindustrial onde foram conduzidos os testes. Para comparativo, foi utilizado também um filme padrão de polietileno de baixa densidade (PEBD), utilizado atualmente no processo de embalagem do produto filezinho empanado.

As amostras das embalagens foram inicialmente avaliadas em linha de produção com objetivo de verificar o desempenho nos equipamentos utilizados no processo produtivo. A embalagem de fonte renovável foi avaliada na embaladora automática quanto à manutenção da velocidade do processo em relação à embalagem padrão. E a embalagem biodegradável foi avaliada na seladora manual quando à eficiência na selagem.

Na mesma data da fabricação, considerada como tempo “zero”, o produto filezinho empanado foi acondicionado em porções de 700 g nas duas embalagens teste e na embalagem padrão. Foi realizada coleta de 36 amostras do produto em cada uma das 3 embalagens. Todas as amostras foram mantidas à temperatura controlada entre -23°C e -18°C durante todo o período do estudo.

Na condução do estudo de *shelf life* do produto, de acordo com cronograma pré-determinado, foram realizadas análises microbiológicas (ANVISA, 2019), análises físico-químicas (ANVISA, 2001) e análises sensoriais utilizando escala hedônica estruturada de nove pontos com os termos definidos situados entre “extremamente característico (9)” e “não característico (1)” (Dutcosky, 2007). Os atributos avaliados foram: crocância, aparência, textura, sabor e odor. As análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais foram realizadas no tempo 0 e após 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 e 13 meses da data de embalagem do produto. As análises foram realizadas no laboratório da Cooperativa Agroindustrial.

Foram realizadas avaliações da resistência do material das embalagens comparando a embalagem biodegradável e a embalagem de fonte renovável com a embalagem padrão com 6 e 12 meses após a embalagem do produto.

Os testes de resistência foram realizados em uma empresa de embalagens localizada em Londrina/PR. A metodologia de resistência à tração com medição no máximo alongamento foi baseada na norma ASTM D882 (American Society for Testing & Materials) – Standard test method for tensile properties of thin plastics sheeting (ASTM, 2012). Esta metodologia tem como finalidade determinar a resistência à tração de materiais flexíveis e sua porcentagem de alongamento. As análises mecânicas nas embalagens foram realizadas em máquina universal de ensaio da marca Instron e do modelo 3360 Series Dual Column Tabletop Testing Systems, com computador acoplado. O software utilizado foi o Bluehill® 3, compatível com o aparelho, que consiste em tração por duas garras com medição da força (Figura 1) (LINO, G. C. L.; LINO, T. H. L.; CALLIARI, C. M., 2017).

**Figura 1** - Máquina universal de ensaios, Modelo Instron 3360.



Fonte: LINO, G. C. L.; LINO, T. H. L.; CALLIARI, C. M., 2017.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras das embalagens biodegradável e de fonte renovável foram testadas na embaladora Smart Packer modelo CX 400 GEA e na seladora manual MQ 446 Tecmaes e apresentaram desempenho desejável, semelhante ao padrão.

Nas figuras 2, 3 e 4 são apresentados os resultados das análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais do produto filezinho empanado acondicionado em pacotes biodegradáveis. Observa-se que todas as análises microbiológicas apresentaram resultados dentro dos limites estabelecidos na legislação vigente. As análises físico-químicas também atenderam os padrões normativos e internos exigidos para este tipo de produto, bem como todos os aspectos sensoriais não se alteraram durante o período do estudo.

Na figura 2 são apresentados os resultados das análises microbiológicas obtidos durante o estudo de *shelf life* do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem biodegradável. Sendo elas: Salmonella, E.coli, Clostridium perfringens, Listeria monocytogenes, Staphylococcus Coagulase Positiva e Mesófilos.

Pode-se observar que todas as análises microbiológicas apresentaram resultados dentro dos limites estabelecidos na legislação vigente.

Na Figura 3, estão apresentados os resultados das análises físico-químicas (sal, umidade, carboidratos, proteína bruta, gordura e rancidez) para o produto acondicionado em embalagem biodegradável.

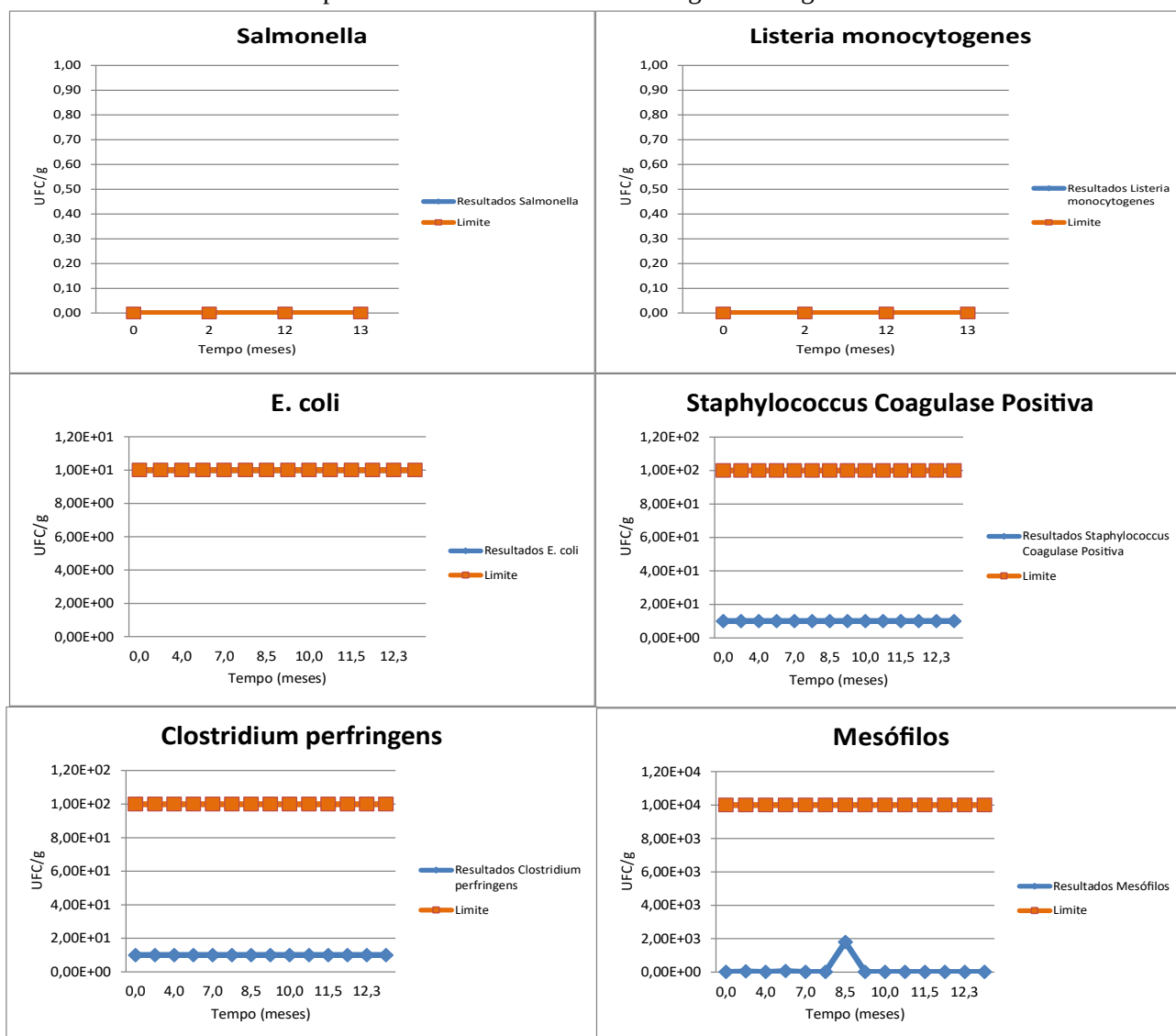
Pode-se observar que todas as análises físico-químicas atenderam os padrões legais e internos.

Na figura 4 são apresentados os resultados das análises sensoriais (odor, sabor, textura, crocância e aparência) do produto filezinho empanado acondicionado em embalagem biodegradável.

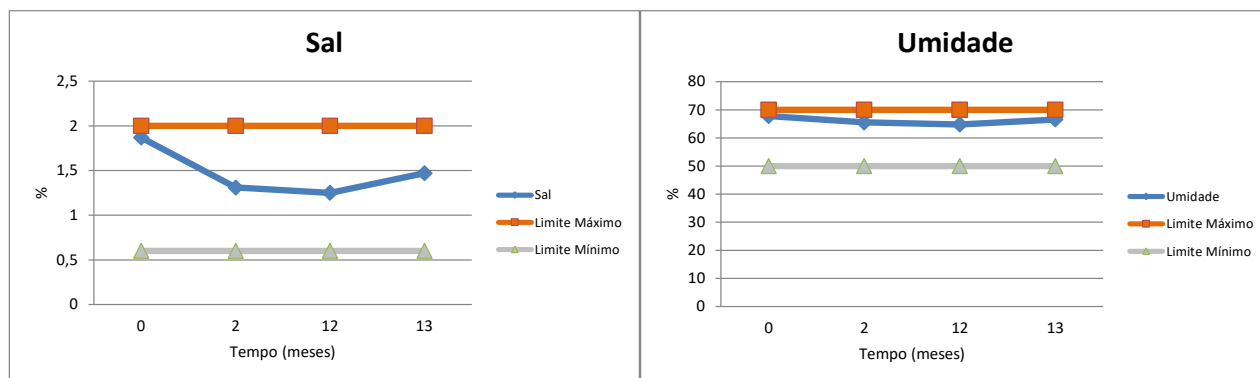
Pode-se observar que os resultados das análises sensoriais não sofreram grandes alterações durante o período de avaliação.

Na figura 5 são apresentados os resultados das análises microbiológicas, obtidos durante o estudo de *shelf life* do produto filezinho sassami acondicionado em filme de fonte renovável. Sendo elas: Salmonella, E.coli, Clostridium perfringens, Listeria monocytogenes, Staphylococcus Coagulase Positiva e Mesófilos.

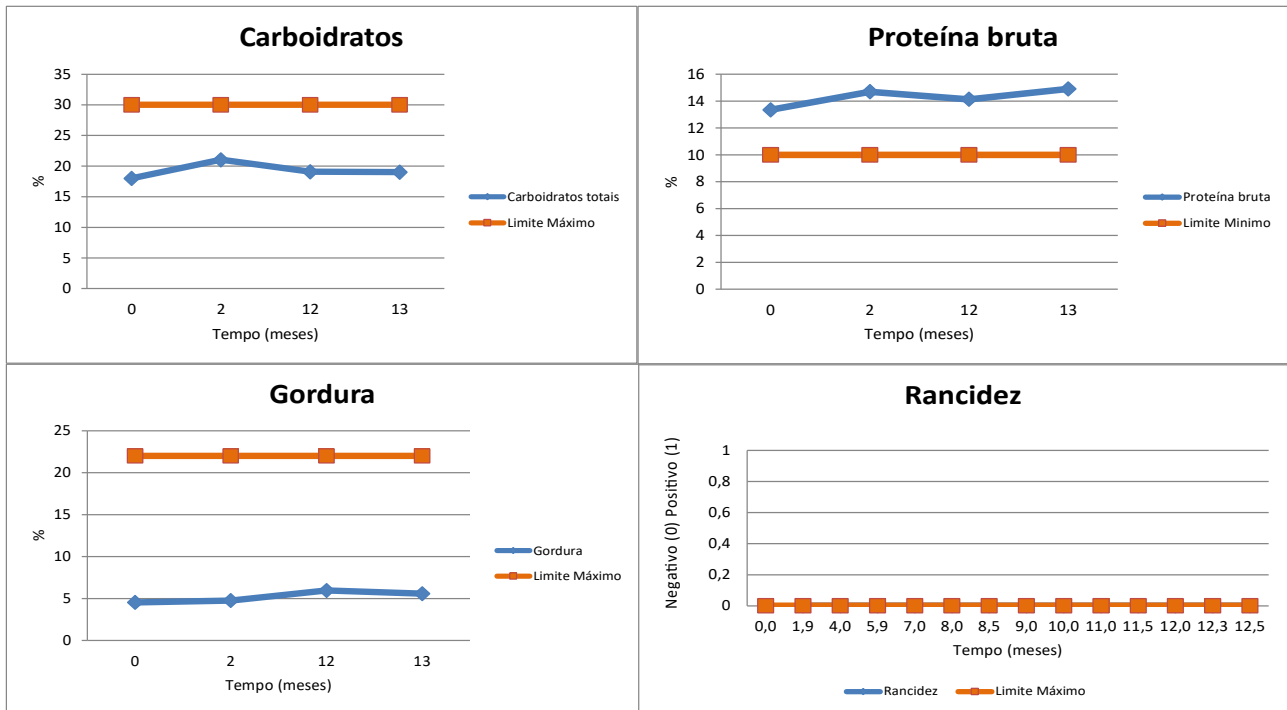
**Figura 2 – Resultados das análises microbiológicas do produto filezinho empanado acondicionado em embalagem biodegradável.**



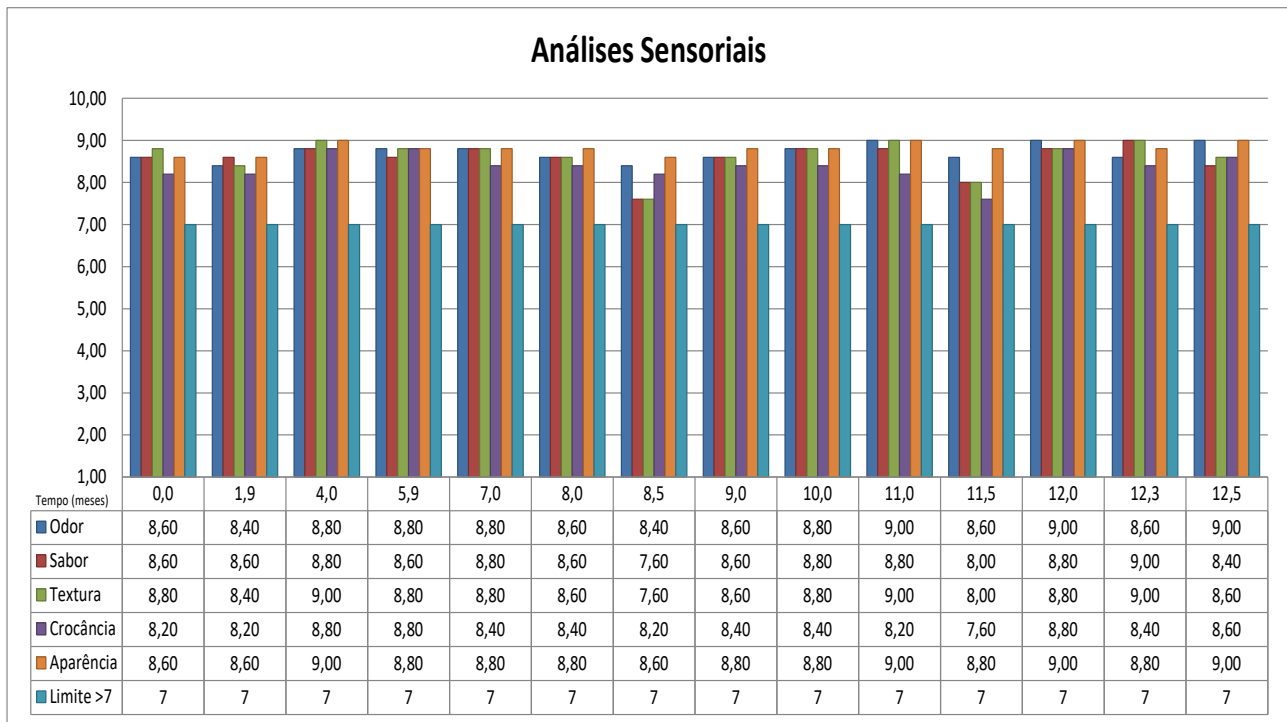
**Figura 3 – Resultados das análises físico-químicas do produto filezinho empanado acondicionado em embalagem biodegradável (bio).**



**Figura 3 (continuação)** – Resultados das análises físico-químicas do produto filezinho empanado acondicionado em embalagem biodegradável (bio).



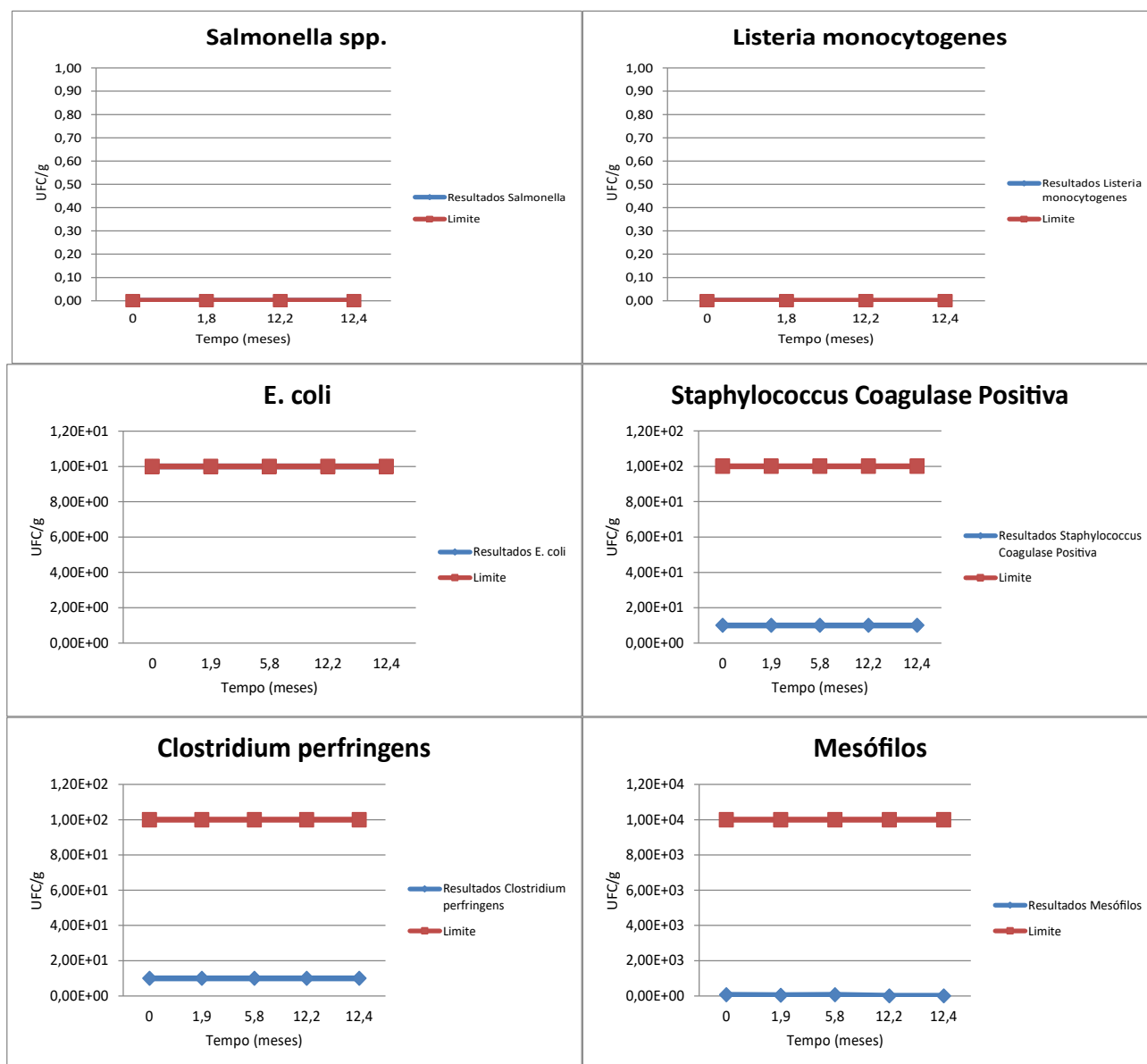
**Figura 4** – Resultado das análises sensoriais do produto filezinho empanado acondicionado em embalagem biodegradável



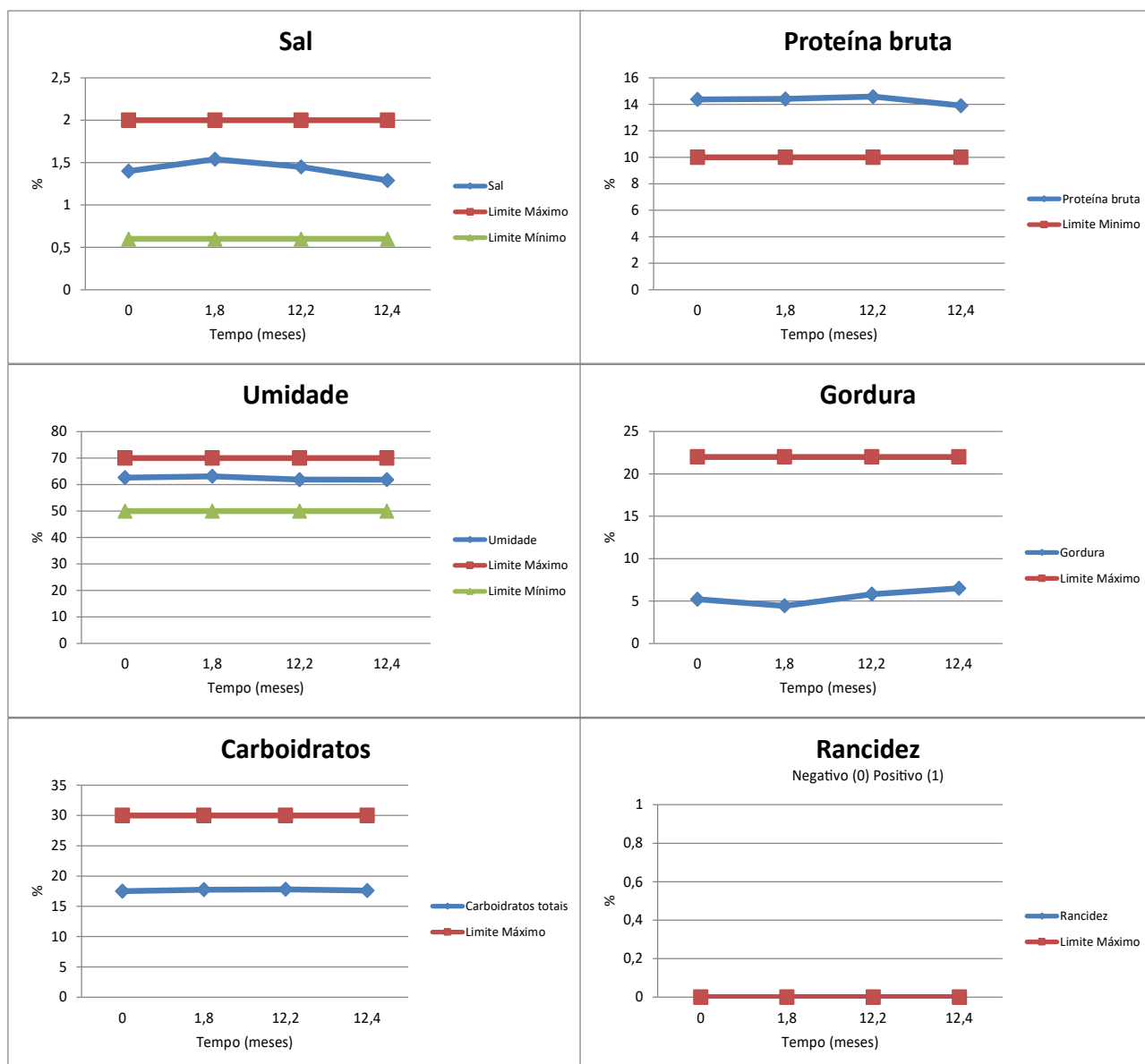
Pode-se observar que todas as análises microbiológicas apresentaram resultados dentro dos limites estabelecidos na legislação vigente.

Na figura 6, podemos observar os resultados das análises físico-químicas (sal, umidade, carboidratos, proteína bruta, gordura e rancidez) do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de fonte renovável.

**Figura 5 – Resultados das análises microbiológicas do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de fonte renovável.**



**Figura 6** – Resultados das análises físico-químicas do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de fonte renovável.



Pode-se observar que todas as análises físico-químicas atenderam os padrões legais e internos.

Na figura 7, podemos observar os resultados das análises sensoriais (odor, sabor, textura, crocância e aparência) do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de fonte renovável.

Pode-se observar que as análises sensoriais não apresentaram mudanças relevantes durante o período de avaliação.

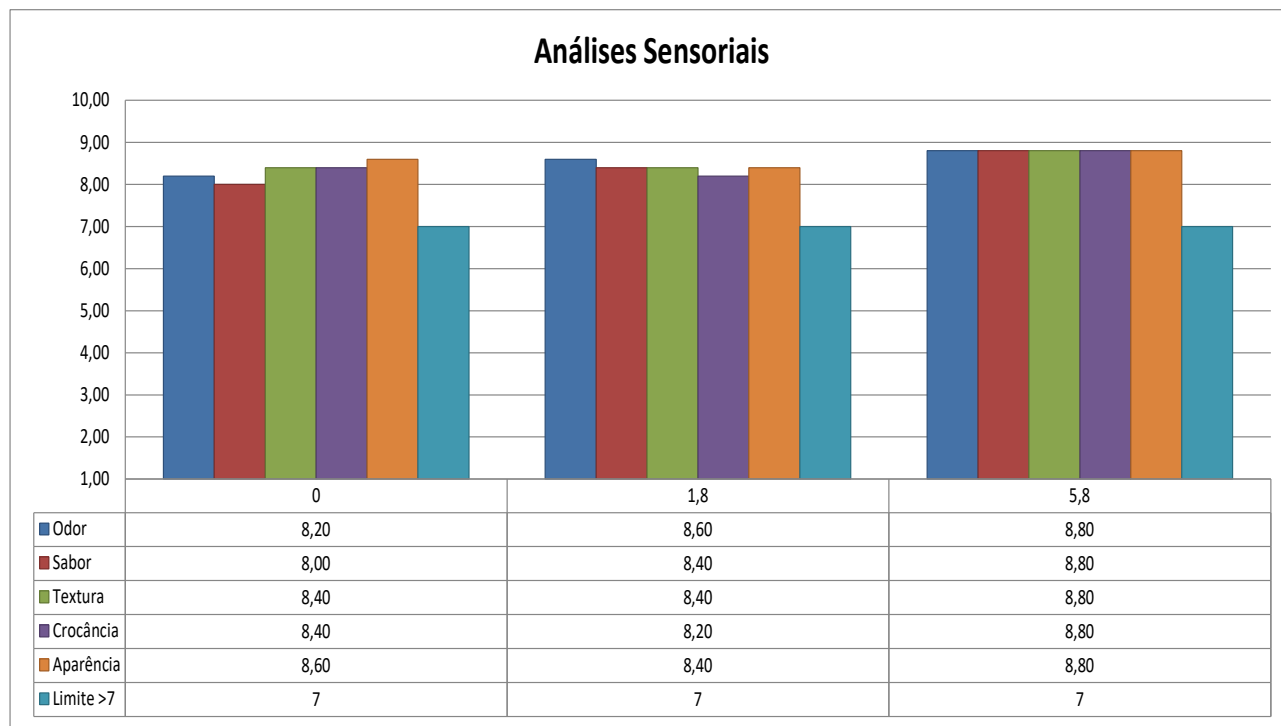
Por fim apresentamos os resultados das análises microbiológicas, físico-químicas e sensoriais do produto embalado em sua embalagem padrão (PEBD).

Na Figura 8, podemos observar os resultados das análises microbiológicas do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de PEBD (padrão). Sendo elas: Salmonella, Coliformes termotolerantes, Clostridium sulfito redutores, Listeria sp., Staphylococcus coagulase positiva e Mesófilos.

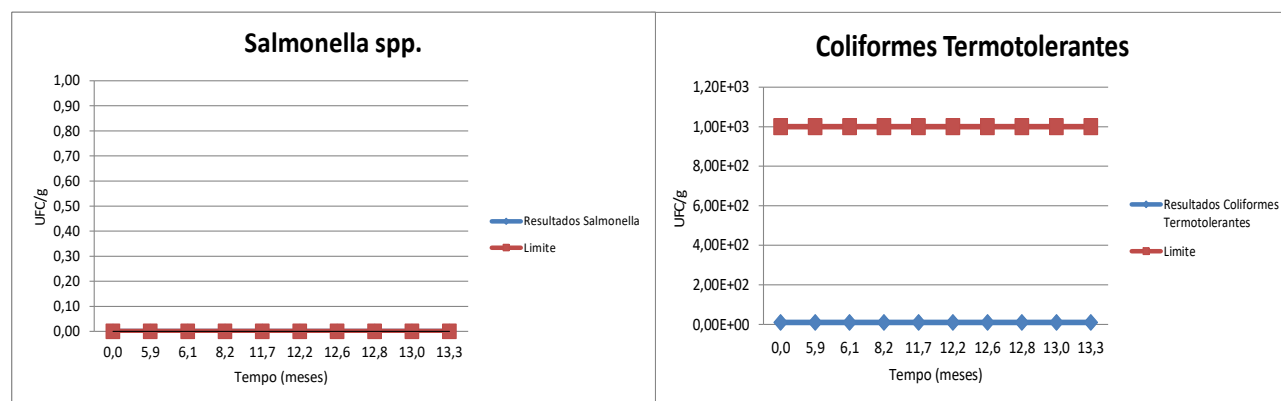
Pode-se observar que todas as análises microbiológicas apresentaram resultados dentro dos limites estabelecidos na legislação vigente.

Na figura 9, podemos observar os resultados das análises físico-químicas (sal, umidade, carboidratos, proteína bruta, gordura e rancidez) do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de PEBD (padrão).

**Figura 7 – Resultados das análises sensoriais do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de fonte renovável.**

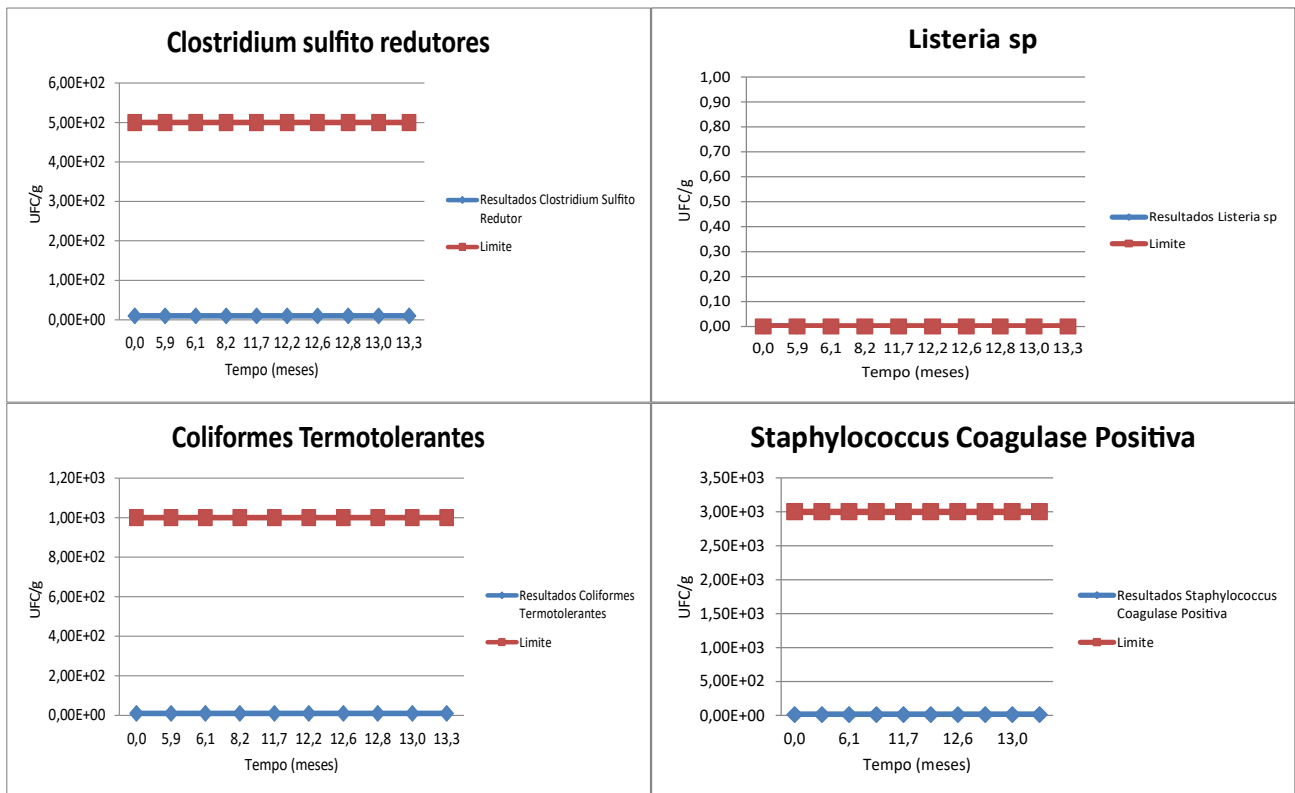


**Figura 8 – Resultados das análises microbiológicas do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de PEBD (padrão).**





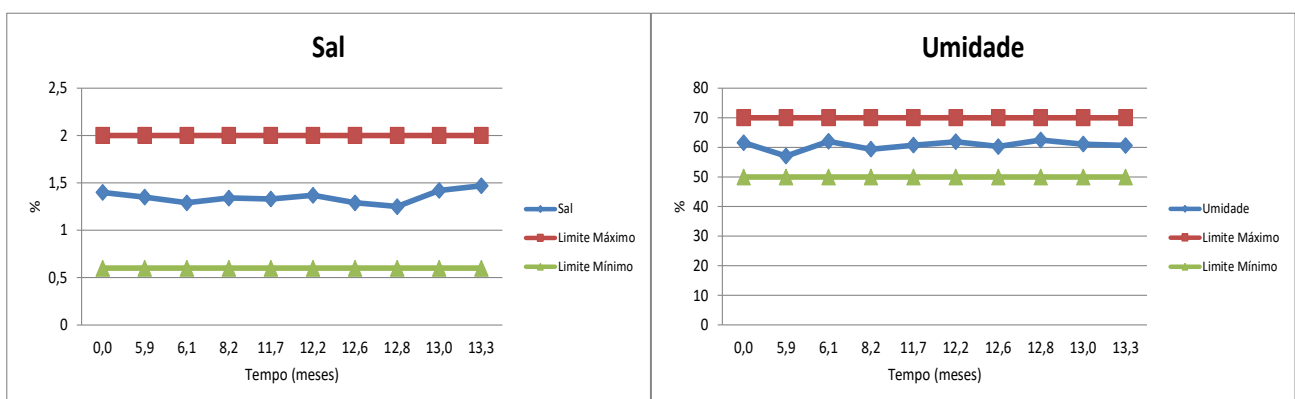
**Figura 8** (continuação) – Resultados das análises microbiológicas do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de PEBD (padrão).



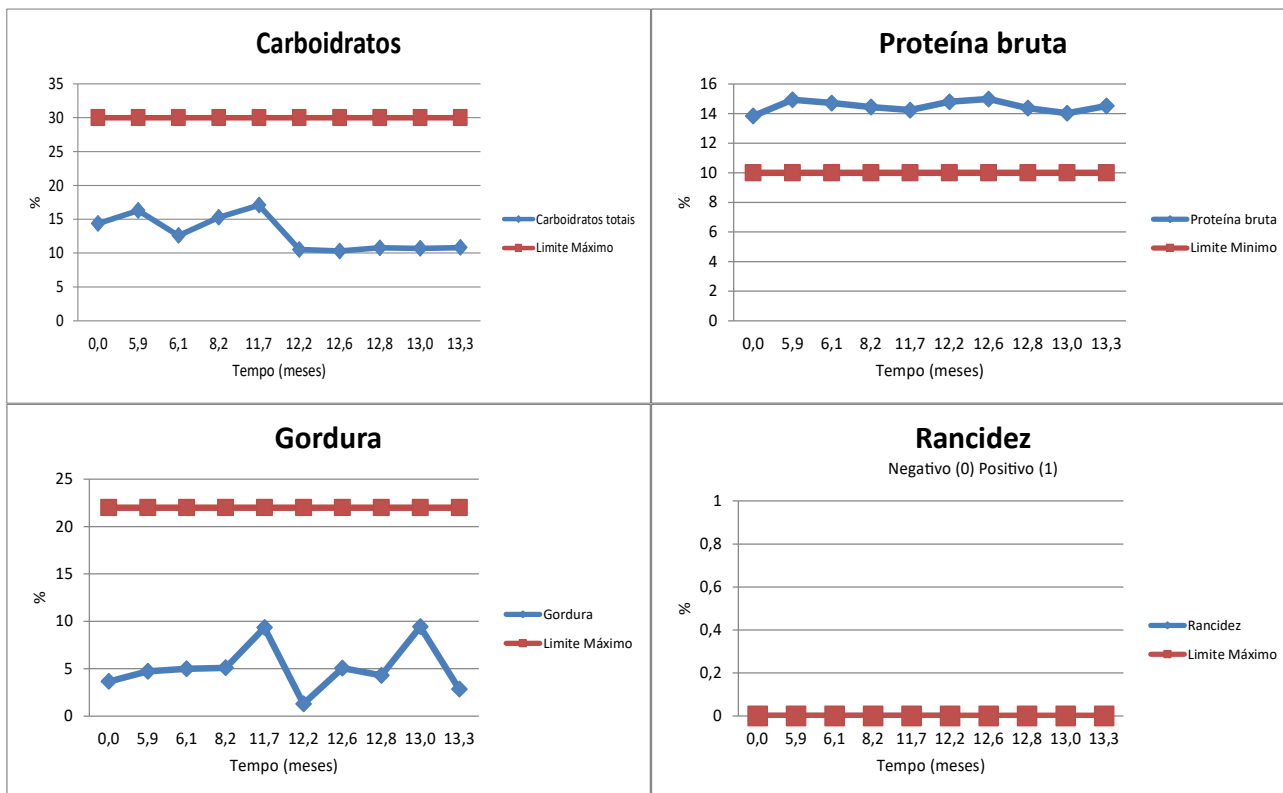
Pode-se observar que todas as análises físico-químicas atenderam os padrões legais e internos.

Na figura 10, podemos observar os resultados das análises sensoriais (odor, sabor, textura, crocância e aparência) do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de PEBD (padrão).

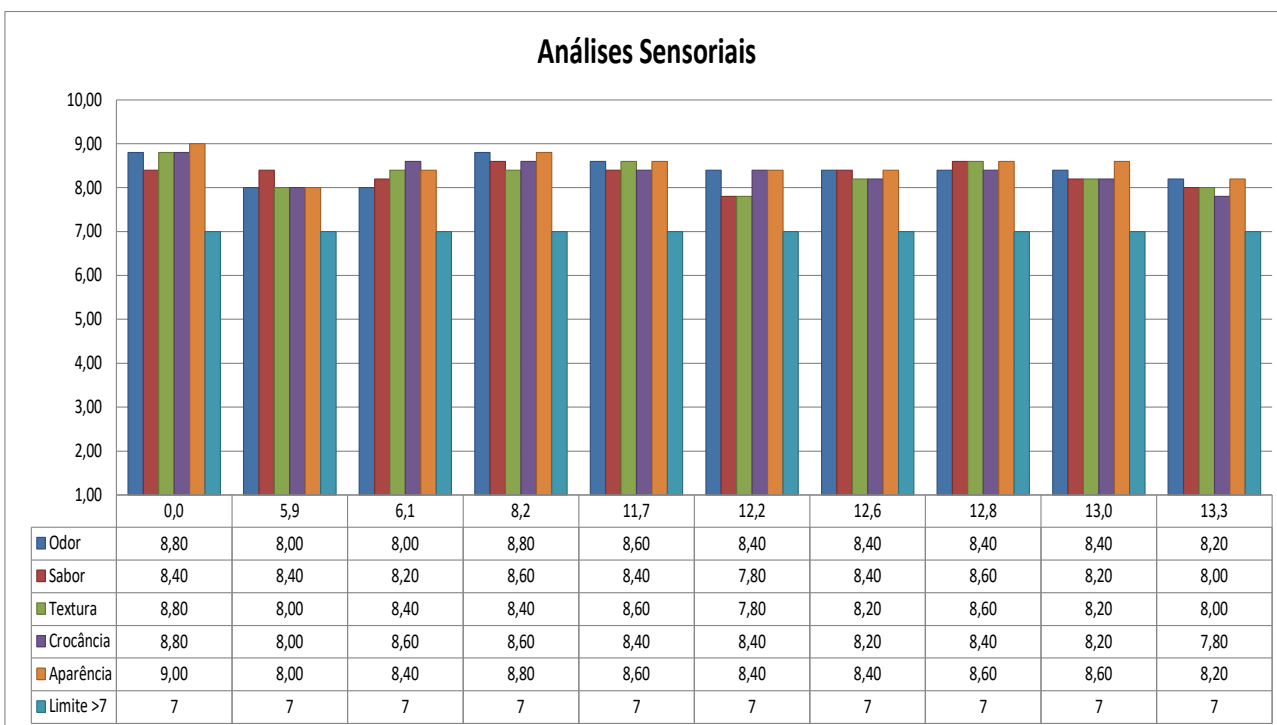
**Figura 9** – Resultados das análises físico-químicas do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de PEBD (padrão).



**Figura 9** (continuação) – Resultados das análises físico-químicas do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de PEBD (padrão).



**Figura 10** – Resultados das análises sensoriais do produto filezinho sassami acondicionado em embalagem de PEBD (padrão).



Pode-se observar que os resultados para as análises sensoriais apresentaram constância durante o período de avaliação.

Desta maneira, afirma-se que os dois tipos de embalagens testados no presente estudo (biodegradável e de fonte renovável) estão aptos a serem utilizados do ponto de vista sensorial, microbiológico e físico-químico, bem como o padrão (embalagem de PEBD), pois garantem um acondicionamento seguro durante o tempo de avaliação, cumprindo os parâmetros estipulados pela legislação vigente.

Os resultados obtidos nos testes comparativos de caracterização mecânica das embalagens podem ser visualizados na Tabela 1.

**Tabela 1** – Resultados dos testes de resistência das embalagens padrão, biodegradável e de fonte renovável.

Embalagem	Padrão		Biodegradável		Fonte Renovável	
<b>Espessura (<math>\mu\text{m}</math>)</b>	70,8 $\pm$ 2,5 <sup>a</sup>		69,0 $\pm$ 4,4 <sup>ab</sup>		65,0 $\pm$ 0,0 <sup>b</sup>	
<b>Tempo (meses)</b>	6	12	6	12	6	12
<b>Módulo de elasticidade (MPa)</b>	215,2 $\pm$ 11,2 <sup>a</sup>	202,0 $\pm$ 0,0 <sup>a</sup>	230,5 $\pm$ 17,7 <sup>a</sup>	232 $\pm$ 2,0 <sup>a</sup>	229,0 $\pm$ 10,7 <sup>a</sup>	212 $\pm$ 0,0 <sup>a</sup>
<b>Alongamento na ruptura (%)</b>	314,6 $\pm$ 5,3 <sup>a</sup>	327,3 $\pm$ 11,6 <sup>ab</sup>	307,5 $\pm$ 3,1 <sup>a</sup>	372,0 $\pm$ 30,0 <sup>ab</sup>	314,6 $\pm$ 5,0 <sup>a</sup>	299,2 $\pm$ 0,9 <sup>b</sup>

Letras diferentes na mesma linha diferem entre si com  $\alpha$  de 0,05%.

A espessura é um parâmetro utilizado como referência na área de embalagens plásticas, sendo este a distância perpendicular entre duas superfícies principais de um material.

O Módulo de Elasticidade é definido como o índice de rigidez dos materiais. Ele pode ser obtido por meio da variação de tensão aplicada, dividido pela deformação elástica longitudinal do corpo de prova (LINO, G. C. L.; LINO, T. H. L.; CALLIARI, C. M., 2017).

Observa-se na tabela 1 que não houve diferença significativa no módulo de elasticidade entre os diferentes tipos de embalagens. Também não houve diferença neste fator entre os diferentes períodos de armazenamento para a mesma embalagem.

Os módulos elásticos estão ligados à descrição de várias propriedades mecânicas, como a tensão de escoamento, a tensão de ruptura, entre outros, e estes dependem da sua composição química e microestrutura. Ou seja, a semelhança entre os módulos elásticos dos diferentes tipos de embalagens pode estar relacionada a sua composição monomérica básica de etileno (LINO, G. C. L.; LINO, T. H. L.; CALLIARI, C. M., 2017).

Observa-se ainda que o alongamento na ruptura das embalagens biodegradável e de fonte renovável apresentaram resultados semelhantes ao padrão. No entanto, para a embalagem de fonte renovável, houve redução do alongamento após 12 meses. Possivelmente está relacionado com a origem mais rígida da matéria prima.

## CONCLUSÕES

A partir do estudo realizado identificou-se que a utilização de embalagens cujo material é biodegradável ou de fonte renovável podem ser aplicados em produtos congelados a base de frango que possuam vida de

prateleira de 12 meses, uma vez que os parâmetros intrínsecos do produto Filé Empanado (microbiológicos, físico-químicos e sensoriais) foram mantidos dentro dos limites estabelecidos em legislações e padrões internos da cooperativa na qual é produzido, conforme demonstraram as análises realizadas, e os resultados das análises de resistência de embalagens também indicam que durante o tempo de estudo e de vida de prateleira deste produto é possível fazer uso deste tipo de material no acondicionamento do mesmo.

Quanto aos parâmetros de produção identificou-se que, seguindo o processo atualmente implantado, é possível utilizar as embalagens de fonte renovável e biodegradáveis, visto que durante o seu uso não foram identificados desvios de processo e/ou equipamentos.

A implantação da utilização de embalagens sustentáveis geraria uma redução considerável no impacto ambiental gerado pela empresa, pois, atualmente utiliza-se em torno de 17,14 kg de filme/tonelada de produto final apenas para o produto Filezinho Empanado 700 g, sem considerar as perdas durante o processo produtivo. Levando em conta a gama de produtos fabricados hoje pela empresa e a possibilidade de estender o uso das embalagens sustentáveis a estes produtos esta redução seria extremamente expressiva.

Quanto à viabilidade financeira destaca-se que, para o produto em estudo, a embalagem primária representa 5,7% do custo final. No caso de se implementar o uso de embalagens biodegradáveis, esse material custa em média 25% a mais em relação a embalagem padrão, gerando um aumento de 1,5% no custo final do produto. Já as embalagens de fonte renovável têm um custo 19% acima do material de embalagem padrão, aumentando em 1,1% o custo do produto final.

Desta forma, conclui-se que as indústrias de alimentos congelados podem fazer uso deste tipo de embalagem, porém devem estar cientes do aumento de custo, e analisar a viabilidade de implantação considerando outras características, como tendências mercadológicas e de perfil de consumo, menor impacto ambiental a partir dos resíduos destas embalagens, bem como a visibilidade da empresa, que pode passar a ser observada de forma diferente, mais positiva, pelos seus consumidores.

## REFERÊNCIAS

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RDC 259**: Resolução-RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. Brasília: Anvisa, 2002.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2019). Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019. **Instrução Normativa N°60, de 23 de dezembro de 2019**. 249. ed. Brasília, 23 dez. 2019. Seção 1.

ANVISA, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. (2001). **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados** (IN nº 06, de 15 de fevereiro de 2001). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

BARÃO, M. Z. **Embalagens para produtos alimentícios**. Curitiba: Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas – Sbrt, 2011. 26 p.

BARBUT, S. Convenience breaded poultry meat products- New developments. **Trends in Food Science and Technology**. v. 26, p. 14-2-, 2012.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 2007.

JORGE, N. **Embalagens para Alimentos**. Cultura Acadêmica: Universidade Estadual Paulista, Pró-reitoria de Graduação, 2013.

KINLAW, D. C. **Empresa competitiva e ecológica**. São Paulo: Makron Books, 1998.

LANDIM, A. P. M.; BERNARDO, C. O.; MARTINS, I. B. A.; FRANCISCO, M. R.; SANTOS, M. B.; MELO, N. R. Sustentabilidade quanto às embalagens de alimentos no Brasil. **Polímeros**, São Carlos, v. 26, n. spe, p. 82-92, 2016. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0104-14282016000700013&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0104-14282016000700013&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em 06 de abril de 2021. Epub Jan 19, 2016. <<http://dx.doi.org/10.1590/0104-1428.1897>>.

LAUTENSCHLÄGER, B. I. **Avaliação de embalagem de consumo com base nos requisitos ergonômicos**. 2001. 109 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

LEONHARDT, C. et al. Otimização do cozimento de filé de frango empanado em forno de injeção direta de vapor. **Ciência e Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 24, n. 1, p. 43-46, Mar. 2004. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0101-20612004000100009&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-20612004000100009&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 06 de abril de 2021. <<https://doi.org/10.1590/S0101-20612004000100009>>.

LINO, G. C. L.; LINO, T. H. L.; CALLIARI, C. M. Estudo comparativo de embalagens flexíveis laminadas versus co-extrudadas. In: OLIVEIRA, A. F.; STORTOL, J. Tópicos em Ciências e Tecnologia de Alimentos: Resultados de Pesquisas Acadêmicas - Vol. 3. Londrina: Bluscer, 2017. p. 119-240.

MDIC Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. **O Futuro da Indústria de Transformados Plásticos: embalagens plásticas para alimentos**. Brasília: Instituto Evaldo Lodi – Núcleo Central, 2005, p. 25-34.

NAIME, N.; et al. **Espumas de fécula de mandioca com fibras naturais**. 20º Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciências dos Materiais. Anais. Joinville, SC, 2012.

NEVES, M. F.; CHADDAD, F.R.; LAZZARINI, S. G. **Gestão de negócios em alimentos**. São Paulo: Thomson Piomiera, 2002.

SANTOS, A. M. P.; YOSHIDA, C. M. P. **Embalagens**. Caderno do Curso Técnico em Alimentos. Recife: EDUFRRPE, 2011. Disponível em: <<http://pronatec.ifpr.edu.br/wp-content/uploads/2013/06/Embalagem.pdf>>. Acesso em 06 de Abril de 2021.

SOUZA, A.C.; BENZE, R.; FERRÃO, E.s.; DITCHFIELD, C.; COELHO, A.C.V.; TADINI, C.C. Cassava starch biodegradable films: influence of glycerol and clay nanoparticles content on tensile and barrier properties and glass transition temperature. **Lwt - Food Science And Technology**, [S.L.], v. 46, n. 1, p. 110-117, abr. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2011.10.018>.

SOUZA, A. C.; DITCHFIELD, C.; TADINI, C. C. Biodegradable films based on biopolymers for food industries. In: **Innovations in food engineering** [S.l: s.n.], p. 747, 2010.

STOFFEL, F. **Desenvolvimento de espumas a base de amido de mandioca**. 2015. 100 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Processos e Tecnologias, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2015.

TETRA PAK. **Em meio à pandemia, 62% dos brasileiros acreditam que ser saudável é se manter seguro**. 2021. Disponível em: <<https://www.tetrapak.com/pt-br/about-tetra-pak/news-and-events/newsarchive/em-meio-a-pandemia-brasileiros-acreditam-que-ser-saudavel-e-se-manter-seguro#:~:text=Estudo%20realizado%20pela%20Tetra%20Pak,redu%C3%A7%C3%A3o%20do%20desperd%C3%ADcio%20de%20comida>>. Acesso em: 1 fev. 2022.

USP (São Paulo). **Programa lixo zero**: guia para eventos na FMUSP. São Paulo: Assessoria de Comunicação da FMUSP, 2019. 10 p.

# Desenvolvimento de *Nuggets* de Frango em Formato de Coxinhas das Asas com Três Sistemas de Cobertura para Empanamento

*Development of Chicken Nuggets in the Shape of Wing Drumsticks with Three Covering Systems for Breading*

Amanda de Paula Lima<sup>1</sup>, Mônica Stobienia<sup>2</sup>, Patrícia de Abreu Bueno<sup>3</sup>, Israel Krindges<sup>4</sup> e Fabrício Fasolo<sup>5</sup>

1. Zootecnista. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário União das Américas – UniAmérica, Foz do Iguaçu, PR.

2. Engenheira de Alimentos. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica.

3. Tecnóloga Ambiental. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica.

4. Mestre em Ciência dos Materiais. Engenheiro Químico e Engenheiro Civil. Docente orientador e coordenador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. <https://orcid.org/0000-0003-0448-9774>

5. Mestre em Engenharia Mecânica. Docente orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica.

*fabricio.fasolo@descomplica.com.br*

## Palavras-chave

Alimento empanado  
Análise sensorial  
Carne de frango  
Tendências de consumo

## Keywords

Breaded food  
Sensory analysis  
Chicken meat  
Consumption trends

## Resumo:

Produtos com maior vida útil comparado a carne crua estão despertando interesse dos consumidores. A tendência está pela busca de alimentos empanados, pois estes têm como diferenciais a praticidade e facilidade no momento do preparo. Os *nuggets* são alimentos à base de carne de frango, empanados, pré-fritos, cozidos e congelados. O objetivo desse trabalho foi desenvolver um novo produto alinhado com as tendências de mercado, o *nugget* de frango em formato de coxinha das asas com três sistemas de coberturas nos sabores: natural, tradicional e à moda sulista (picante), acondicionadas em embalagens diferenciadas (balde). Foi realizada pesquisa de mercado utilizando questionário disponibilizado na plataforma *Google Forms*, buscando avaliar o perfil do consumidor e a intenção prévia de compra. Foi executado teste sensorial de aceitação nos três produtos com 25 consumidores. Obtiveram-se 79 respostas no questionário *online*, 73,4% dos entrevistados eram mulheres, sendo que 96,2% consomem produtos empanados pelo menos uma vez na semana. O teste sensorial resultou em índice de aceitação maior que 70% para os atributos avaliados, sendo que 40% provavelmente comprariam o produto nos sabores tradicional e picante, enquanto 33% comprariam o sabor natural. A análise de custo de produção inferiu no valor de R\$ 10,10 em embalagem especial de 700 g.

## Abstract:

Products with a longer shelf life compared to raw meat are attracting consumer interest. The trend is for the search for breaded foods, as these have the practicality and ease of preparation as differentials. Nuggets are chicken meat-based foods, breaded, pre-fried, cooked and frozen. The objective of this work was to develop a new product in line with market trends, the chicken nugget in the shape of a drumstick with three flavors toppings systems: natural, traditional and southern fashion (spicy), packed in differentiated packaging ( bucket). Market research was carried out using a questionnaire available on the *Google Forms* platform, seeking to evaluate the consumer's profile and prior

Artigo recebido em: 04.04.2022.

Aprovado para publicação em: 04.05.2022.

---

purchase intention. A sensory acceptance test was performed on the three products with 25 consumers. 79 responses were obtained in the online questionnaire, revealing that 73.4% of respondents were women, with 96.2% consuming breaded products at least once a week. The sensory test resulted in an acceptance rate greater than 70% for the attributes evaluated, with 40% likely to buy the product in the traditional and spicy flavors, while 33% would buy the natural flavor. The production cost analysis inferred the value of R\$ 10.10 in a special package of 700 g.

---

## 1. INTRODUÇÃO

O estilo de vida mais dinâmico estabelecido nas últimas décadas exige maior praticidade, principalmente no que se refere ao preparo dos alimentos. Com isso, a indústria alimentícia busca pela inovação contínua, desenvolvendo produtos e tecnologias que atendam às necessidades do público consumidor, com destaque para os empanados a base de carne de frango, os quais apresentam em sua composição matérias primas de cortes nobres da ave, permitindo agregar valor ao produto e possibilitando a produção dos mais diversos formatos e sabores, características que cada vez mais atraem o consumidor (CARVALHO et al., 2018).

A tecnologia de empanamento de produtos à base de frango aumenta o rendimento do processo em comparação com os cortes *in natura*, melhorando a aparência e aceitação além de proporcionar aumento da vida útil, já que a cobertura protege o substrato cárneo da oxidação e da perda de umidade. A escolha da composição do sistema de cobertura é fundamental para definir as características finais dos produtos, tais como sabor, aroma, cor, textura, crocância, funcionalidade, custo e diversificação entre os produtos (DILL et al., 2009).

O desenvolvimento de novos produtos é atividade vital para as indústrias do setor alimentício, tendo estreita relação com as tendências e necessidades de consumo, trazendo renovação contínua e aumento de portfólio, agregando valor, aumentando a receita e melhorando a competitividade frente a concorrência.

Neste sentido, o estudo buscou o desenvolvimento do produto *nuggets* de frango empanados, pré-fritos, cozidos e congelados em formato de coxinhas das asas, em três versões de sabores: natural, tradicional e à moda sulista (picante), acondicionadas em embalagens diferenciadas.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A grande aceitação de produtos empanados pelo consumidor brasileiro, principalmente pela praticidade e boa sensorialidade, motivam o desenvolvimento de tecnologias que agreguem maior valor aos produtos pela indústria alimentícia (DILL, SILVA e LUVIELMO, 2009).

Pesquisas também denotam uma tendência que vem crescendo no cenário econômico atual do país. Pressionados pela combinação de aumento na inflação e do desemprego, os consumidores incluíram os empanados na alimentação com maior frequência, em substituição a carne, conforme exposto na pesquisa realizada pela empresa de consultoria global Kantar, a qual faz o levantamento mensal do consumo de cerca de 11 mil domicílios e projetam os resultados para mais de 58 milhões de lares em todo o país. No estudo realizado no período de janeiro a junho de 2021, observou-se que os produtos empanados começaram a fazer parte regularmente da lista de compras de todas as classes sociais (PORTAL R7, 2021).

Empanados de frango são definidos como os produtos cárneos industrializados obtidos a partir de carnes de diferentes espécies de aves, acrescido de ingredientes (proteínas de origem vegetal e/ou animal, aditivos, condimentos, especiarias, farinhas, vegetais, molhos, queijos, produtos cárneos industrializados), moldado ou não, e revestido de cobertura apropriada que o caracterize (BRASIL, 2001).

A quantidade limite exigida para proteínas e carboidratos na formulação é de no mínimo 10% e no máximo 30%, respectivamente. A adição de proteínas não cárneas é permitida com teor máximo de 4% em forma de proteína agregada no produto (BRASIL, 2001).

No processo produtivo de empanados formados, as matérias primas cárneas moídas são misturadas com os ingredientes da formulação e reestruturadas por moldagem em rolos ou cilindros, os quais possuem sistema de pressão para expulsar as peças em uma esteira seguindo em linha contínua para o processo de empanamento, pré-fritura, cozimento e congelamento (BERNARDI, 2013).

Na literatura, diversos estudos foram realizados com foco na cobertura de empanados cárneos, avaliando-se características como aceitação, funcionalidade e sabor.

Silva, Vasilico e Jesus (2011) avaliaram a influência da farinha de milho e de beterraba em empanados reestruturados de frango sem a adição de glúten. Foi evidenciado pelos autores um bom desempenho do empanado com 25% de farinha de beterraba, em relação a aceitação e intenção de compra, apontando viabilidade para produção industrial.

Com o objetivo de determinar as características sensoriais de pedaços de empanados de frango que são mais valorizados pelo consumidor, Matsunaga (2007) identificou que a crocância e o sabor foram os atributos mais importantes. Além disso, foi definido entre os diferentes perfis de sabores (orégano, limão e pimenta, bacon, peito de frango), qual possuía melhor aceitação, sendo que limão e pimenta obteve a melhor avaliação sensorial.

## 2.1. SISTEMAS DE COBERTURA DE EMPANADOS

Os sistemas de cobertura empregados para envolver os produtos combinam ingredientes à base de cereal ou não-cereal, revestindo um substrato que pode ser proteico ou não proteico, fornecendo atributos como cor, aparência, textura, crocância e sabor (DILL, SIILVA e LUVIELMO, 2009).

Os sistemas de empanamento convencionais envolvem três etapas fundamentais: *predust* (pré-enfarinhamento), *batter* (suspensão de sólido em líquido) e *breeding* (cobertura final). As etapas podem variar de ordem ou não estar necessariamente no processo, dependendo da configuração das linhas de produção industriais (DELFINO et al., 2017).

O *predust* tem como função tecnológica facilitar a ligação entre as camadas e o substrato, melhorando a uniformidade da cobertura em superfícies irregulares. A farinha de trigo é o ingrediente convencionalmente utilizado pela indústria, porém existem alternativas formuladas com amidos e proteínas que podem eliminar algumas desvantagens da farinha, tal como a formação de filmes que retém parte do vapor de água proveniente do substrato, prejudicando a crocância final do produto (DEGENHART, 2003).

O *batter* é uma mistura líquida de diversos ingredientes, geralmente em pó, como amidos, gomas e farinhas, diluídas em água, atuando como uma camada ligante entre o substrato e a cobertura mais externa (*breeding*). Sua viscosidade influencia na capacidade de ligação bem como na espessura do empanamento, aliado a aspectos econômicos de rendimento industrial (BORTOLUZZI, 2006).

Existem basicamente três tipos de *batter*: adesão, coesão e tempura. O *batter* de coesão permite a adesão de *breadings* com maior granulometria. Já o *batter* tempura é fermentado e utilizado como cobertura mais externa. Este último proporciona produtos mais sensíveis ao manuseio e por isso são pouco utilizados (UEMURA e LUZ, 2003).



---

O *breeding* caracteriza-se como a última etapa de cobertura, responsável pela textura e aspecto visual do produto (GONÇALVES, 2011). É obtido a partir de cereais processados e apresenta características importantes como granulometria, textura, densidade, umidade, potencial de absorção de umidade e óleo, velocidade de escurecimento, cor e sabor (BONACINA, 2006).

Segundo Barros et al. (2020), existem quatro tipos de *breeding*: tradicional –com uma farinha densa e algumas crostas, que proporciona textura mais dura; extrusado – apresenta crocância próxima à farinha de pão e pode ser produzido em larga escala; americano – proporciona uma mordida crocante com pedaços de crosta arredondados; japonês – possui a forma alongada e é livre de crostas, além de ser o mais crocante de todos os tipos.

### 3. METODOLOGIA

#### 3.1. APLICAÇÃO DE QUESTIONÁRIO AOS CONSUMIDORES

A pesquisa de mercado com consumidores, com foco em aceitação do produto e intenção de compra, foi realizada utilizando questionário *online* construído por meio da plataforma *Google Forms*, e enviado pelo aplicativo *WhatsApp*, em dezembro de 2021.

O mesmo englobou as 18 seguintes perguntas:

1. Qual a sua faixa etária?
2. Qual é o seu gênero?
3. Qual a sua escolaridade?
4. Qual é o seu estado civil?
5. Qual a sua renda familiar?
6. Quantas pessoas moram na sua casa (incluindo você)?
7. Você consome produtos de frango empanados?
8. Se sim, qual a frequência de consumo?
9. Quais os atributos que você considera mais importantes nesse tipo de produto?
10. Quais marcas você conhece/tem preferência para consumo?
11. De qual forma você tem o hábito de preparar estes produtos?
12. Você consumiria este produto - coxinha das asas empanadas com cobertura sabor tradicional?
13. Você consumiria este produto - coxinha das asas empanadas com cobertura sabor moda sulista (levemente picante)?
14. Você consumiria este produto - coxinha das asas empanadas com cobertura sabor picante?
15. O produto Crokito (coxinhas das asas empanadas) se estivesse em uma embalagem especial (baldes colecionáveis) você compraria?
16. Qual o valor que você está disposto a pagar por um produto empanado com sabor especial em embalagem colecionável?
17. Você gostaria que tivesse algum outro corte de frango empanado com estes sabores? Se sim, qual?
18. Qual tamanho de embalagem você gostaria que este produto estivesse disponível?

### 3.2. DEFINIÇÃO DE FORMULAÇÃO E FORMATO

Para cada sabor de cobertura, foi utilizado o respectivo *predust*, *batter* e *breeding*, visando realçar as características de cada empanamento.

As formulações da massa cárnea e das coberturas são expostas nas Tabelas 1 e 2.

**Tabela 1:** Formulação dos *nuggets* de frango.

Matérias primas	Percentual na massada
Refile de peito	25%
Filezinho sassami	50%
Ingredientes	
Água	15%
Condimento para frango	2%
Amido modificado de mandioca	2%
Proteína granulada de soja	6%
Extrato de alecrim	0,15%

**Tabela 2:** Formulação dos *batters* utilizados em cada um dos sabores

Sabor de cobertura	Ingredientes	Percentual
Natural	Água	60%
	Mix para <i>batter</i> tradicional	40%
Tradicional	Água	60%
	Mix para <i>batter</i> sulista	40%
À moda sulista (picante)	Água	60%
	Mix para <i>batter</i> picante	40%

Para a moldagem dos *nuggets*, utilizou-se de molde 3D com o formato de coxinhas das asas.

**Figura 1:** Molde dos *nuggets* de frango



Fonte: Autores (2021).

### 3.3. ELABORAÇÃO DE PROTÓTIPOS

O desenvolvimento dos *nuggets* de frango com três sistemas de cobertura foi realizado no Laboratório de Desenvolvimento de Produtos de uma Cooperativa do Oeste Paranaense entre os meses de abril e agosto de 2021.

As matérias primas cárneas e os ingredientes da massa foram adquiridos de um frigorífico de aves de uma Cooperativa do Oeste Paranaense. Os ingredientes para cobertura foram gentilmente disponibilizados por um fornecedor de farinhas de empanamento.

Os protótipos foram elaborados de acordo com a formulação estabelecida, formados, empanados, pré-fritos, cozidos e congelados, para posterior reconstituição e avaliação sensorial com o painel consumidor.

### 3.4. TESTE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO

A análise sensorial do produto foi determinada através de testes sensoriais de aceitação realizadas no Laboratório de Análises Sensoriais de uma Cooperativa do Oeste Paranaense em setembro de 2021.

O teste de escala hedônica foi aplicado para equipe de 25 consumidores em cada um dos 3 sabores desenvolvidos avaliando-se, com escala de 1 a 9 – desgostei muitíssimo à gostei muitíssimo, os atributos de sabor, odor, aparência, textura e impressão global. Além disso, foi aplicado questionário de intenção de compra para cada um dos produtos.

**Figura 2:** Formulário para teste de aceitação.

Nome: \_\_\_\_\_ Matrícula: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo uma amostra de **nuggets de frango empanado sabor** \_\_\_\_\_

Você gosta do produto descrito acima? ( ) Sim ( ) Não

Prove a amostra e indique sua opinião em relação a aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, de acordo com a escala abaixo:

9 - Gostei muitíssimo	Aparência: _____
8 - Gostei muito	Aroma: _____
7 - Gostei regularmente	Sabor: _____
6 - Gostei ligeiramente	Textura: _____
5 - Indiferente	Impressão Global: _____
4 - Desgostei ligeiramente	
3 - Desgostei regularmente	
2 - Desgostei muito	
1 - Desgostei muitíssimo	

Assinale qual seria sua atitude em relação a compra do produto:

( ) Eu certamente compraria este produto  
 ( ) Eu provavelmente compraria este produto  
 ( ) Tenho dúvidas se compraria este produto  
 ( ) Eu provavelmente não compraria este produto  
 ( ) Eu certamente não compraria este produto

Comentários:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Fonte: Autores (2021).

A reconstituição dos produtos foi realizada em forno combinado (Ratio CD100, Engefood) com aquecimento por convecção à 180 °C por 10 minutos. Os resultados foram avaliados com o índice de aceitabilidade, conforme a Equação 1:  $IA (\%) = A \times 100/B$ . Onde A = nota média obtida para o produto, e B = nota máxima dada ao produto (PEUCKERT et al., 2010). As médias para a aceitação dos atributos foram analisadas pela aplicação de ANOVA e teste de Tukey, ao nível de 5% de significância.

### 3.5. DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS

A embalagem do produto foi definida para ser algo atrativo comercialmente, contemplando o padrão de *marketing* para as embalagens dos produtos em linha marca Lar.

Como diferencial, a embalagem será acompanhada de um balde, para que após o preparo dos *nuggets*, os mesmos possam ser colocados neste para consumo. Os baldes foram desenvolvidos com *layouts* temáticos conforme datas comemorativas, com sugestões de como preparar o produto.

### 3.6. DEFINIÇÃO DE CUSTOS DO PRODUTO

A avaliação de custo do produto foi realizada conforme os custos de cada matéria prima e ingrediente, levando-se em conta os valores disponibilizados pelos fornecedores, bem como o peso de produto por embalagem, o rendimento e a produtividade que o produto teoricamente teria em linha industrial.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a formulação da massa dos *nuggets*, optou-se pela escolha de partes nobres da ave (peito de frango) e de condimento para carne de frango com sabor mais suave, visando não contrastar com os sabores das coberturas.

As coberturas natural, de sabor brando e coloração clara; tradicional, de sabor mais suave e coloração caramelo; à moda sulista, de sabor levemente picante e coloração amarelo-claro, já possuem uma boa aceitação em países da Europa e Estados Unidos, emergindo como novas opções para o paladar brasileiro.

O formato de coxinhas das asas para o produto foi escolhido devido à semelhança do mesmo com o corte de frango, que já possui boa aceitação no mercado. Além disso, este formato de placas já está disponível na planta industrial da Cooperativa, porém não está sendo utilizado.

### 4.1. QUESTIONÁRIO AOS CONSUMIDORES

O questionário *online* aplicado objetivou a coleta de dados que permitiram a identificação de características importantes da *persona* alvo do desenvolvimento do projeto e também do perfil de consumo que o mercado apresenta, contando com 79 respostas no período correspondente.

A maioria da população participante da pesquisa contou com mulheres, com 73,4% do total. A faixa etária de 51,9% dos pesquisados era entre 24 e 30 anos, com 73,4% possuindo nível de escolaridade de pós-graduação (completo/em andamento). 48,1% dos indivíduos declararam renda acima de 4 salários mínimos, e 36,7% indicaram ter um grupo familiar composto por 2 pessoas.

Em relação ao consumo de produtos de frango empanados, 96,2% dos entrevistados indicaram o consumo, com 82,3% consumindo pelo menos uma vez na semana.

Os atributos mais importantes, na visão dos consumidores, são o sabor (92,4%), a qualidade (83,3%) e a praticidade (59,5%), tendo como as marcas mais conhecidas e/ou com preferência para consumo deste tipo de produto: Lar (81%), Sadia (50,6%) e Seara (43%).

Considerando o modo de preparo de empanados, 38% da população entrevistada tem o hábito de reconstituir o produto em óleo, 30,4% frito em fritadeiras à ar e 26,6% assado em forno. Percebe-se que a maioria dos avaliadores tem preferência por um modo de preparo que seja mais saudável, não utilizando o óleo para a preparação do alimento.

Em uma prévia de intenção de compra, notou-se que 50,6% dos entrevistados consumiriam o empanado sabor natural, 81% consumiriam o empanado sabor tradicional e 60,8% tem a intenção de consumir o empa-

nado sabor à moda sulista. Cerca de 41,8% da população estaria disposto a pagar um valor entre R\$ 15,00 e R\$ 20,00 em um produto numa embalagem de 700 g.

#### 4.2. TESTE SENSORIAL DE ACEITAÇÃO

As médias dos resultados obtidos no teste sensorial são apresentadas na Tabela 3.

**Tabela 3:** Médias dos atributos sensoriais dos *nuggets* de frango.

Atributo	Índice de aceitabilidade (%)		
	Natural	Tradicional	Picante
Aparência	7,4±1,7 <sup>ns</sup>	8,3±1,0 <sup>ns</sup>	8,0±1,4 <sup>ns</sup>
Aroma	7,7±1,4 <sup>ns</sup>	7,7±1,2 <sup>ns</sup>	7,9±1,4 <sup>ns</sup>
Sabor	7,5±1,4 <sup>ns</sup>	7,6±1,2 <sup>ns</sup>	7,0±1,9 <sup>ns</sup>
Textura	7,6±1,7 <sup>ns</sup>	8,3±1,0 <sup>ns</sup>	8,0±1,3 <sup>ns</sup>
Impressão global	7,5±1,6 <sup>ns</sup>	7,8±1,2 <sup>ns</sup>	7,5±1,4 <sup>ns</sup>

Resultados expressos como média ± desvio padrão. Médias com letras diferentes, na mesma linha, diferem entre si ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. ns: não significativo.

Os dados são semelhantes aos resultados obtidos por Echeverria et al (2020), onde avaliaram-se os atributos sensoriais de *nuggets* de frango adicionados de subproduto de palmito pupunha nas concentrações de 4 e 8% e não se observou diferença significativa entre as características avaliadas, com valores que variaram em uma escala de 5,66 a 7,20.

De modo geral, nota-se uma boa aceitação em todos os atributos avaliados, com índice de aceitabilidade satisfatório, como pode ser observado na Tabela 4.

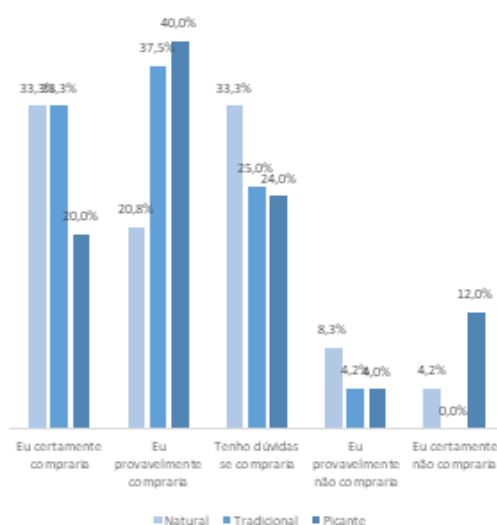
**Tabela 4:** Índice de aceitabilidade dos *nuggets* de frango.

Atributo	Índice de aceitabilidade (%)		
	Natural	Tradicional	Picante
Aparência	81,9	92,6	88,9
Aroma	85,2	85,2	88,0
Sabor	83,8	84,7	77,3
Textura	84,3	91,7	88,4
Impressão global	82,9	86,6	83,6

De acordo com Dutcosky (2013), é necessário que o produto obtenha um índice de aceitabilidade de no mínimo 70% para que o mesmo seja considerado como aceito, em termos de suas propriedades sensoriais. O que corrobora com o presente estudo, em que é possível afirmar todos os empanados apresentam índice de aceitação maior que 70% em todos os atributos avaliados.

A menor aprovação se deu no quesito sabor para o *nugget* picante. Isso se deve ao fato de que esta característica pode causar a rejeição pelo paladar de alguns consumidores mais sensíveis à pimenta.

No mesmo questionário, foi avaliada a intenção de compra dos consumidores, tal como pode ser observada no Gráfico 1.

**Gráfico 1:** Intenção de compra dos *nuggets* de frango.

É possível observar uma tendência de intenção de compra mais concentrada em “provavelmente compraria o produto” para os sabores tradicional e picante, sendo que cerca de 40% dos avaliadores indicaram essa opção para ambos os sabores. Na categoria de “certamente compraria o produto” 33% da população avaliadora compraria o empanado sabor natural.

Tais dados se apresentam semelhantes aos resultados obtidos no estudo de Flores (2012), onde cerca de 40% dos julgadores certamente comprariam os *nuggets* de frango desenvolvidos com fibras e sem adição de glúten utilizando farinhas de linhaça, gergelim e proteína texturizada de soja.

### 4.3. DESENVOLVIMENTO DE EMBALAGENS

O desenvolvimento da embalagem teve como premissa o seguimento de 9 legislações obrigatórias vigentes:

1. RDC 259/2002 e RDC 359/2003: definem o regulamento técnico da rotulagem de alimentos embalados;
2. IN 22/2005: contempla o regulamento técnico de identidade e qualidade (RTIQ) para produtos embalados;
3. RDC 360/2003: traz o regulamento técnico para rotulagem nutricional;
4. RDC 429/2020 e 75/2020: estabelecem mudanças na legibilidade, teor e forma de declaração de informações na tabela nutricional;
5. RDC 26/2015: dispõe sobre os requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares;
6. RDC 40/2002: determina a declaração da presença/ausência de glúten no alimento;
7. Memorando 19/2011: traz os parâmetros de conservação e prazo de validade comercial de produtos cárneos industrializados;
8. Portaria Inmetro 249/2021: estabelece a forma de expressar o conteúdo líquido das mercadorias pré-embaladas;

9. IN 6/2001: define o regulamento técnico de identidade e qualidade de empanados.

Posterior a avaliação das informações obrigatórias, o desenvolvimento seguiu com as definições do *layout*, onde definiu-se uma embalagem primária e secundária, sendo a embalagem primária em contato direto com o produto, seguindo as especificações conforme 5 demais itens que já consta em linha de produção:

1. Modelo: filme;
2. Material: PE + PE (transparente) -(Polietileno);
3. Micragem: 70 micras;
4. Tamanho: 500 L X 275 A;
5. Peso líquido: 700 g.

Para embalagem secundária, outros 3 itens:

1. Material: papel cartonado com resina, o qual apresenta barreira líquida para gordura;
2. Biodegradável;
3. Capacidade: 1 a 1,5 litros.

Para o *layout* da embalagem primária, foi desenvolvido um modelo, conforme Figura 3.

**Figura 3:** *Layout* da embalagem primária.



Para a embalagem secundária, foi desenvolvida a proposta de um balde que pode ser utilizado para acomodar o produto após o seu preparo e também para que o consumidor possa colecionar o mesmo, podendo utilizá-lo para outras finalidades. O *layout* contemplou uma arte padrão para ser comercializado, contudo, em datas comemorativas, este modelo pode ser modificado com artes alusivas ao período.

**Figura 4:** Layout da embalagem secundária.

Fonte: Autores (2021).

#### 4.4. CUSTOS DO PRODUTO

Os custos do produto foram estimados com base nos valores das matérias-primas cárneas, embalagens e gastos gerais de fabricação, sendo apresentados na Tabela 5.

**Tabela 5:** Descritivo de custos dos *nuggets* empanados.

Matérias-primas cárneas	750 g	R\$ 3,36
Ingredientes	250 g	R\$ 4,89
Embalagem primária	1 unidade	R\$ 0,82/un
Embalagem secundária	1 unidade	R\$ 2,50/un
GGF <sup>1</sup>	1	R\$ 3,68/kg
Diesel e cavaco	-	R\$ 0,22
<b>Total</b>		<b>R\$ 11,10/kg</b>

1. Gastos gerais de fabricação referentes ao período de 01/2022.

Para definição do preço de venda, pode-se considerar uma margem de 30% sobre o custo de produção, obtendo-se o valor de R\$ 14,43/kg de produto.

Considerando-se embalagem de 700 g, o valor estimado para o consumidor é de R\$ 10,85 por pacote, mantendo-se competitivo no mercado.

#### CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos conclui-se que, por contemplar três sabores diferentes e dispor de uma embalagem especial e atrativa ao consumidor, os produtos apresentam-se inovadores e como uma boa opção para variar o cardápio do dia-a-dia, sendo uma alternativa de consumo com preço atrativo.



Essa pesquisa demonstra que são viáveis ações de incentivo ao seu consumo por ser um alimento de boa aceitação, com características sensoriais aprovados pela maioria dos consumidores.

Além disso, a diversificação entre os produtos complementa o portfólio, aumenta a receita e melhora a competitividade no mercado frente à concorrência.

Como sugestão de estudo futuro, propõe-se aplicar essas coberturas em outro corte de frango.

## REFERÊNCIAS

- ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada – RDC nº 259, de 20 de setembro de 2002. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem de Alimentos Embalados**. 2002.
- ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada RDC nº. 359, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico de Porções de Alimentos Embalados para Fins de Rotulagem Nutricional**.2003.
- ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 360, de 23 de dezembro de 2003. **Regulamento Técnico sobre Rotulagem Nutricional de Alimentos Embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional**.2003.
- ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada- RDC nº 26, de 2 de julho de 2015. **Requisitos para rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares**.2015.
- ANVISA. Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 40, de 8 de fevereiro de 2002. **Regulamento técnico para rotulagem de alimentos e bebidas embalados que contenham glúten**. 2002.
- BARROS, E. L. S. et al. Tecnologias envolvidas no processamento de empanados. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v.2. Pág. 455-465, 2020.
- BERNARDI, M. A. Simulação da dinâmica operacional do processo de embalagem e paletização de *steaks* empanados de frango: um estudo de caso. 51f. **Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Engenharia de Produção)**. UTF-PR Medianeira, 2013.
- BONACINA, M. S. Desenvolvimento e caracterização de empanado a partir de corvina (*Micropogonias furnieri*).120f. Dissertação (**Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos**). FURG. Rio Grande, 2006.
- BORTOLUZZI, R. C. **O mundo do frango: cadeia produtiva da carne de frango**. Criciúma, Ed. Do Autor, p. 481-494, 2006.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Instrução Normativa Nº 6 de 15 de fevereiro de 2001. **Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Empanados**. 2001.
- BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e do Abastecimento. Memorando Circular nº 19/2011/CGI/DIPOA/SDA. **Parâmetros de conservação e prazo de validade comercial de produtos cárneos industrializados**. 2011.
- CARVALHO, L. R.S.; SILVA, C. H. D.; GIADA, M. L. R. Physical, Chemical and Sensorial Properties of Low-Fat and Gluten-Free Chicken *Nuggets*. **Journal of Culinary Science & Technology**, v. 16, n. 1, p. 18-29, 2018.
- DEGENHARDT, J. Empanamento de produtos cárneos. **Aditivos & Ingredientes**, v. 28, p.77-79, 2003.
- DELFINO, L. A., et al. *Breaded tilápia Burger applying different comercial breeding systems*. **Brazilian Journal of Food Research**, v. 8, n. 2, p. 32-45, 2017.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Resolução de Diretoria Colegiada- RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020. **Rotulagem nutricional dos alimentos embalados**.2020.
- DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Instrução Normativa-IN nº 75, de 8 de outubro de 2020. **Requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados**.2020.

DIÁRIO OFICIAL DA UNIÃO. Instrução Normativa nº 22, de 24 de novembro de 2005. **Regulamento técnico de identidade e qualidade para produtos embalados.**2020.

DILL, D.D.; SILVA, A.P., LUVIELMO, M.M. Processamento de empanados: sistemas de cobertura. **Estudos tecnológicos**, v.5, p. 33-49,2009.

DUTCOSKY, S. D. (2013). **Análise sensorial de alimentos**. (4. ed.) Curitiba: Champagnat, 531p.

ECHEVERRIA, L., RIGOTO, J., PORCIUNCULA, B., BARROS, B., Caracterização de *nuggets* de frango com adição de farinha de subproduto de palmito pupunha. **Braz. J. of Develop.** Curitiba, v.6, n.10, p.75259-75273, 2020.

FLORES, Aline Fatima. Desenvolvimento de *nuggets* de frango enriquecido com fibras e sem adição de glúten. 2012. 47 p. **Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)** – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2012.

GONÇALVES, A. A. Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação. São Paulo: **Editora Atheneu**. 608 p., 2011.

INMETRO. Portaria Inmetro nº 249, de 9 de junho de 2021. **Regulamento Técnico Metrológico consolidado que estabelece a forma de expressar a indicação quantitativa do conteúdo líquido das mercadorias pré-embaladas.** 2021.

JORGE, N. Embalagens para Alimentos. São Paulo: **Cultura Acadêmica**, 2013.

MATSUNAGA, P. H. Identificação de atributos sensoriais de pedaços empanados de frango mais valorizados pelo consumidor. 121f. **Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição)**. UNICAMP. Campinas, 2007.

SILVA, C. A. VASILICO, G. P. JESUS, G. F. Elaboração de empanados de carne de frango com diferentes concentrações de farinha de milho e farinha de beterraba. **Trabalho de Conclusão de Curso**. UTFPR Ponta Grossa-PR, 2011.

PEUCKERT, Y.P. et al. Caracterização e aceitabilidade de barras de cereais adicionadas de proteína texturizada de soja e camu-camu (*Myrciaria dubia*). **AlimNutr**, Araraquara, v.21, n.1, p.147-152,2010.

PORTAL R7 DE NOTÍCIAS. **Inflação alta faz consumidor trocar carne por alimento empanado**. Disponível em: <<https://noticias.r7.com/economia/inflacao-alta-faz-consumidor-trocar-carne-por-alimento-empanado-03092021>>. Acesso em 06/02/2022.

UEMURA, C, H. LUZ, M. B. Sistemas de cobertura. **Aditivos e ingredientes**. V. 28. p. 71-74, 2003.



## Artigo Original

# Pesquisa e Desenvolvimento do Produto Filé de Peito Temperado, Cozido e Congelado Individualmente

Product Research and Development of Breast Fillet Individually Seasoned, Cooked and Frozen

**Daiane Cristina Wagner<sup>1</sup>, Elir Sartor<sup>2</sup>, Everson Luís Andreolla<sup>3</sup>, Jéssica Paes Liston<sup>4</sup>, Michelli Alves Batista<sup>5</sup>, Fabrício Fasolo<sup>6</sup> e Israel Krindges<sup>7</sup>**

1. Tecnóloga em Gestão Ambiental. MBA em Administração e Qualidade. Pós-Graduada em Gestão da Qualidade e Segurança dos 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. Bacharel em Administração. Curso Superior em Processos Gerenciais. Licenciada em Biologia. Pós-Graduada em Gestão da Qualidade e Segurança dos Alimentos. Pós-Graduada em Engenharia de Produção Enxuta. Pós-Graduada em Green Belt. Pós-Graduada em Educação de Campo. Pós-Graduada em Educação Especial. Tecnóloga em Alimentos - Industrialização de Carnes. Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 3. Engenheiro de Controle e Automação. Pós-graduado em Engenharia e Gestão de Projetos. Pós-graduado em Inovação. Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário União UniAmérica. 4. Zootecnista. Médica Veterinária. MBA em Produção Avícola. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 5. Tecnóloga em Alimentos - Industrialização de Carnes. Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 6. Mestre em Engenharia Mecânica. Docente orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 7. Engenheiro Civil. Engenheiro Químico. Mestre em Ciência dos Materiais. Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. <https://orcid.org/0000-0003-0448-9774>

*israel.krindges@gmail.com*

## Palavras-chave

Aderência  
Formulações  
Frango

## Keywords

Adhesion  
Formulations  
Chicken

## Resumo:

Com a demanda crescente do mercado e a procura cada vez maior por produtos mais saudáveis, avaliou-se a possibilidade da inclusão de um novo produto no mercado, onde o frango se destaca, por sua composição de nutrientes, baixa quantidade de gorduras saturadas e baixo custo. Através de uma pesquisa com 215 participantes, em que 57,7% eram mulheres e 41,9% eram homens, verificou-se que a carne mais consumida é o frango (47,5%) por ser a opção mais saudável (65,2%). Na pesquisa 82,6% demonstraram preferência por comprar carne de frango com menos gordura e com temperos naturais. Foram realizadas 4 formulações com condimentos, que apresentaram uma boa aderência ao produto. Realizou-se análises sensorial das formulações 1, 2, 3 e 4 com aceitação de compra 74%, 68%, 70% e 69%, respectivamente, onde associou-se a melhor aceitação da formulação 1 com a composição desta, que proporcionou melhor textura e aderência dos condimentos com a ação do ingrediente Carrafos e melhor sabor em relação as outras formulações.

## Abstract:

With the growing market demand and the increasing demand for healthier products, the possibility of including a new product in the market was evaluated, where chicken stands out, due to its nutrient composition, low amount of saturated fats and low cost.

Artigo recebido em: 04.04.2022.

Aprovado para publicação em: 04.05.2022.

---

Through a survey with 215 participants, in which 57.7% were women and 41.9% were men, it was found that the most consumed meat is chicken (47.5%) as it is the healthiest option (65, two%). In the survey, 82.6% showed a preference for buying chicken meat with less fat and natural seasonings. Four formulations with condiments were carried out, which showed good adherence to the product. Sensory analyzes of formulations 1, 2, 3 and 4 were carried out with purchase acceptance of 74%, 68%, 70% and 69%, respectively, where the best acceptance of formulation 1 was associated with its composition, which provided better texture and adherence of the condiments with the action of the Carrafas ingredient and better flavor in relation to other formulations.

---

## 1. INTRODUÇÃO

Em 2021, as exportações de carne de frango do Brasil devem chegar a 4,35 milhões de toneladas, superando em até 3,6% o total exportado em 2020. A alta produtividade e os avanços tecnológicos da cadeia produtiva fizeram com o que o Brasil atingisse o posto de maior exportador mundial de carne de frango, conquistando até os mercados mais exigentes em relação à qualidade e à segurança sanitária dos produtos (ABPA, 2021).

A carne tem um importante papel na dieta humana pelo seu sabor, textura e alto valor nutritivo. Entre as aves, o frango se destaca, por sua composição de nutrientes, baixa quantidade de gorduras saturadas e baixo custo (CAVA, 2007).

No Brasil, assim como tendência em outros países, se dá valor especial para conveniência e praticidade, exibindo uma população urbanizada e com menos tempo para preparar suas refeições. (GERHARDT, 2010).

A busca diária por alimentos mais acessíveis e saudáveis faz da carne de frango uma oportunidade ímpar no cenário atual. O baixo teor de gordura da carne de frango é atrativo para pessoas que buscam por alimentação saudável conquistando espaço cada vez mais importante na mesa dos brasileiros (SILVA et al. 2021).

Os novos estilos de vida levam o consumidor a procurar produtos de fácil e rápida preparação com elevada qualidade nutricional e organoléptica. Para isso existem determinados ingredientes que podem constituir uma alternativa natural a este tipo de aditivos como o sal. Alguns exemplos são as especiarias, os temperos, as ervas aromáticas e os óleos essenciais (BATISTA, 2017).

As ervas e especiarias, além de serem importantes para a dieta humana, foram usadas há milhares de anos em medicina tradicional e para melhorar sabor, cor e aroma de alimentos. São conhecidas por suas capacidades antioxidantes, conservantes e antimicrobiana naturais (ALMEIDA-COUTO e SOUZA, 2018).

Com a demanda crescente do mercado e a procura cada vez maior por produtos mais saudáveis e que atendam a necessidade da rapidez de preparo no dia a dia, avaliou-se a possibilidade da inclusão de um novo produto no portfólio do frigorífico de aves de uma cooperativa do oeste do Paraná.

Esse projeto tem como objetivo geral, atender a demanda de um público crescente com hábitos saudáveis, que buscam praticidade no dia a dia visando a comercialização de um produto rico em proteína com baixo teor de gordura, com tempero mais natural, saudável e de fácil preparo. Foi realizado o estudo de todo o processo de desenvolvimento de um produto alimentício.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O consumo de carne de frango foi impulsionado, no último ano, pelos elevados preços praticados na comercialização da carne bovina. Houve transferência de consumo entre os diferentes tipos de carne, sendo que a de frango continua sendo uma das fontes de proteína animal com preço mais acessível no mercado brasileiro (Mello, 2016).

Dentre os fatores que contribuem para o alto consumo deste alimento no país, estão a disponibilidade, o custo-benefício, a facilidade e versatilidade de preparo, assim como sua qualidade nutricional. Em média, cada brasileiro consumiu 45,27 quilos de carne de frango em 2020, quase três quilos a mais do que em 2019 (Relatório ABPA/2021).

A carne de frango possui inúmeras características benéficas à saúde. O peito, que é o pedaço mais magro contém apenas 2% de lipídios. Além disso, as gorduras que trazem são de boa qualidade, visto que se trata em grande parte de gorduras mono e poli-insaturadas (VENTURINI *et al.*, 2007).

O hábito de consumir produtos cada vez mais industrializados é uma tendência mundial e faz parte do fenômeno da globalização. Porém, percebe-se que os produtos industrializados têm no Brasil uma facilidade maior para conquistarem espaço (BLEIL, 1998).

Atualmente o consumidor está priorizando a compra de produtos que facilitem o seu dia a dia devido ao estilo de vida cada vez mais agitado. Estes consumidores procuram por produtos de fácil e rápido preparo devido à necessidade de se trabalhar fora, com conseqüente redução no tempo dedicado ao preparo de alimentos (ALTEMIO *et al.*, 2017 apud DILL *et al.*, 2009; NUNES *et al.*, 2006).

O atual estágio da tecnologia de processamento de carnes permite que muitos alimentos, que antes necessitavam de preparo doméstico, cheguem à casa do consumidor já prontos, por vezes, totalmente cozidos. No caso do frango uma das formas de apresentação é como filé empanado totalmente cozido, tendo como principal operação unitária a etapa de cozimento. A compreensão dos mecanismos de atuação do calor sobre o produto são pontos de grande importância para a seleção do melhor programa de cozimento, que deve atender às condições de segurança alimentar e ao mesmo tempo gerar um rendimento tal que a produção seja vantajosa para a indústria (LEONHARDT *et al.*, 2004).

A busca do consumidor por alimentos de fácil preparo levou a indústria de carnes a desenvolver tecnologias de processamento adequadas para fornecer alimentos prontos e semiprontos, estendendo o seu período de prateleira, agregando valor e conveniência. O filé de peito de frango cozido e congelado é um dos produtos de aves de maior valor agregado que tem como principais etapas de processo o *tumbleamento*, a cura e o cozimento. O tratamento da matéria-prima e os constituintes da salmoura, aliados a uma forma adequada de cozimento devem atender aos requisitos de segurança alimentar, gerando um rendimento de produção vantajoso para a indústria (VOLPATO, 2005).

O rendimento do produto no processo de cozimento é de grande importância econômica para a indústria, afetando também as características da palatabilidade do produto final. Desta forma, deve-se sempre procurar aumentar este rendimento sem alterar as especificações técnicas e sensoriais do produto (VOLPATO, 2005).

PORTO *et al.*, em um estudo semelhante sobre a influência da composição da salmoura nos parâmetros físico-sensoriais e microbiológicos de filés de peito de frango marinado por imersão, concluiu que adição de tripolifosfato de sódio na salmoura aumentou a absorção de água, proporcionando aumento no rendimento e a adição de sal ao produto realçou o sabor da carne atuando como agente antimicrobiano e higroscópico, contribuindo também para a retenção das moléculas de água.

A oxidação lipídica que ocorre nos produtos alimentares é uma das principais preocupações em Tecnologia de Alimentos. É responsável por odores e sabores desagradáveis nos produtos, com conseqüente diminuição da segurança e qualidade nutricional, causados pela formação de compostos potencialmente tóxicos. A prevenção é economicamente importante e fundamental para a proteção da saúde humana (TSAI *et al.*, 2005).

Os antioxidantes apresentam-se como uma alternativa para prevenir a deterioração oxidativa dos alimentos e minimizar os danos oxidativos nos seres vivos. Como o emprego de antioxidantes sintéticos na indústria de alimentos tem sido alvo de questionamentos quanto à inocuidade, demonstrando a possibilidade desses antioxidantes apresentarem alguma toxidez (BAUER *et al.*, 2001), pesquisas encontram-se voltadas para a busca de compostos naturais que exibam esta propriedade funcional (MELO & GUERRA, 2002).

A própria exigência do consumidor reforça o mercado potencial dos antioxidantes naturais, uma vez que existe grande desconforto de uma parcela da população em manter a aquisição e consumo de alimentos industrializados, cuja produção reconhecidamente envolva o emprego de substanciais quantidades de aditivos sintéticos (VALENTÃO *et al.*, 2002; AMAROWICZ *et al.*, 2004).

Diversas ervas e especiarias culinárias já foram relatadas por possuírem atividades antioxidantes, sugerindo, inclusive, potencial benéfico à saúde humana (YANISHLIEVA *et al.*, 2006; VIUDA-MARTOS *et al.*, 2011).

O tripolifosfato de sódio grau alimentício anidro é usado na indústria alimentícia de produtos processados, defumados e congelados de carne, frango, peixes e outros frutos do mar. Sua função é prevenir a perda de líquido da proteína durante o processamento desses produtos, através do aumento do pH local e da força iônica ao redor da proteína, permitindo que a proteína se desenrole expondo as áreas que aumentam sua capacidade de absorção de água. Dessa forma, as proteínas perdem quantidades de líquido significativamente menores durante o cozimento ou descongelamento, conservando suas propriedades originais (QUEIROZ, 2006, *apud* BRASIL 2003)

Os benefícios da salsa estão mais além do que um simples condimento na culinária e na composição de outros produtos alimentícios. Esta planta pode representar um aliado à nossa saúde, pois demonstra possuir ação diurética (CAMPOS *et al.*, 2009). Além disso, propriedades medicinais com ação anticoagulante, antiplaquetário, antidiabética, analgésica, antibacteriana, antioxidante, entre outras, a qual levam ao seu uso na medicina alternativa como alimento funcional (CHAVES *et al.*, 2008; FARZAEI *et al.*, 2013; LEANDRO, 2015).

A carragena sozinha ou combinada vem sendo amplamente usada em uma variedade de produtos cárneos, devido a sua habilidade em formar gel, reter água e fornecer textura desejada. A funcionalidade da carragena em produtos cárneos revela-se devido a sua propriedade de gelatinização térmica reversível. A carragena se dissolve totalmente no produto cárneo e se gelatiniza quando resfriada, o que aumenta a retenção de água, textura e consistência dos produtos cárneos (PEDROSO, 2008, *apud* PIETRASIK, 2003).

As pimentas são estimulantes do apetite e auxiliares da digestão. Sua ingestão aumenta a salivagem e estimula a secreção gástrica e a mobilidade gastrintestinal, promovendo a sensação de bem-estar após a ingestão (BONTEMPO, 2007).

Segundo CORZO, M.; CORZO, N. & VILLAMIEL (2007) o alho é um alimento rico em alicina que possui ação antiviral, antifúngica e antibiótica, tem considerável teor de selênio agindo como antioxidante e alicina que apresenta ação hipotensora e hipoglicemiante.

O orégano tem ganhado o interesse de muitos grupos de pesquisa como um potente antioxidante para sistemas lipídicos. A espécie se destaca pela ação antioxidante. As folhas secas bem como o óleo essencial do orégano têm sido usadas medicinalmente por vários séculos em diferentes partes do mundo e o efeito positivo sobre a saúde humana tem sido atribuído tanto ao óleo essencial como frações solúveis de fenólicos (Cervato *et al.*, 2000).

KIKUZAKI & NAKATANI (1989) isolaram cinco diferentes compostos fenólicos do extrato metanólico de folhas de orégano e entre estes o ácido rosmarínico foi encontrado em concentrações mais elevadas. O ácido rosmarínico além de possuir propriedades antioxidantes como bloqueador de espécies reativas e inibidor da peroxidação lipídica (KOSAR *et al.*, 2008).

Por ser muito versátil e de sabor marcante a espécie pode ser encontrada geralmente em forma desidratada, in natura ou em pó, a cebola ainda auxilia nos tratamentos de algumas enfermidades. É fonte de vários nutrientes, rica em fibras e vitaminas B1, B2 e vitamina C. Além disso, ainda possui minerais como cálcio, ferro, fósforo, potássio, entre outros. A cebola atua como agente anti-hipertensivo (GRISOLIA & TAKARASHI, 1991) e antioxidante (HELEN *et al.*; 2000).

DICK, JONG E SOUZA (2011) mostraram que o desenvolvimento de produtos prontos para consumo é um segmento estratégico a ser explorado, o índice de aceitabilidade, em torno de 83% para as amostras, indicou que o produto foi aceito pelos provadores em termos de suas propriedades sensoriais e aponta como potencial para o mercado consumidor.

Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão (2017) observa a crescente preocupação com a segurança alimentar, e reflete em maior exigência de alimentos saudáveis. As carnes, em geral, são apontadas como alimentos com colesterol, gordura e ácidos graxos. Sendo consideradas muitas vezes, as vilãs das dietas. Porém, verificou-se que a carne de frango tem um teor menor de gordura, colesterol e ácidos graxos, sendo considerada um alimento saudável.

### 3. METODOLOGIA

O fluxograma do projeto está representado na figura 1.

**Figura 1.** Fluxograma do projeto



**Fonte:** os autores (2021).

#### 3.1. PESQUISA DE MERCADO E ACEITAÇÃO DOS CONSUMIDORES

Realizou-se uma pesquisa de mercado via internet através de formulário eletrônico, encaminhado para grupos de aplicativo de mensagens instantâneas, para avaliação o perfil do consumidor de carne de frango, considerando a idade, gênero, escolaridade, renda familiar, frequência do consumo da carne de frango, forma de preparo, cortes mais consumidos, motivadores para o consumo, alimentação saudável e prática de atividade física.

### 3.2. DESENVOLVIMENTO DE FORMULAÇÃO

Para a elaboração do produto foi utilizado como matéria prima cárnea o filé de peito filetado elaborando quatro formulações conforme as tabelas 1, 2, 3 e 4.

**Tabela 1:** Formulação 1

<b>Ingredientes</b>	<b>Kg</b>	<b>%</b>
Peito de frango filetado	8,85	85
Água	1,15	11,50
Sal	0,15	1,50
Carrafos	0,05	0,50
Rub <sup>1</sup> de páprica e ervas	0,15	1,50
<b>Total</b>	<b>10 kg</b>	<b>100%</b>

1. Técnica de temperar carnes.

**Fonte:** Kerry do Brasil (2021)

**Tabela 2:** Formulação 2

<b>Ingredientes</b>	<b>Kg</b>	<b>%</b>
Peito de frango filetado	8,5	85
Água	1,27	12,70
Sal	0,08	0,80
Carrafos	0,05	0,50
Homemade Seasoning	0,10	1,00
Total	<b>10 kg</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** Kerry do Brasil (2021)

**Tabela 3:** Formulação 3

<b>Ingredientes</b>	<b>Kg</b>	<b>%</b>
Peito de frango filetado	8,5	85
Água	1,12	11,20
Sal	0,13	1,30
Kerrymix 053	0,10	1,00
Rub de páprica e ervas	0,15	1,50
Total	<b>10 kg</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** Kerry do Brasil (2021)



**Tabela 4:** Formulação 4

<b>Ingredientes</b>	<b>kg</b>	<b>%</b>
Peito de frango filetado	8,5	85
Água	1,20	12,00
Sal	0,15	1,50
Rub de páprica e ervas	0,15	1,50
<b>Total</b>	<b>10 kg</b>	<b>100%</b>

**Fonte:** Kerry do Brasil (2021)

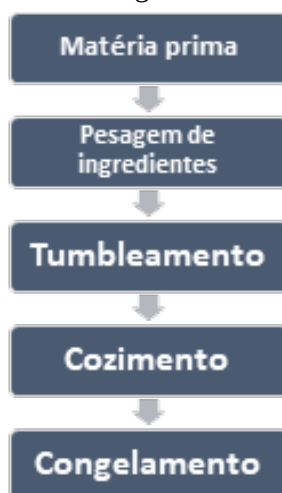
Nas tabelas 1, 2, 3 e 4 consta a quantidade adicionada de cada ingrediente por formulação.

**Tabela 5:** Composição dos ingredientes

<b>Ingrediente</b>	<b>Composição</b>
Carrafos	Tripolifosfato de sódio e carragena
Kerrymix 053	Tripolifosfato de sódio, goma xantana e eritorbato de sódio
Homemade Seasoning	Sal, pimenta e aromatizantes naturais
Rub páprica e ervas	Cebola, alho, salsa, páprica, orégano e óleo vegetal de canola

**Fonte:** Kerry do Brasil (2021)

Na Tabela 5 contém a composição dos ingredientes utilizados na salmoura.

**Figura 2:** Fluxograma de processo de elaboração do filé de peito temperado cozido congelado individualmente.

**Fonte:** Os autores (2021)

### 3.3 TESTE EM LINHA

Após definição das formulações, deu-se início ao processo de fabricação do produto, de acordo com a sequência demonstrada na Figura 2 e ilustração das etapas conforme Figuras 3, 4, 5 e 6.

**Figura 3:** Alimentação da linha



**Fonte:** Os autores (2021)

**Figura 4:** Forno



**Fonte:** Os autores (2021)

**Figura 5:** Produto na saída do forno

**Fonte:** Os autores (2021)

**Figura 6:** Girofreezer

**Fonte:** Gea (2021)

A matéria prima cárnea e ingredientes de cada formulação foram pesados e encaminhados para *tumbleamento* na cozinha de testes do laboratório de uma cooperativa do oeste do Paraná. O processo de *tumbleamento* ocorreu a 60 rpm por 20 minutos, à pressão de 0,3bar por formulação. Depois o produto foi processado em linha de produção, sendo submetido a tratamento térmico (Figura 3), em forno (Figura 4) à temperatura de 98°C por 20 minutos (Figura 5) e posteriormente submetido a congelamento em girofreezer (Figura 6) a temperatura de -35°C por 40 minutos.

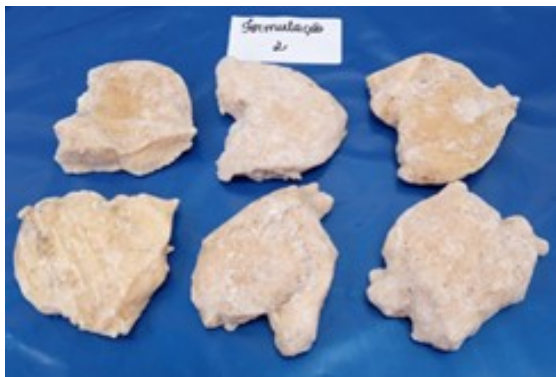
Após esse processo entre a etapa de formulação e processamento, foram coletadas amostras de cada uma das formulações após congelamento, representadas nas figuras 7, 8, 9 e 10.

**Figura 7:** Formulação 1 (após girofreezer)



**Fonte:** Os autores (2021)

**Figura 8:** Formulação 2 (após girofreezer)



**Fonte:** Os autores (2021)

**Figura 9:** Formulação 3 (após girofreezer)



**Fonte:** Os autores (2021)

**Figura 10:** Formulação 4 (após girofizzer)

**Fonte:** Os autores (2021)

### 3.4 ANÁLISE SENSORIAL

Foram coletadas amostras das 4 formulações e encaminhadas para análise sensorial realizada na cozinha de testes do laboratório de uma cooperativa do oeste do Paraná. Aplicado o teste de aceitação, aceitação entre as formulações (Figura 11) e intenção de compra pela metodologia de escala hedônica, com painel de 25 consumidores não treinados.

Para o teste de aceitação, os participantes avaliaram os parâmetros aparência, odor, sabor, textura e impressão global, atribuindo notas considerando a escala: 9 (gostei muitíssimo), 8 (gostei muito), 7 (gostei regularmente), 6 (gostei ligeiramente), 5 (indiferente), 4 (desgostei), 3 (desgostei regularmente), 2 (desgostei muito) e 1 (desgostei muitíssimo).

Sobre a intenção de compra, foram avaliados o volume de respostas dos participantes para cada opção: eu certamente compraria este produto, eu provavelmente compraria este produto, tenho dúvidas se compraria este produto, eu provavelmente não compraria este produto, eu certamente não compraria este produto.

**Figura 11:** Análise sensorial

**Fonte:** Os autores (2021)

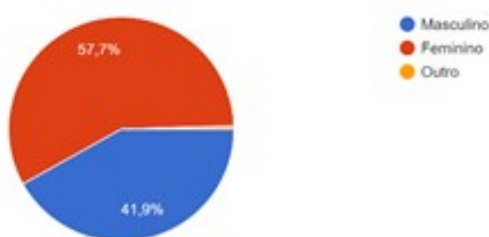
Foram atribuídas as maiores notas para as amostras com melhor aceitação e realizado análise estatística dos dados.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 PESQUISA SOBRE O PERFIL DO CONSUMIDOR DE CARNE DE FRANGO

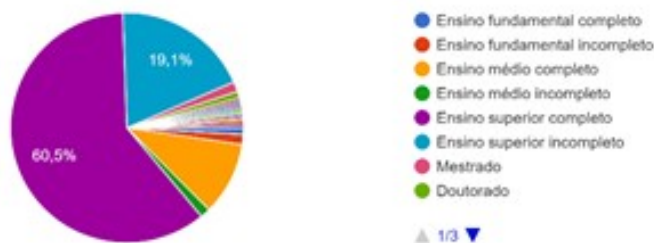
A pesquisa realizada com 215 participantes via formulário eletrônico, apresentou os resultados reportados abaixo nos gráficos 1 a 12.

**Gráfico 1:** Gênero dos participantes da pesquisa



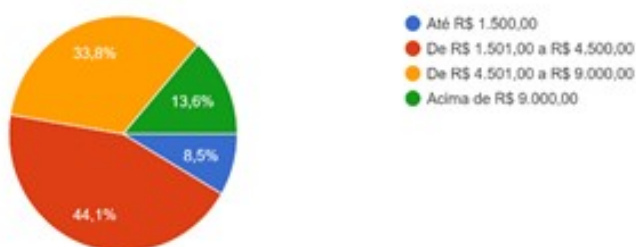
**Fonte:** os autores (2021)

**Gráfico 2:** Escolaridade dos participantes da pesquisa



**Fonte:** os autores (2021)

**Gráfico 3:** Renda dos participantes da pesquisa

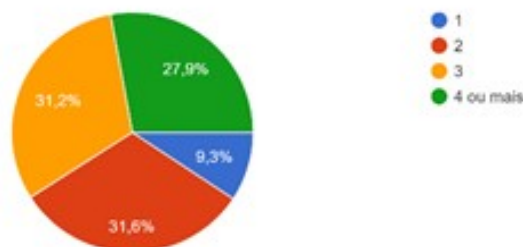


**Fonte:** os autores (2021)



Dentre os participantes da pesquisa de mercado, 42,8% tinham entre 21 à 30 anos, 57,7% eram mulheres e 41,9% eram homens (gráfico 1). Em relação a escolaridade dos participantes, 60,5% com ensino superior completo, 19,1% ensino superior incompleto e 10,2% ensino médio completo (gráfico 2). Referente a renda familiar, 8,5% até R\$ 1.500,00, 44,1% de R\$ 1.501,00 a R\$ 4.500,00, 33,8% de R\$ 4.501,00 a R\$ 9.000,00 e 13,6% acima 9.000,00 (gráfico 3).

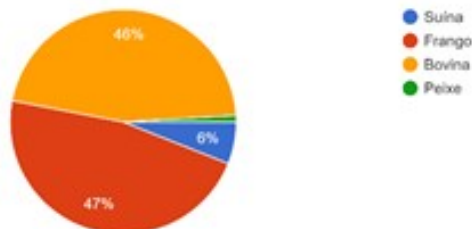
**Gráfico 4:** Número de pessoas que moram na residência dos participantes da pesquisa



**Fonte:** os autores (2021)

Sobre o número de pessoas que residem na mesma casa, 31,6% moram em duas pessoas, 31,2% moram em 3 pessoas, 27,9% moram em 4 ou mais pessoas e 9,3% moram sozinhos (gráfico 4).

**Gráfico 5:** Tipo de carne mais consumida pelos participantes da pesquisa

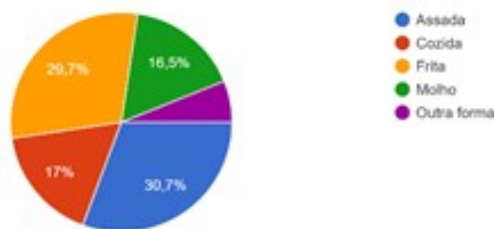


**Fonte:** os autores (2021)

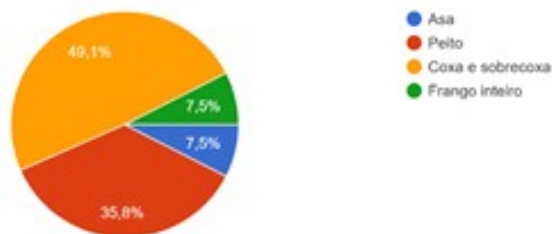
**Gráfico 6:** Número de vezes que os participantes consomem carne de frango na semana



**Fonte:** os autores (2021)

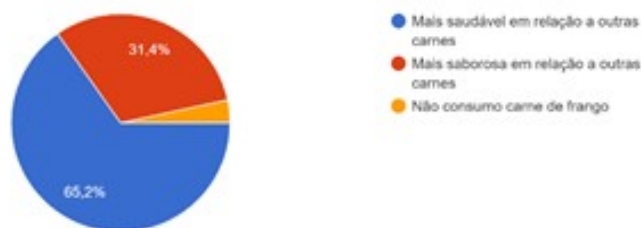
**Gráfico 7:** Forma de consumo da carne de frango pelos participantes da pesquisa

**Fonte:** os autores (2021)

**Gráfico 8:** Preferência por cortes de frango dos participantes da pesquisa

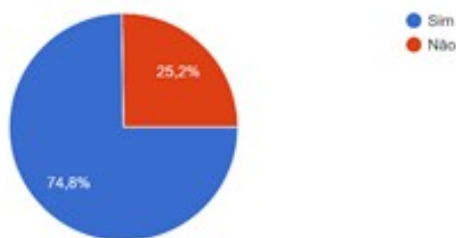
**Fonte:** os autores (2021)

Quando questionados sobre o hábito de consumo, conforme gráfico 5, 99,5% consomem carne e a maioria dos participantes responderam que a carne mais consumida pela família é o frango (47,5%), seguido pelo consumo de carne bovina (46%). O consumo médio de 1 a 2 vezes por semana com 44,9% das respostas e 3 a 4 vezes na semana 41,1% (gráfico 6). Mais de 4 vezes na semana representaram 12,6%. 30,7% consomem a carne de frango assada, 29,7% na forma frita, 17% cozida e 16,5% ao molho (gráfico 7). Observando o gráfico 8, 49,1% preferem comprar coxa e sobrecoxa, 35,8% peito de frango e com índices empatados em 7,5% cada um, frango inteiro e a asa.

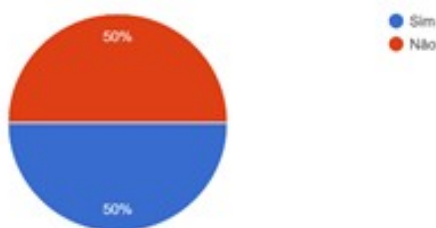
**Gráfico 9:** Motivos do consumo de carne de frango dos participantes da pesquisa

**Fonte:** os autores (2021)

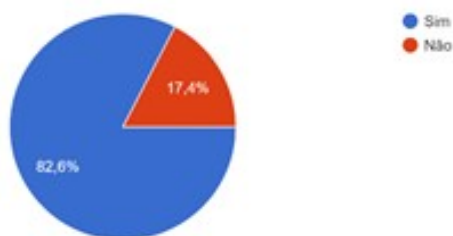


**Gráfico 10:** % de participantes da pesquisa que possuem hábitos de alimentação saudável

**Fonte:** os autores (2021)

**Gráfico 11:** % de participantes da pesquisa que praticam atividade física

**Fonte:** os autores (2021)

**Gráfico 12:** % de participantes da pesquisa que dariam preferência por comprar um corte de frango com menos gordura e com uso de temperos naturais

**Fonte:** os autores (2021)

Referente ao motivo do consumo da carne de frango, 65,2% alegam consumir por ser a opção mais saudável e 31,4% por ser mais saborosa em relação às outras carnes (gráfico 9). Conforme gráfico 10, 74,8% dos participantes responderam ter uma alimentação saudável e 50% praticam exercícios físicos (gráfico 11). Observa-se pelo gráfico 12 que 82,6% dos entrevistados responderam que dariam preferência a comprar carne de frango com menos gordura e com temperos naturais.

Na avaliação dos resultados da pesquisa de preferência, observou-se que a carne de frango é um item aceito e acessível pelos consumidores em geral, independente da renda, tendo um consumo frequente e com variadas formas de preparo com predominância dos cortes coxa/sobrecoxa e peito. Os dados da pesquisa revelam que é frequente o perfil de consumidor que convivem com menos de 3 pessoas na mesma residência, que possuem preferência por um produto com baixo teor de gordura e com temperos naturais, considerando a alimentação saudável e contribuição para a prática de atividade física.

## 4.2 TESTE EM LINHA

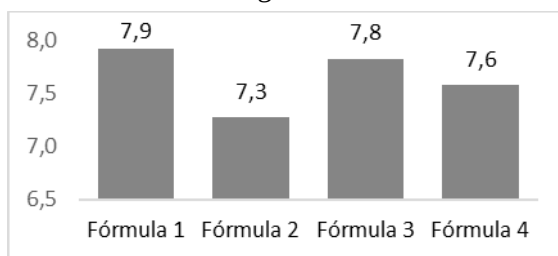
Para o desenvolvimento da formulação, o *Rub* (técnica de temperar carnes) de páprica utilizado em 3 das 4 formulações possuía uma granulometria maior, e por questões de perda de tempero durante o cozimento do produto, foi triturado em liquidificador para melhor aderência ao produto.

Todas as formulações apresentaram uma boa aderência dos condimentos ao produto, não havendo perdas significativas de temperos na linha de produção.

## 4.3 ANÁLISE SENSORIAL

Na análise sensorial realizada pelo método de teste de aceitação com 25 participantes, obtivemos resultados relatados na sequência, de acordo com os gráficos 13 e 14.

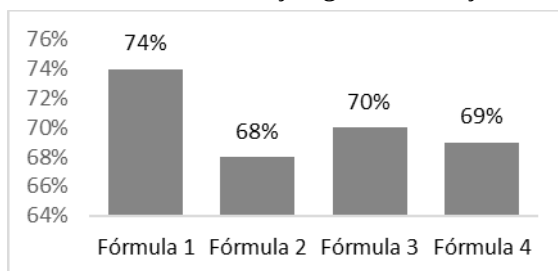
**Gráfico 13:** Nota geral - análise sensorial



**Fonte:** os autores (2021)

Em relação as características sensoriais do produto, avaliando a aceitação da aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, na média dos resultados, a formulação 1 obteve nota de 7,9, seguida da formulação 3 com 7,8, formulação 4 com 7,6 e formulação 2 com 7,3 (gráfico 13).

**Gráfico 14:** Índice de aceitação geral - intenção de compra



**Fonte:** os autores (2021)

Na intenção de compra, a formulação 1 obteve aceitação geral de 74%, seguida da formulação 3 com 70%, formulação 4 com 69% e formulação 2 com 68% (gráfico 14).

Os temperos escolhidos para o produto foram assertivos, visto que teve boa aceitação na análise sensorial. O Carrafos (tripolifosfato de sódio + carragena) foi adicionada à salmoura de forma a contribuir com o aumento de retenção de água pela matéria prima. Podemos observar nos resultados da análise sensorial que as formulações 1 e 3 tiveram melhor aceitação por parte do público consumidor, o que pode-se sugerir que a

utilização dos ingredientes Carrafos e Kerry mix 053 contribuíram para a retenção de água no produto, proporcionando uma melhor textura.

A formulação 2 não obteve uma boa aceitação devido a coloração do produto em relação às demais e também a ausência da aderência do sabor dos temperos. A formulação 4 também obteve uma pontuação menor devido a textura, em virtude de não ter sido utilizado o ingrediente a base de tripolifosfato de sódio, que contribui para a retenção de água nos alimentos, proporcionando uma melhor suculência.

As especiarias foram utilizadas por serem antioxidantes naturais com grande funcionalidade em carne de aves, além de possuir sabor e aroma bem-aceitos entre os consumidores. Os resultados obtidos na análise sensorial onde se avaliou aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, mostram que não houve diferença significativa entre as amostras, contudo optou-se pela formulação 1 por ter a melhor nota geral avaliada pelos participantes da análise sensorial.

## 5. CONCLUSÕES

Diante da pesquisa de mercado realizada pode-se concluir que a carne de frango tem grande aceitabilidade entre os consumidores, sendo uma ótima opção para desenvolvimento de produtos práticos e saudáveis.

Durante o processamento do produto em linha de produção verificou-se aderência satisfatória dos condimentos ao produto.

Das 4 formulações, a formulação 1 foi a mais aceita na análise das características sensoriais e intenção de compra, devido a composição desta, que proporcionou melhor textura e aderência dos condimentos com a ação do ingrediente Carrafos e melhor sabor em relação as outras formulações.

A boa aceitação desse tipo de produto é uma tendência cada vez mais evidente na busca por alimentos mais saudáveis e produtos de rápido preparo.

## REFERÊNCIAS

- ABPA, Associação Brasileira de Produção Animal. **Mercados, Estatísticas do setor**. 2020.
- AMAROWICZ, R.A. et al. **Free-radical scavenging capacity and antioxidant activity of selected plant species from the Canadian prairies**. Food Chemistry, v.84, n.4, p.551- 62, 2004.
- BLEIL, Susana Inez. **O Padrão Alimentar Ocidental: considerações sobre a mudança de hábitos no Brasil**. Revista **Cadernos de Debate**, Campinas, v. n. 1, p. 1-28, 1998.
- BONTEMPO, MARCIO. Pimenta e seus benefícios à saúde. **São Paulo: Alaúde**, v.17, n. 1, p.101, 2007.
- CAVA G, C. **Efeito da adição de extrato de alecrim e alho em pó nos parâmetros de cor e oxidação lipídica de produto cárneo emulsionado à base de frango**, Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Alimentos da Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Tecnologia de Alimentos Campinas / SP 2007.
- CERVATO, C. et al. **Antioxidant properties of oregano [Origanum vulgare] leaf extracts**. Journal of Food Biochemistry, v.24, n.6, p.453-65, 2000.
- CORZO-MARTÍNEZ, MARTA; CORZO, NIEVES; VILLAMIEL, MAR. Biological properties of onions and garlic. **Trends in food science & technology**, v. 18, n. 12, p. 609-625, 2007
- DE ALMEIDA, Ana Paula. **Saúde no tempero**. **Ciência Hoje**, v. 42, n. 249.
- DICK, M.; JONG, E. Vogt de; SOUZA, J. P. **Análise Sensorial de Carne de Frango Pré-Cozida e Embalada em Bandeja de Cartão Após Aquecimento em Forno Micro-Ondas e Forno Convencional**. **Unopar Científica: Ciências Biológicas e da Saúde**, Londrina, v. 13, n. 1, p. 39-44, jan. 2011.

- GERHARDT, C. **Estudo da redução do teor de sódio e absorção de salmoura em filés de frango marinados**. Monografia apresentada ao curso de engenharia de alimentos UFRS, campus de Porto Alegre, ano 2010.
- GRISOLIA, CESAR K.; TAKAHASHI, CATARINA S. **Evaluation of mutagenic effect of the antihypertensive drug methyldopa (Aldomet) on mammalian systems in vivo and in vitro and on *Allium cepa***. Mutation Research/Genetic Toxicology, v. 259, n. 2, p. 127-132, 1991.
- KIKUZAKI, H.; NAKATANI, N. Structure of a new antioxidative phenolic acid from oregano (*Oreganum vulgare* L.). **Agricultural and Biological Chemistry**, v.53, n.2, p.519-24, 1989.
- KOSAR, M.; GÖGER, F.; BASER, K.H.C. **In vitro antioxidant properties and phenolic composition of *Salvia virgata* Jacq. from Turkey**. Journal of Agricultural and Food Chemistry, v.56, n.7, p.2369-74, 2008.
- HELEN, A. et al. **Antioxidant effect of onion oil (*Allium cepa* Linn.) on the damages induced by nicotine in rats as compared to alpha-tocopherol**. Toxicology Letters, v.116, n.1-2, p.61-8, 2000.
- MELLO, J. L. M., **Caracterização física e química da carne de peito de aves de diferentes idades submetida à maturação**. Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Campus de Jaboticabal, ano 2016.
- MELO, E.A.; GUERRA, N.B. **Ação antioxidante de compostos fenólicos naturalmente presentes em alimentos**. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciências e Tecnologias de Alimentos, v.36, n.1, p.1-11, 2002.
- NETTO, Carmo Gallo. **Pesquisa mostra ação do alho e da sálvia na carne de frango**. Jornal da Unicamp, Campinas, 11 a 17 de maio de 2009, ANO XXIII, Nº 428.
- PEDROSO, Ricardo Alexandre *et al.*; **Avaliação de Amido e Carragena nas características físico-químicas e sensoriais de presunto cozido de peru**; Cienc. Tenol. Aliment., Campinas, 28(1): 24 – 31, jan.-mar. 2008.
- PORTO A. C. S., TÔRRES R.C.O, ILHA E. C., LUIZ M. T. B., SANT'ANNA E. S. **Influência da composição da salmoura sobre os parâmetros físico-sensoriais e microbiológicos de filés de peito de frango marinados por imersão**. B.CEPPA, Curitiba, v. 18, n. 2, p. 141-150, jul./dez. 2000.
- QUEIROZ, Anelise Marçal Pérez de; **Efeitos do tripolifosfato de sódio sobre as características microbiológicas, físico-químicas e vida-de-prateleira em lingüiça frescal de frango**. 2006.
- SANTOS, Edilayane da Nóbrega; FEITOSA, João Vitor Fonseca; FERREIRA, Valquíria Cardoso da Silva; SILVA, Fábio Anderson Pereira da; **Uso de Antioxidantes Naturais em Carnes e Derivados: Uma Revisão**; V CONGRESSO INTERNACIONAL DAS CIÊNCIAS AGRÁRIAS, COINTER PDVAgro 2020;
- SEMINÁRIO INTERINSTITUCIONAL DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 22., 2017, Porto Alegre. **Qualidade nutricional da carne de frango**: Revisão de literatura. Porto Alegre: Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão, 2017. 4 p.
- SILVA, Areta Lúcia da; BUENO, Rafael; ROCHA, Amanda Maiara de Oliveira. **Mercado da carne de frango no Brasil**. TeKhne e Logos, v. 11, n. 1, junho de 2020.
- TAVONE, Luciana Alves da Silva; NASCIMENTO, Kauyse Matos; PARAÍSO, Carolina Moser; GONSALVES, Rodrigo Thibes; SANTOS, Suelen Siqueira dos; ALTEMIO, Angela Dulce Cavenaghi; **Elaboração e avaliação sensorial de empanado de frango recheado**; X EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica, 24 a 26 de outubro de 2017. Anais X EPCC.
- VENTURINI K. S., SARCINELLI, M. F., SILVA, L. C., **Características da Carne de Frango**. Universidade Federal do Espírito Santo - UFES Pró-Reitoria de Extensão - Programa Institucional de Extensão Boletim Técnico - PIE-UFES:01307 - Editado: 18.08.2007.
- VOLPATO, G. **Otimização do Processamento de Peito de Frango Cozido**. Dissertação de Mestrado. Florianópolis: UFSC, Curso de Pós-Graduação em engenharia de Alimentos, 2005. 122p.
- TSAI, T.H.; TSAI, P.J.; SU, S.C. **Antioxidant and anti-inflammatory activities of several commonly used spices**. Journal of Food Science, v.70, n.1, p.93-7, 2005.
- YANISHLIEVA, N.V.; MARINOVA, E.M.; POKORNY, J. **Natural antioxidants from herbs and spices**. European Journal of Lipid Science and Technology, v.108, n.9, p.776-93, 2006.
- WEBER, Angelo Viana et al. **Propriedades antioxidantes da salsa (*Petroselinum crispum*): tratamento alternativo na aterosclerose**. Salão do Conhecimento, 2016.

# Implantação de Sistema MRP como Ferramenta para o Planejamento e Controle da Produção em Indústria

Implementation of MRP System as a Tool for Planning and Control of Production in Industry

Andressa Pian Sima<sup>1</sup>, Camila Viapiana<sup>2</sup>, Evandro Back<sup>3</sup>, Giane Caon<sup>4</sup>, José Messias<sup>5</sup>, Fabricio Fasolo<sup>6</sup> e Israel Krindges<sup>7</sup>

1. Engenheira de Produção. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário União das Américas – UniAmérica, Foz do Iguaçu, PR. 2. Engenheira de Produção. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 3. Engenheiro Civil. Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 4. Engenheiro Civil. Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 5. Engenheiro de Produção. Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 6. Engenheiro Químico e Civil. Professor orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 7. Mestre em Engenharia Mecânica. Docente orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. <https://orcid.org/0000-0003-0448-9774>

[israel.krindges@gmail.com](mailto:israel.krindges@gmail.com)

## Palavras-chave

Frigoríficos  
Sistemas MRP  
Tecnologia da Informação

## Keywords

Refrigerators  
MRP Systems  
Information Technology

## Resumo:

No momento atual, para alcançar competitividade as empresas necessitam buscar ferramentas atualizadas que melhorem o tempo de resposta com informações rápidas e confiáveis para auxiliar na tomada de decisões. Nesse cenário, os sistemas MRP (*Manufacturing resource planning*) surgem como facilitadores para as organizações no processo de integração e coordenação das atividades. Diante disso, este estudo tem o objetivo de analisar e implantar um sistema MRP em uma indústria frigorífica de carne de frango no oeste do Paraná para atender a demanda e facilitar o acesso a informações precisas e confiáveis.

## Abstract:

At the present time, to achieve competitiveness, companies need to seek updated tools that improve response time with fast and reliable information to assist in decision making. In this scenario, MRP (*Manufacturing resource planning*) systems emerge as facilitators for organizations in the process of integration and coordination of activities. Therefore, this study aims to analyze and implement an MRP system in a poultry meat-packing industry in western Paraná to meet the demand and facilitate access to accurate and reliable information.

Artigo recebido em: 04.04.2022.

Aprovado para publicação em: 04.05.2022.

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente as indústrias têm enfrentado uma constante evolução no mundo dos negócios, levando a uma necessidade crescente em inovação e adequação dos sistemas produtivos. Todos os setores buscam me-

lhoria contínua na qualidade dos produtos e serviços, com redução de custos e constante inovação, tudo isto pensando na satisfação de seus clientes.

Neste sentido, setores como o PCP (Planejamento e Controle de Produção) das indústrias, para atingir seus objetivos, devem administrar todas as informações, sendo o setor responsável por coordenar os recursos e atender os diferentes níveis do planejamento. Buscando atender as necessidades e a complexidade atual dos recursos é necessário fazer uso de ferramentas ou sistemas que possam dar suporte nas tomadas de decisões (SOUZA, 2003).

Vollmann *et al.* (2006) defende que “para ser uma competidora no mercado atual, as empresas precisam de sistemas de PCP que tenham a habilidade de determinar, transmitir, revisar e coordenar necessidades através de um módulo específico que controla a cadeia de suprimentos”.

Diante desse cenário pretende-se com este estudo de caso propor a implantação de um sistema MRP (*Material Requirements Planning*) em substituição ao sistema atual em uso na indústria do presente projeto. O objetivo da implantação do sistema MRP na unidade industrial de avésé de aperfeiçoar os recursos, diminuindo *lead times*, reduzindo perdas e melhorando o sequenciamento de pedidos, fazendo com que os prazos sejam cumpridos. O presente trabalho, sob o aspecto empresarial, contribui para uma maior competitividade no mercado.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. PLANEJAMENTO E CONTROLE DE PRODUÇÃO

O planejamento e controle de produção é um sistema que comanda tarefas de produção, congregando informações que após processadas, serão distribuídas aos setores envolvidos. Um bom sistema de planejamento e controle da produção tem entre suas funções primordiais otimizar o uso dos recursos produtivos, proporcionar fluidez à produção e auxiliar a manter a eficiência em níveis condizentes com os exigidos pela demanda e pela concorrência (SLACK, 2002).

Tubino (1997,) descreve a relação entre o Planejamento e Controle da Produção e o Sistema Produtivo com suas metas e estratégias definidas faz se necessários formular planos para atingi-las e administrar os recursos com base nesses planos.

A área de planejamento e controle da produção é um dos pontos primordiais dentro da Gestão da Produção sendo considerado o coração do processo produtivo (CORRÊA, 2013).

Desta forma, os sistemas de planejamento e controle da produção são sistemas que provêm informações e que trazem um gerenciamento eficaz do fluxo de materiais, da utilização de mão-de-obra e equipamentos, integrando a coordenação das atividades internas com os fornecedores, distribuidores e a comunicação/interface com os clientes (GODINHO FILHO, 2004).

De acordo com Rainer Jr. e Cegielski (2011), a implantação de sistemas como MRP nas indústrias traz consigo algumas desvantagens, sendo a primeira delas a adequação de seus processos internos com base nas boas práticas de gestão que são utilizadas para fazer com que o software lhe traga os resultados esperados, além dos altos custos e prazos extensos para implantação.

Em alguns casos há indústrias que realizaram altos investimentos em sistemas e obtiveram alguns prejuízos, devido à falha no abastecimento de informação do sistema, muitas vezes informações pouco confiáveis, causando a tomada de decisões imprecisas. Tais decisões podem resultar, por exemplo, em compra de materi-

---

al em excesso ou falta de material por falhas em inventário, causando perdas e falhas de interpretação em números contábeis e, por fim, nos cálculos de margens de lucro (LAUDON, 2014).

## **2.2. SISTEMA MRP (MANUFACTURING RESOURCE PLANNING)**

A principal função do MRP é estabelecer um processo integrado entre os departamentos de Vendas, Engenharia e Controle de Produção, fazendo com que suas demandas sejam atendidas nos prazos ou adequadas de acordo com sua capacidade produtiva (OLIVEIRA, 2013).

Segundo Martins (2005), as políticas de estoque também são definidas no MRP, garantindo a disponibilidade de materiais na sua fábrica e evitando a obsolescência. Além disso, agrega agilidade e praticidade no gerenciamento de itens que apresentam múltiplos fornecedores, roteiros de produção alternativos, setups e lead times variáveis.

Pinheiro (2016), cita seis benefícios do MRP na sua produção:

1. Evita atrasos nas entregas;
2. Permite um estoque minimizado e com alta disponibilidade;
3. Reduz perdas e prejuízos no processo produtivo;
4. Combate o desperdício por obsolescências de materiais;
5. Minimiza os custos fixos e variáveis da produção;
6. Potencializa a produtividade da equipe e dos equipamentos.

## **3. METODOLOGIA**

### **3.1. CARACTERIZAÇÃO DA EMPRESA**

A empresa objeto deste estudo trata-se de uma Cooperativa que possui quatro Unidades de Abate de Aves, Fábrica de Linguiça, Fábrica de Industrializados e Unidade de Farinha e Óleo localizadas na região Oeste e Norte do Paraná. Tem capacidade de abate de 960 mil aves por dia e conta com mais de 18 (dezoito) mil colaboradores. Exporta para vários países e também produz para o mercado interno.

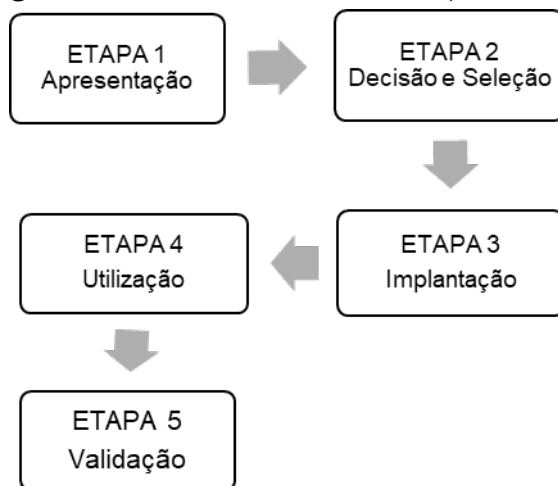
A empresa possui uma área de PCP centralizada em uma única unidade, pela qual faz o planejamento e controle de produção e gerenciamento da cadeia de suprimentos de todas as unidades. Todo o trabalho realizado por esta equipe está atrelado ao uso de Excel e controles manuais, o que torna o processo lento e com possíveis falhas.

### **3.2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

A partir da identificação da necessidade que a empresa possui de melhoria no planejamento e controle de produção e na gestão de demanda de insumos, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre os sistemas de administração de produção para uma contextualização do assunto. Tal pesquisa foi realizada em livros, artigos, revistas e sites e em trabalhos realizados sobre o mesmo tema proposto, como monografias, dissertações e teses. Essa etapa foi de grande importância para compreender o que já foi estudado sobre o assunto e dar ao trabalho uma abordagem atualizada. Após conhecer a situação prática deste problema, foi identificado o sistema MRP como uma ferramenta que busca atender as necessidades da empresa.

Os procedimentos metodológicos referentes a este estudo estão divididos em 5 etapas como podem ser vistos na Figura 1 abaixo:

**Figura 1** – Procedimentos do trabalho (autor, 2021)



A partir da definição pela implantação de um sistema MRP, iniciou-se a etapa 1 em busca por empresas que oferecessem este sistema dentro de um custo-benefício estipulado pela Gerência Industrial. Após a apresentação das propostas comerciais dos fornecedores de softwares da região iniciou-se a etapa 2 de decisão e seleção.

Deste modo, identificou-se a necessidade pela implantação de um sistema que compreenderia desde a programação do plano mestre de produção até a análise de demanda de insumos.

Para o início da etapa 3 de implantação, foi necessário a partir de reuniões, descrever todo o sistema atual de planejamento e controle da produção utilizados pela empresa, bem como todo o controle da demanda de insumos.

Com o objetivo de iniciar o desenvolvimento do sistema, foi necessária a coleta e parametrização de dados desenvolvendo-se um banco de dados que agrupasse todas as informações necessárias. Os dados foram obtidos através de medições, consultas e observações do processo.

Realizado o desenvolvimento do sistema, iniciou-se a etapa 4 de utilização, que começou com o treinamento dos funcionários e elaboração dos procedimentos operacionais padrões dos sistemas.

Após todo o período de início de uso do sistema implantado deu-se como iniciada a etapa final de validação do sistema, etapa 5, na qual foram identificados todos os erros e efetuadas as correções, encerrando a implantação do sistema.

## 4. RESULTADOS

### ETAPA 1: DEFINIÇÃO DO SISTEMA

Para definição do sistema a ser adotado pela empresa, a Gerência Industrial apresentou diversos fornecedores, de acordo com seu custo-benefício por meio de reuniões com todas áreas envolvidas, sendo que em uma das Unidades da empresa, já era utilizado o sistema Agrosys, sobre o qual já se tem conhecimento técnico-



---

co na prática e seus benefícios são de conhecimento da diretoria, trazendo informações relevantes para a decisão seleção do sistema.

## **ETAPA 2: DECISÃO E SELEÇÃO**

Essa etapa é uma das mais importantes em um processo de implantação de um MRP, onde toma-se a decisão a respeito do fornecedor do sistema e quais módulos serão implementados, definindo quais as principais funcionalidades que a empresa irá usar, assim como analisar qual fornecedor irá atender nessas funcionalidades da melhor forma possível.

Após a escolha do sistema, foram determinados os módulos de implantação, sendo que o proposto neste trabalho foi introduzido no setor de PCP da indústria, visto que era feito o uso de Excel e planilhas informais como instrumentos para tomadas de decisões podendo ocasionar decisões incorretas ou lentas diante do cenário flexível da indústria.

Após tomar a decisão é preciso definir um líder do projeto, assim como definir uma equipe estratégica de responsáveis e pessoas chaves de cada departamento, e montar um plano de implementação. Este plano basicamente define quais módulos do MRP serão implantados, em quais locais serão implantados e qual será a ordem de implantação (módulo por módulo ou se todos serão implementados ao mesmo tempo).

## **ETAPA 3: IMPLANTAÇÃO**

Para o início da implantação do sistema foi necessário realizar a coleta e parametrização dos dados utilizados como base para ferramenta. Os dados coletados incluem a capacidade de produção, tempo de *setup* de equipamentos, disponibilidade de matéria-prima, rendimento, produtividade, perdas de processo, estoque de segurança, pedido mínimo, *lead time*, estoque mínimo, estoque máximo, tempo de liberação, tempo de compra e entre outros.

Além disso, foi essencial conhecer os processos das áreas envolvidas na implantação do sistema, sendo eles o setor Comercial que gerencia todas as demandas de produtos solicitados pelos clientes, a área de Compras que gerencia a compra direta com os fornecedores de insumos de acordo com uma demanda estipulada pelo PCP, a área de Recebimento e Armazenagem de Insumos que possui capacidade para estocagem e gerencia o controle de estoque contábil em confrontação com o físico, a área da Produção que estabelece todas as restrições de processo e a área de PCP, que realiza toda a avaliação de demanda comercial, as restrições da indústria, de acordo com a disponibilidade de insumos, estabelecendo o planejamento e controle de produção. Para realizar a integração dos dados que já possui no sistema da empresa com o novo sistema, como peso líquido, código de barras, unidade de medida, cadastro de fórmula do produto e entre outros, foi fundamental o envolvimento da Tecnologia da Informação da empresa.

## **ETAPA 4: UTILIZAÇÃO**

Após o início da utilização do MRP começou, também, a fase dos treinamentos. Em um primeiro momento, com a escolha das pessoas-chave dos setores, sendo escolhidos os coordenadores e gerentes de áreas. Após, participaram do treinamento as pessoas dos departamentos que tinham um conhecimento maior no que se refere à informática, para que as mesmas auxiliassem os demais colaboradores da empresa.

---

Foi efetuado um treinamento com os mesmos para apresentar o sistema, assim como todas as suas funcionalidades, para que eles conseguissem realizar os testes de forma correta no sistema, visando identificar quais melhorias poderiam ser feitas, além de permitir um conhecimento do sistema. Esses treinamentos foram realizados pelos técnicos da empresa responsável pelo MRP.

### **ETAPA 5: VALIDAÇÃO**

A principal causa dos erros na implantação do sistema de MRP ocorre devido a sua complexidade. Desta forma, o MRP pode gerar algumas falhas, já que a empresa estava acostumada com o sistema mais simples. Sendo assim, a utilização demandou um grande tempo de aprendizagem dos usuários, pois após a implantação é que aparecem algumas possibilidades de melhoria que foram despercebidas no início dos testes efetuados.

### **DIFICULDADES E BENEFÍCIOS DO SISTEMA MRP**

Quando confrontada a realidade da indústria com a teoria, verifica-se que, embora na teoria o sistema deva se adequar à empresa e não o contrário, na prática a situação não é bem essa.

Uma dificuldade encontrada foi a resistência dos funcionários. Isso pode estar associado: à falta de treinamento operacional, conceitual e de reciclagem, à baixa qualificação da mão-de-obra desse segmento industrial ou à resistência dos funcionários mais antigos. A indústria deve estar atenta a importância do treinamento dos usuários do sistema responsáveis pela entrada das informações, sendo fundamental para o para o sucesso e boa utilização do sistema.

Outro aspecto percebido refere-se à carência do sistema em proporcionar resultados de longo prazo, atrelados principalmente aos objetivos estratégicos da indústria, isto por que o sistema visa atender as rotinas operacionais sem buscar alinhamento com o nível estratégico.

Comparando o investimento realizado com as melhorias alcançadas, pode-se dizer que ainda há muito ganho a ser obtido, pois os benefícios podem ser maiores ao longo da utilização do sistema.

Diante da implantação do sistema observa-se que os principais benefícios para as indústrias podem ser sintetizados em: permitir que todas as áreas trabalhem com um único sistema padronizado, com melhor integração entre os processos, de fácil manuseio, com alocação adequada dos recursos e a confiabilidade nas informações armazenadas, facilitando as atividades de controle sobre as operações.

### **CONCLUSÃO**

Apesar dos benefícios e vantagens apresentadas com a utilização do sistema, administrar um projeto de implantação de sistema MRP é uma tarefa difícil, arriscada, demanda longo tempo e despense normalmente elevadas somas financeiras.

Deve-se ressaltar que os valores de investimentos em um sistema vão depender evidentemente da escolha do software, do tamanho da empresa, tipo de negócio e complexidade dos processos.

Além disso, exige da empresa um enorme compromisso para garantir o pleno funcionamento do sistema, absorvendo todos os benefícios prometidos e proporcionando resultados eficazes

---

## REFERÊNCIAS

- CORRÊA, HENRIQUE L., **Planejamento, Programação e Controle da Produção**, 5ª edição, São Paulo, Editora Atlas, 2013.
- GIL, Antonio Carlos. **Como Elaborar Projetos de Pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas S.A., p. 183, 2010.
- GODINHO FILHO, Moacir; CAMPANINI, Luciano; VITA, Romano Augusto S. Guerra. **A interação MRPII-CPM: estudo**. Revista Produção, São Carlos, v. 4, n. 1, p.31-43, 2004.
- LAUDON, Kenneth C.; LAUDON Jane P. **Sistema de Informação** Gerenciais. 11.ed. São Paulo. 2014.
- MARCONI, Marina de Andrade; LAKATOS, Eva Maria. **Técnicas de Pesquisa**. 7. ed. São Paulo: Atlas S.A., 277 p. 2013.
- MARTINS, P.G.; LAUGENI, P.L., **Administração da Produção**, 2ª edição, São Paulo, Editora Saraiva, 2005.
- OLIVEIRA, Rodolfo L.F. **Logística na cadeia de suprimentos**, 1ª edição, São Paulo, Editora Saint Paul, 2013.
- PINHEIRO, F. R.; et al. **Proposta de implementação de MRP em uma empresa de exportação: um estudo de caso**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 36., 2016, João Pessoa. Anais... João Pessoa: EBEPRO, 2016.
- SEBRAE, Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. **Anuário do trabalho na micro e pequena empresa**. 6. ed. Brasília: Departamento Intersindical de Estatística e Estudos (DIEESE). 2013
- SOUZA, L. C. **Avaliação do Processo de Implantação e Utilização do Sistema MRP como Ferramenta para o Planejamento e Controle da Produção: o Caso da LabTest Diagnóstica**. 60 f. Monografia (Graduação) - Universidade Federal de Ouro Preto, Minas Gerais, 2003.
- SLACK, N. et al. **Administração da Produção**. São Paulo: Atlas, 2002
- TUBINO, D. F. **Manual de Planejamento e Controle da Produção**. São Paulo: Atlas, 1997.
- VOLLMANN, et al. **Sistemas de Planejamento e Controle da Produção para o Gerenciamento da Cadeia de Suprimentos**. Porto Alegre: Bookman, 2006.



# Automação do Processo de Embalagem do Bacon em Cubos em Cooperativa do Oeste Paranaense

Automation of the Bacon Packing Process in Cubes in Cooperativa from Western Paraná

Fabiano Gross<sup>1</sup>, Fernanda Cibelle de Freitas<sup>2</sup>, João Marcos Alves da Silva<sup>3</sup>, Zelair Botesini<sup>4</sup>, Fabrício Fasolo<sup>5</sup> e Israel Krindges<sup>6</sup>

1. Tecnólogo em alimentos. Acadêmico 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. Engenheiro de Alimentos. Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 4. Tecnóloga em Alimentos. 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. Engenheiro Civil. Engenheiro Químico. Mestre em Ciência dos Materiais. Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. <https://orcid.org/0000-0003-0448-9774>

*fabricao.fasolo@gmail.com*

## Palavras-chave

Automação  
Bacon em cubos  
Embalagem

## Keywords

Automation  
Diced bacon  
Packing

## Resumo:

Produtos cárneos processados como o bacon, são produtos de alto valor agregado, por isso exigem contínua inovação nos processos de embalagem, como a automatização dos processos, que atendem as expectativas do consumidor moderno. O objetivo deste projeto foi promover a automação do processo de embalagem do bacon em cubos de uma cooperativa do oeste paranaense, a partir da seleção de equipamentos para o processo que atendessem as necessidades da empresa, visando aumentar a produtividade da linha operacional. Selecionou-se uma embaladora vertical e uma balança multicabeçal com base nos seguintes parâmetros: capacidade produtiva, custos de manutenção, dimensões do equipamento, assistência técnica, indicadores de qualidade e valor do investimento. Após a seleção, foram realizados testes pilotos nas plantas de fornecedores parceiros e na cooperativa. Obteve-se resultados satisfatórios, as perdas de embalagem e produto reduziram em 50%, a produção/hora da linha aumentou em cerca de 75%, o número de funcionários envolvidos no processo reduziu de 6 para 4, promovendo uma economia anual em mão de obra de R\$ 71.304,00 e o sobrepeso dos pacotes reduziu-se em 75%. Após a análise de viabilidade econômica do projeto, foi comprovado que o investimento é viável, tendo em vista que o prazo de retorno sobre o investimento é de 0,21 anos. Além disso, a implantação dos equipamentos ainda proporciona benefícios não mensuráveis, com destaque a melhor condição ergonômica de trabalho, melhor apresentação do produto nos pontos de venda e redução de custos com tratamento de resíduos originados pelas embalagens que eram perdidas no processo.

## Abstract:

Processed meat products such as bacon are products of high added value, therefore they require continuous innovation in packaging processes, such as process automation, which meet the expectations of the modern consumer. The objective of this project was to promote the automation of the process of packaging bacon in cubes of a cooperative in western Paraná, from the selection of equipment for the process that met the needs of the company, aiming to increase the productivity of the operational line. A vertical packaging machine and a multihead scale were selected based on the following

Artigo recebido em: 04.04.2022.

Aprovado para publicação em: 04.05.2022.

---

parameters: production capacity, maintenance costs, equipment dimensions, technical assistance, quality indicators and investment value. After the selection, pilot tests were carried out in the plants of partner suppliers and in the cooperative. Satisfactory results were obtained, packaging and product losses were reduced by 50%, production per line hour increased by about 75%, the number of employees involved in the process was reduced from 6 to 4, promoting annual savings in the hands of construction work of R\$ 71,304.00 and the overweight of the packages was reduced by 75%. After analyzing the economic feasibility of the project, it was proved that the investment is viable, given that the payback period on the investment is 0.21 years. In addition, the implementation of the equipment still provides non-measurable benefits, with emphasis on better ergonomic working conditions, better product presentation at points of sale and cost reduction with waste treatment caused by packaging that was lost in the process.

---

## 1. INTRODUÇÃO

O bacon é um produto cárneo industrializado obtido do corte da parede torácico-abdominal dos suínos, que vai do esterno ao púbis, com ou sem costela, com ou sem pele, adicionado de ingredientes e submetido ao processo térmico adequado, com defumação (BRASIL, 2000).

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA), atualmente, o volume de consumo de carne suína per capita anual é de aproximadamente 16 kg. É possível aumentar o consumo, oferecendo mais opções e facilidades ao consumidor, não somente dos cortes suínos *in natura*, como também dos produtos industrializados como o bacon, facilitando a comercialização do produto não só em mantas, mas em peças menores, em fatias e em cubos (ABPA, 2019).

Produtos cárneos processados como o bacon, são produtos de alto valor agregado. Com isso, demandam por sistemas de embalagem, distribuição e armazenamento capazes de garantir que estes produtos cheguem ao consumidor final sem significativa perda de qualidade (OLIVEIRA, SARANTÓPOULOS, LEMOS, 2006).

O bacon pode ser acondicionado em embalagens tipo saco pré-formado, embalagens flexíveis ou rígidas termo formadas, sendo submetidas a vácuo. Estes processos de embalagem podem ser realizados manualmente, entretanto, as embalagens termoformadas no momento do envase do produto contribuem para maior produtividade de uma linha, devido ao processo ser mais automatizado (BRUSTOLIN, 2013).

Atualmente, o processo de embalagem do bacon em cubos na empresa é totalmente manual, o qual exige grande quantidade de mão de obra. Com a automação deste processo, haveria aumento da produtividade, redução do quadro de funcionários envolvidos no processo, redução de perdas de embalagens devido à alta manipulação, e também melhora na apresentação do produto no ponto de venda.

Diante disso, o objetivo deste trabalho foi realizar a automação do processo de embalagem do bacon em cubos de uma cooperativa do oeste paranaense, através da seleção de uma máquina para o processo, visando aumentar a produtividade da linha operacional.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. EMBALAGEM PARA PRODUTOS CÁRNEOS PROCESSADOS

A principal função da embalagem em produtos alimentícios é a preservação da qualidade do mesmo. A permeabilidade que a embalagem oferece a elementos externos é um dos fatores principais para a seleção do sistema de embalagem mais adequado ao produto (TESSER, 2009).

As principais características que devem ser consideradas na escolha da embalagem para um produto cárneo são: tipo de mercado e embalagem (flexível, rígida, primária ou secundária), permeabilidade a gases, resistência ao manuseio, transporte e comercialização do produto, além disso, deve ser livre de odores estranhos e causar menor dano possível ao meio ambiente. Atualmente, observa-se um crescimento do mercado brasileiro de embalagens a vácuo co-extrudadas, encolhíveis ou não encolhíveis, termo formadas ou não, para o acondicionamento de produtos cárneos (TESSER, 2009).

Uma alternativa a embalagem a vácuo comumente utilizada, é a embalagem a vácuo com atmosfera modificada, que consiste na embalagem hermética do alimento com um material plástico de alta barreira, no qual é feita substituição do ar por um gás ou mistura de gases. No entanto, é fundamental a correta escolha dos gases e suas respectivas proporções, sendo os gases mais utilizados neste processo: gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ), nitrogênio ( $\text{N}_2$ ) e oxigênio ( $\text{O}_2$ ) (TESSER, 2009).

## 2.2. CENÁRIO ATUAL DA INDÚSTRIA

A pandemia do novo coronavírus atingiu as indústrias com uma queda na demanda, o que resultou em diminuição ou mesmo paralisação da produção em alguns setores. A paralisação das atividades por tempo determinado ou mesmo por tempo indeterminado atingiu 31% das empresas industriais. As empresas que continuaram em operação, mas em ritmo menor, são cerca de três em cada quatro empresas industriais (76%) que reportaram queda da produção em decorrência da crise. Praticamente todas as empresas (95%) adotaram medidas em relação aos seus colaboradores em resposta à crise. Entre as medidas comuns mais adotadas foram os afastamentos de empregados do grupo de risco e a promoção de campanhas de informação, prevenção e ações mais severas de higiene na empresa (FONSECA, MARQUES, 2020).

Em outro grupo de dificuldades, 21% das empresas citam entre os cinco principais impactos a queda de produtividade da mão de obra, 13% ainda citam a indisponibilidade de trabalhadores, com aumento do absenteísmo. Em um geral 39% das empresas citaram pelo menos um desses impactos relacionados ao trabalho (FONSECA, MARQUES, 2020).

Além disso, pode-se verificar com a pandemia, uma elevação na demanda pela busca de soluções tecnológicas para suprir o absenteísmo, bem como possibilitar uma maior flexibilização dos processos, resultantes das aplicações de medidas de distanciamento social adotadas nas plantas fabris de todo o mundo. O atual cenário faz com que as indústrias repensem os seus investimentos e acabem acelerando os planejamentos relacionados a automação (ORTIZ, 2020).

Para as indústrias alimentícias, além dos desafios citados anteriormente, felizmente é necessário produzir ainda mais para suprir toda a demanda e para isso, a automação é a resposta para melhorar a eficiência dos processos.

## 2.3. AUTOMAÇÃO

O Brasil está atualmente na 18ª posição no ranking dos países mais automatizados, de acordo com relatório anual 2019 da Federação Internacional de Robótica (IFR). São somente 0,6% do total de robôs instalados no mundo. Esse atraso certamente está relacionado a falta da cultura em atuação, também existe a dificuldade de se conseguir incentivos fiscais e junto a isto está a baixa quantidade de estudos na área (PEREIRA, 2018).

No Brasil, as distribuições destes equipamentos em ambiente fabril seguem as tendências do mundo e a maior parte da robótica estão instaladas no ramo automotivo e metal mecânico. Isto prova ainda mais a necessidade de inclusão destas tecnologias em outras áreas da indústria (ORTIZ, 2020).

No processo automatizado, o operador de uma linha de produção não necessita necessariamente estar presente, pois todo o acompanhamento do processo pode ser realizado por intermédio de telas, através de conexões com a internet e outros aparelhos eletrônicos formando uma grande rede de *internet of things* e trazendo inúmeros benefícios a empresa (GOTO, 2020).

## **2.4 AUTOMAÇÃO NA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS**

Com a aplicação de processos automatizados dentro de uma indústria de alimentos existe muitas possibilidades de ganhos em diferentes frentes. Como um aumento da produtividade, pois não são necessárias pausas na linha de trabalho, com a elevação do aumento de produtividade certamente são refletidos em ganhos financeiros, gerando também redução de mão de obra e aumento da eficiência dos processos manuais repetitivos ou exposição de um ou mais colaboradores a áreas de riscos (GOTO, 2020).

Um dos principais ganhos, se não o principal em utilizar processos totalmente automatizados na indústria de alimentos é em relação produção de alimentos seguros, processos esses totalmente higienizáveis e livres de contaminações cruzadas promovida por trabalhadores durante o processo produtivo. Além de oferecer produtos mais padronizados, de melhor aparência que certamente agrada o consumidor final (PEREIRA, 2018).

## **3. METODOLOGIA**

O trabalho foi realizado na planta industrial de uma cooperativa do oeste paranaense em conjunto com fornecedores parceiros que já utilizavam em seus processos tecnologia similar ao projeto em estudo em Chapecó, SC e São Paulo, SP, durante o período de novembro de 2020 a novembro de 2021.

Para a realização deste projeto, foram seguidas as etapas abaixo:

### **3.1. ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL**

Inicialmente, realizou-se uma análise minuciosa do processo atual da linha de bacon em cubos da empresa 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, desvios de segurança (ergonomia) e sobrepeso nos pacotes.

### **3.2. LEVANTAMENTO E SELEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS**

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

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: capacidade produtiva, custos de manutenção, dimensões do equipamento, assistência técnica (peças de reposição e serviço), indicadores de qualidade (perdas de processo, sobrepeso, etc...), valor do investimento (*Payback*).

A escolha do equipamento foi definida com base nas informações repassadas via orçamento por cada fornecedor e aplicadas em uma planilha denominada pelo grupo como “planilha comparativa de orçamento”. Nesta planilha, foram citados os pontos referenciais de análise (atributos citados acima) e as informações de cada fornecedor. Com os dados planilhados, realizou-se uma análise criteriosa, selecionado o fornecedor que atendia o maior número de atributos essenciais para o projeto.

### 3.3. TESTES PILOTOS

Após a seleção do equipamento, realizou-se o contato com os representantes dos fornecedores para sanar algumas dúvidas e programar os testes iniciais.

Para a realização dos testes, foram encaminhadas amostras do produto para o fornecedor, afim de garantir ajustes necessários ao equipamento.

As amostras enviadas foram acondicionadas em embalagens plásticas composta de *nylon* e congeladas a temperatura abaixo de -12 °C.

Não foi possível a participação e acompanhamento *in loco* do grupo devido as restrições implantadas pelas empresas para enfrentamento da pandemia do COVID-19. Entretanto, foi utilizado tecnologia remota através de vídeos e fotos para acompanhamento do estudo.

### 3.4. TESTES NA PLANTA INDUSTRIAL DA COOPERATIVA

Após os testes pilotos, foram realizados testes com os fornecedores dos equipamentos diretamente na planta industrial da cooperativa, no mês de novembro de 2021.

Os equipamentos foram instalados em uma sala anexa climatizada onde realizou-se os testes de envase do produto bacon em cubos e outros produtos que no futuro também possam ser envasados neste sistema.

Também foram testados alguns tipos de embalagem para avaliar qual atendia melhor o formato do produto e possíveis avarias de processo e transporte para venda.

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

### 3.5. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

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

Para a análise de viabilidade econômica foi utilizado o método de *Payback* que consiste em um cálculo que simula o tempo de retorno sobre o investimento inicial, ou seja, onde o ganho se iguala ao valor aplicado. Para tal, foi utilizado uma planilha em Excel elaborada pelo grupo onde foi desenvolvido um conjunto de fórmulas, atributos com as premissas do projeto (capacidade nominal do equipamento, eficiência, número de máquinas necessárias com base no volume de produção), investimentos (embaladora, balança, início da operação da linha, treinamento, alteração de *layout*, hospedagem, alimentação e deslocamento dos técnicos), custos fixos (manutenção preventiva e corretiva, depreciação, energia elétrica e custo financeiro sobre o in-



vestimento), as receitas obtidas com a implantação do equipamento (ganhos de produtividade, redução de sobrepeso, redução de perdas, redução de custo de embalagem e redução de mão de obra).

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.

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ANÁLISE DO PROCESSO ATUAL

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

A tabela 1 apresenta a análise do processo atual da linha de bacon cubos da empresa.

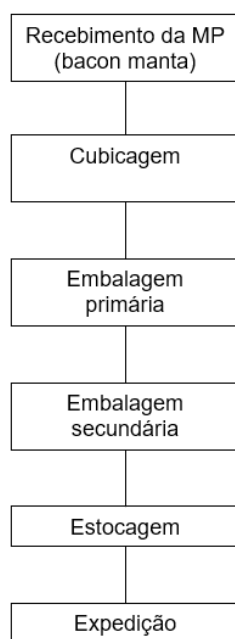
**Tabela 1.** Levantamento de dados do processo atual

Nº de funcionários	Produtividade/ hora	Sobrepeso	Peso das porções	Perdas de produto em linha	Perdas de embalagem
6	412 kg/ h	20 g/ pacote	400 g e 1 kg	69 kg	30 unidades/dia

Fonte: Autores (2021).

Atualmente, o sistema de envase ou embalagem do bacon em cubos da empresa é realizado de forma manual, conforme fluxograma apresentado na Figura 1.

**Figura 1.** Fluxograma do processo de obtenção do bacon em cubos



Fonte: Autores (2021)

A matéria-prima (bacon em manta) ao chegar na seção do bacon em cubos é direcionada para um equipamento específico que realiza a cubicagem do produto, através de um sistema de lâminas de aço inox, dando formato específico conforme os parâmetros definidos na especificação do produto (comprimento, altura e espessura do cubo).

Após a obtenção dos cubos, o produto é acondicionado em uma cuba e, manualmente transferido com o auxílio de uma pá de inox para a embalagem primária de nylon impressa. Realizada a pesagem do produto manualmente com auxílio de balança de mesa, podendo ser embalado em porções de 400 g ou 1 kg.

Por fim, a embalagem é selada à vácuo em equipamento específico e os produtos destinados ao processo de embalagem secundária, estocagem e expedição, estando aptos para a comercialização.

Analisando o mapeamento das etapas, constatou-se que a etapa de embalagem primária era o gargalo da produção, sendo viável a implantação de um estudo na linha em questão, visando a melhoria contínua dos produtos e processos.

#### 4.1 LEVANTAMENTO E SELEÇÃO DOS EQUIPAMENTOS

Após avaliação dos equipamentos e tecnologias apresentadas, selecionou-se duas opções que mais atendem as necessidades atuais da empresa, sendo elas: sistema de balança multicabeçal, do fabricante Ishida (Figura 2) e Sistema de embalagem vertical, do fabricante Usinox (Figura 3).

**Figura 2.** Balança multicabeçal (ISHIDA)



Fonte: Site ISHIDA (2021).

**Figura 3.** Embaladora vertical (USINOX)



Fonte: Site USINOX (2021).

Ambas empresas possuíam no portfólio equipamentos que atendiam as necessidades da produção quanto os requisitos de qualidade de produto e embalagem, bem como as questões financeiras de investimento.

#### 4.2. TESTES PILOTOS

O primeiro teste foi realizado com o fornecedor da embaladora vertical, Usinox, em Chapecó-SC, tendo os resultados apresentados na Tabela 2:

**Tabela 2.** Levantamento de dados do teste em SC / Usinox

Nº de funcionários	Produtividade/hora	Sobrepeso	Peso das porções	Perdas de produto em linha	Perdas de embalagem
4	720 kg/h	5 g/ pacote	200 g a 2,5 kg	34,5 kg	15 unid./ dia

Fonte: Autores (2021)

A partir da realização do teste, foi definido que a melhor opção para o sistema de selagem é a solda centralizada através de sistema pneumático, além da confirmação que a máquina embaladora possui comunicação com a balança multicabeçal.

O teste para verificação do processo de pesagem automática do bacon em cubos foi realizado na unidade de testes do fornecedor Ishida Brasil, em São Paulo, SP.

Os resultados obtidos no teste apresentaram-se dentro do esperado e conforme proposta do fornecedor descrita no orçamento. Foi possível mensurar uma produtividade de envase da linha superior a atual em cerca de 75%. As perdas de embalagem foi 50% menor, quando comparada a linha atual. Outro ponto que foi bastante relevante é o sobrepeso dos pacotes, no qual o equipamento mostrou-se muito eficiente reduzindo de 20 g para 5 g por pacote, de acordo com os técnicos, este indicador pode ser melhorado com ajustes finos no equipamento. As perdas de produto foram medidas durante o tempo de teste e calculado proporcionalmente com o que foi embalado, mostrando redução das perdas de 50% quando comparado com os dados atuais.

#### 4.3. TESTES NA PLANTA DA COOPERATIVA DO OESTE PARANAENSE

Com o equipamento instalado realizou-se a alimentação de forma manual da esteira que antecede os equipamentos (balança multicabeçal e embaladora vertical).

A esteira realizou o transporte do produto até a balança multicabeçal a qual realizou a pesagem, fazendo uso de uma combinação de pesos entre as caçambas ou canecas que fazem parte do equipamento.

Foram utilizadas faixas de peso que variaram de 200 g a 2,5 kg. Após aferição de peso, a balança automaticamente descarrega o produto na embaladora vertical com comunicação sincronizada com a balança.

Com a porção já formada, a embaladora realiza a formagem da embalagem e o fechamento do pacote através de soldas horizontais e verticais e após descarrega o produto em uma esteira de saída a qual transporta o produto para as etapas seguintes do processo.

**Tabela 3.** Levantamento de dados teste na Cooperativa do oeste paranaense.

Comparativo	Nº funcionários	Produtividade/hora	Sobrepeso	Peso das porções
Linha atual	6	412 kg/ h	20 g/ pacote	De 400 g e 1 kg
Proposta	4	720 kg/ h	5 g/ pacote	De 200 g a 2,5 kg
Ganhos	2	308 kg/ h	15 g/ pacote ou redução de 75% de sobrepeso	Aumento da variação de opção de pesos

Fonte: Autores (2021)

Com a realização deste teste, foi possível realizar medições do processo em escala industrial, onde foi possível realizar comparações com os dados obtidos em análise do processo atual e simular situações que pudessem interferir na performance da linha.

#### 4.4. ANÁLISE DE VIABILIDADE ECONÔMICA

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

Os valores apresentados na tabela acima referem-se aos investimentos, custos e receitas relacionados à aquisição de uma embaladora vertical, uma balança multicabeçal, *startup* e treinamento e demais adequações para implantação destes equipamentos em linha.

Para obter o valor do custo da manutenção preventiva e corretiva foi considerado 10% sobre o valor do equipamento, para depreciação e custo financeiro foi considerado 10% ao ano sobre o investimento total, para energia elétrica, o custo foi baseado no consumo descrito na ficha técnica do equipamento.

As perdas de embalagem passaram de 30 para 15 unidades por dia, obtendo-se uma redução de 50%, que corresponderam a R\$ 3.154,41/ ano nos dois turnos de produção.

As perdas de produto passaram de 69 para 34,5 kg por dia, obtendo-se uma redução de 50%, que corresponderam a R\$ 125.508,24/ ano nos dois turnos de produção.

Com a automação do processo de embalagem, a mão de obra utilizada no processo reduziu de 06 para 04 funcionários, totalizando uma redução de R\$ 71.304,00 anualmente.

Com relação ao custo unitário da embalagem, obteve-se uma receita de R\$ 245.097,60/ ano, considerando os dois turnos de produção, esta redução se deve a redução do dimensional da embalagem, que só foi possível com o processo de empacotamento automático.

Com a alteração no processo produtivo, é possível aumentar o volume de produção e consequente a margem de contribuição do produto no faturamento da empresa.

Para o cálculo de *Payback* não foi considerado o aumento da margem de contribuição pois este item sofre alterações ao longo do ano por diversos fatores (internos e externos) como demanda de mercado, estratégias comerciais, custo de matéria prima, logística, entre outros dos quais a empresa não detém controle.

Nota-se que o *Payback* é de 2,54 meses ou 0,21 anos com base de cálculo do *Payback* simples e 2,49 meses ou 0,21 anos no cálculo de *Payback* sem depreciação, considerando o valor dos equipamentos e despesas de instalações com custos de manutenção do equipamento e custos fixos de fabricação.

**Tabela 4.** Análise de viabilidade econômica

<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
INVESTIMENTOS*	
Embaladora vertical	942.650,00
Startup e treinamento	30.200,00
Balança multicabeçal	500.000,00
Custos com adequações de layout em geral	10.000,00
Custos com mão de obra dos técnicos	5.000,00
Custos adicionais não previstos em projeto	294.570,00
Sub Total	1.782.420,00
CUSTOS (internos após a instalação) *	
Manutenção preventiva e corretiva (anual)	147.285,00
Depreciação (10% a.a.)	178.242,00
Energia elétrica	15.840,00
Custo financeiro (10% a.a.)	178.242,00
Sub Total	519.609,00
RECEITAS*	
Ganhos com mão de obra	142.608,00
Ganhos com qualidade/ redução de perdas de embalagem	3.154,41
Redução do custo unitário da embalagem (filme bobina)	245.097,60
Ganhos com redução de perdas de produto	125.508,24
Aumento da margem de contribuição unitária	8.422.261,48
Aumento de faturamento**	31.938.149,34
Sub Total	8.938.629,72
TOTAL SEM DEPRECIACÃO	8.597.262,72
TOTAL COM DEPRECIACÃO	8.419.020,72
PAYBACK SIMPLES	0,21 anos
PAYBACK SEM DEPRECIACÃO	0,21 anos

\*Considerando dois turnos de produção

\*\*Não considerado para cálculo do *payback* por ser uma previsão

Fonte: Autores (2021)

## CONCLUSÕES

Para realizar a automação do processo de embalagem do bacon em cubos da empresa, selecionou-se dois novos equipamentos para o processo: a embaladora vertical e a balança multicabeçal, a escolha dos equipamentos basearam-se na redução de perdas de embalagem e produto, redução de mão de obra, aumento da produtividade em linha, redução do sobrepeso dos pacotes, melhora o layout da seção, bem como promover melhorias no ponto de vista ergonômico.

Considerando o processo de embalagem atual, a produção é de 412 kg/h de bacon em cubos, sendo embalados nas variações de 400 g e 1 kg. De acordo com os resultados obtidos no trabalho, a partir da implantação dos novos equipamentos a produção apresentou um aumento de cerca de 75%, passando para 720 kg/h. A empresa também agrega em seu portfólio mais variações de gramaturas e possibilita o envase de outros produtos na mesma linha.

Os resultados obtidos foram satisfatórios, devido prazo de retorno sobre o investimento ser de 0,21 anos e o produto possuindo margem de contribuição de R\$ 8.422.261,48 sob o faturamento anual da empresa.

Além de promover a automação da linha de bacon em cubos, a implantação dos equipamentos ainda proporcionou benefícios não mensuráveis como: melhor condição ergonômica de trabalho, melhor apresentação do produto nos pontos de venda, contribuindo no aumento da projeção da marca da empresa perante ao mercado consumidor, redução de custos com tratamento de resíduos originados pelas embalagens que eram

perdas no processo, melhora no fluxo de processos, redução de produtos parados aguardando para serem embalados e melhor controle da rastreabilidade do produto.

## REFERÊNCIAS

- ABPA- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE PROTEÍNA ANIMAL. **Relatório Anual 2019**. Disponível em: <http://abpa-br.org/wp-content/uploads/2019/08/Relat%C3%B3rio-Anual-2019.pdf>. Acesso em: 20 de março de 2021.
- BRUSTOLIN, A. P. **Defumação convencional e líquida em bacon**. Dissertação (mestrado) Programa de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos da URI Erechim. Erechim, 2013.
- FONSECA, R; MARQUES M. C. C. **Impactos da Covid 19 na indústria**. Revista: CNI - Confederação Nacional da Indústria. Edição 77, Brasília, 2020.
- GOTO, E. **Como a automação auxilia em meio à pandemia**. Revista Eletrônica: Mecatron, junho, 2020. Disponível em: [mecatron.com.br/blog/automacaoe-pandemia/#:~:text=Em%20m%20processo20automatizado%20;](http://mecatron.com.br/blog/automacaoe-pandemia/#:~:text=Em%20m%20processo20automatizado%20;) Acesso em: 20/02/2021.
- MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento técnico de identidade e qualidade de bacon e barriga defumada**. Instrução Normativa nº 21 de 31 de julho de 2000. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2000.
- OLIVEIRA, L. M.; SARANTÓPOULOS, D.G.C.; LEMOS, A. B. Embalagens termoformadas e termoprocessáveis para produtos cárneos processados. **Polímeros: Ciência e Tecnologia**, vol. 16 p. 202-210. 2006.
- ORTIZ, G. **Pós- Pandemia: A importância de fazer um plano de automatização**. Jornal eletrônico: Jornal da Contabilidade. Julho, 2020. Disponível em: [www.jornalcontail.com.br/pospandemia-plano-deautomatizacao/](http://www.jornalcontail.com.br/pospandemia-plano-deautomatizacao/) Acesso em: 20/02/21.
- PEREIRA, S. B. **Automação em processos alimentícios industriais sinalizam tendência para modernização**. Editora – Revista automação, agosto 2018. Disponível em: [Revista-automacao.com/market-overview/152323272-automacao-em-processos-alimenticios-industrias-sinalizam-tendendica-para-modernizacao](http://Revista-automacao.com/market-overview/152323272-automacao-em-processos-alimenticios-industrias-sinalizam-tendendica-para-modernizacao). Acesso em: 20/02/21.
- TESSER, E. S. **O uso de diferentes tipos de embalagem na conservação de carnes bovinas**. 2009. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/22918/000735563.pdf;sequence=1>



# Modelagem do Software PLM para Processo de Desenvolvimento e Ciclo de Vida de Produtos e Gestão de Projetos

PLM Software Modeling for Product Development Process and Lifecycle and Project Management

Celso de Souza Cardoso<sup>1</sup>, Claudécir Antônio dos Santos<sup>2</sup>, Ediane Umbelina Ferrazzo do Carmo<sup>3</sup>, Fabricio Fasolo<sup>4</sup> e Israel Krindges<sup>5</sup>

1. Tecnólogo em Alimentos. Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário União das Américas – UniAmérica, Foz do Iguaçu, PR.

2. Engenheiro de Produção. Acadêmico do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica.

3. Engenheira de Alimentos, Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica.

4. Mestre em Engenharia Mecânica. Docente orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica.

5. Mestre em Ciência dos Materiais. Engenheiro Químico e Engenheiro Civil. Docente orientador e coordenador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. <https://orcid.org/0000-0003-0448-9774>

[israel.krindges@gmail.com](mailto:israel.krindges@gmail.com)

## Palavras-chave

Ciclo de vida de produtos  
Gestão de projetos  
Software PLM

## Keywords

Product life cycle  
Project management  
PLM software

## Resumo:

Visando a sistematização e digitalização do processo de desenvolvimento de novos produtos, gerenciamento do ciclo de vida de produtos e gestão de projetos, uma cooperativa de alimentos do oeste paranaense que atua com abate e industrialização de suínos, contratou o serviço de uma consultoria especializada em transformação digital. Foram realizados *workshops* e reuniões com 11 áreas distintas e através de ferramentas de melhoria contínua como PDCA, análises de planilhas e do *software* de Gestão do Ciclo de Vida de Produtos (*Product Lifecycle Management - PLM*), obteve-se fluxo-grama do processo detalhado, que proporcionou a modelagem do sistema para posterior digitalização. Agregou informações corporativas quanto o gerenciamento do ciclo de vida de produtos, melhorando a análise de informações e otimização do tempo.

## Abstract:

Aiming at the systematization and digitization of the new product development process, product life cycle management and project management, a food cooperative in western Paraná that works with the slaughter and industrialization of swine, hired the service of a consultancy specializing in transformation digital. Workshops and meetings were held with 11 different areas and through continuous improvement tools such as PDCA, spreadsheet analysis and Product Lifecycle Management (PLM) software, a detailed process flow chart was obtained, which provided the modeling of the system for further digitalization and added corporate information regarding the management of the life cycle of products, thus improving information analysis and time optimization.

Artigo recebido em: 04.04.2022.

Aprovado para publicação em: 04.05.2022.

## 1. INTRODUÇÃO

O desenvolvimento de produtos envolve várias atividades e setores que buscam em conjunto, “a partir das necessidades do mercado e das possibilidades e restrições tecnológicas, e considerando as estratégias competitivas e de produto da empresa, se chegar às especificações de projeto de um produto e de seu processo de produção”, disponibilizando a empresa capacidade de produção e acompanhamento após seu lançamento (ROZENFELD *et al.*, 2006).

Em virtude das rápidas mudanças no interesse dos consumidores, nas tendências, na tecnologia e na concorrência, as empresas precisam gerar um fluxo constante de desenvolvimento de novos produtos (KOTLER; ARMSTRONG, 2007).

Conforme Romeiro *et al.* (2010), o desenvolvimento de produtos e do projeto do produto são atividades heterogêneas e em várias situações com informações truncadas e mal estruturadas. Para um processo efetivo de desenvolvimento de produto da interação e colaboração entre diferentes setores e processos têm de ser devidamente coordenada e sincronizada. Um fator crucial para o sucesso do processo de desenvolvimento de produtos é a sincronização dos fluxos de informação (HAMMERS; SCHMITT, 2009).

Beal (2004) explica que a informação é um fruto da transformação ocorrida quando os registros ou atos que caracterizam os dados são organizados ou combinados de forma lógica e significativa. É através de informações que decisões são tomadas diariamente e que podem impactar no resultado da empresa, no sucesso ou não dos projetos e lançamentos de produtos.

A Gestão do Ciclo de Vida de Produtos (PLM) é definida por Farouk *et al.* (2008) como uma sistemática que integra e agrupa as diversas informações correlacionadas de produto e processo por todo o ciclo de vida, que vai do início do projeto até o seu descarte, tornando a PLM uma estratégia de negócios para atender a criação coletiva, gerenciar, disseminar, e usar as informações do produto na empresa de uma maneira estendida.

O objetivo da PLM é buscar otimizar e digitalizar os processos, ainda mais quando se trata de desenvolvimento de embalagens, bem como a gestão de todas as informações referentes ao produto durante seu ciclo de vida. As atualizações de informações ficam disponibilizadas para acesso direto, para todas as pessoas autorizadas, gerando ganho de tempo no desenvolvimento de novos produtos com custos reduzidos (Lambert, 2010).

Baseado neste contexto, o trabalho tem como objetivo estruturar as etapas que envolvem o processo de desenvolvimento de produtos e de embalagens de uma cooperativa de alimentos do oeste do Paraná que atua no abate e industrialização de suínos, destacando as etapas de briefing - requisitos do projeto, homologação de fornecedores, dados para registro e regulação, gestão de projetos e ciclo de vida dos produtos, visando a implementação do *software* PLM.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1. DEFINIÇÃO DE DADOS E INFORMAÇÃO

Informação é algo de propriedade da empresa, sendo um de seus recursos mais valiosos, e não pode ser considerada como dados. Dados são formas primárias de fatos, a menor unidade possível. Já a informação se refere a um conjunto de fatos organizados de tal forma que adquirem valor adicional além do valor do fato



em si. Atinge-se mais facilmente as metas em uma organização, quando os tomadores de decisões têm acesso a uma informação segura e precisa. (STAIR, 1998).

Gonçalves (2000) define processo como qualquer atividade ou conjunto de atividades que toma um *input*, adicionando-lhe valor, e fornece um *output* com resultado final. Ainda, Oliveira (2014) considera processo um conjunto estruturado de atividades sequenciais que apresentam relação lógica entre si, com o objetivo de atender às necessidades dos clientes externos e internos de uma organização. Os processos têm como objetivo agregar valor para o cliente e que esse valor passa por transformações no decorrer do tempo, tendo necessidade de evoluir ao longo de sua vida, com o propósito de sempre estar melhorando o resultado final (KANAANE; FIEL FILHO E FERREIRA 2012).

## 2.2 DIGITALIZAÇÃO DE PROCESSOS

A digitalização de processos industriais é vastamente aplicada, porém a digitalização de processos pequenos e/ou administrativos ainda são realizados de forma arcaica e improdutiva, gerando maior custo (MARTINS, 2018). Para garantir a eficiência do processo, o planejamento administrativo e da Tecnologia da Informação (TI) devem ser integrados e coerentes (REZENDE; DE ABREU, 2016).

Com a evolução das novas tecnologias, as organizações estão aperfeiçoando continuamente os seus processos, serviços e sistemas. Uma abordagem sistêmica e integrada assegura que as informações nas organizações circulem de forma padronizada, permitindo estabelecer, implementar, operar, monitorizar, rever, manter e melhorar processos (NUNES, 2018).

## 2.3 APLICAÇÕES DO PLM

Oliveira *et al.* (2018) estudaram a Proposição do modelo PLM-PV3G para a gestão do ciclo de vida de produtos. Nesse modelo, três elementos são importantes no modelo proposto: primeiro é o uso de projeto verde desde o início do projeto de produtos até o descarte, segundo a gestão da manufatura pelo uso de ferramentas como o CAD e o CAM, que permitem o compartilhamento das informações e decisões a respeito de mudanças e avaliação da manufaturabilidade de produtos, e terceiro é a Gestão do Conhecimento, que deve permear todos os aspectos do desenvolvimento e melhora a criação de produtos, permitindo o uso das competências de todos os envolvidos no projeto. Concluiu que se trata de um modelo que poderá ser adotado por empresas no mercado, pois apresenta, de forma consistente, os aspectos que envolvem a gestão do ciclo de vida de produtos.

Gomes e Pereira (2014) estudaram a identificação de pontos de controle no ciclo de desenvolvimento de produto por meio de modelagem conceitual e mapeamento da informação, concluindo que a modelagem da complexidade é um trabalho cíclico de juntar e distinguir em inúmeros níveis. Evidenciaram a importância do papel das equipes no desenvolvimento e do domínio de suas especializações, pois são eles os responsáveis pela utilização correta da informação exigida nos eventos do ciclo de vida. Às vezes, durante a observação do sistema ou produto, é o ator que define qual conteúdo de informação deverá ser distribuído e, então, se pode definir a localização do ponto de controle. Em outro caso, é evidente a necessidade de um ponto de controle em um determinado local do ciclo para que o conteúdo da informação seja definido. A modelagem conceitual mostrou-se ferramenta importante para a representação e para o auxílio do desenvolvimento dos conceitos. Seu uso aponta para uma possibilidade de uso interdisciplinar interessante por propiciar mapea-

mentos de informação que auxiliam eficazmente a identificação das localizações no fluxo em que se deve controlar. O gerenciamento representa um ciclo no qual o conteúdo informacional, o ponto de controle, o evento, o conhecimento do processo e a especialização do ator possuem o mesmo peso. Um influencia a efetivação do outro e a falta de um deles representa risco ao controle do ciclo. No entanto pode-se afirmar que é possível tratar o ciclo de vida de produto de maneira sistêmica, sem o perigo de uma redução em nível crítico da complexidade, utilizando modelagem conceitual. O desenvolvimento conjunto do conteúdo informacional propicia maior organização, produtividade, conhecimento do produto e, a partir disto, pode-se tomar melhores decisões.

Danilevicz e Ribeiro (2013) estudaram um modelo quantitativo para a gestão da inovação em portfólio de produtos, concluindo que tanto a abertura à inovação como a indução à inovação, de negócios baseados em produtos, em que deve existir um mecanismo de inovação que permita gerar novas fontes de lucratividade para a empresa por meio de novos negócios e, dessa maneira, viabilizar o crescimento sustentável. Assim, pôde afirmar que a metodologia apresenta potencial de sistematizar o processo de inovação estratégica, constituindo-se de um modelo quantitativo para o gerenciamento da inovação.

### 3. METODOLOGIA

O processo de desenvolvimento do *software* para acompanhamento do ciclo de vida dos produtos, desenvolvimento de novos produtos e gestão de projetos foi realizado em duas etapas principais, a primeira etapa (Etapa 1) contempla o ciclo PDCA e a escolha do sistema, a segunda etapa (Etapa 2) consiste no levantamento de dados. As demais etapas - de implementação e validação - não foram abordadas neste artigo.

Inicialmente, avaliou-se a situação atual do processo de desenvolvimento de produto, ciclo de vida de produtos e gestão de projetos de uma cooperativa de alimentos do oeste do Paraná através da ferramenta de melhoria contínua PDCA, onde foram identificados alguns fatores críticos de sucesso e o levantamento dos riscos.

Visto que os softwares utilizados pela empresa não eram capazes de gerir todo o processo de desenvolvimento de novos produtos, gestão de projetos e ciclo de vida de produtos, buscou-se auxílio de uma empresa terceirizada. Foram avaliadas três propostas e a consultoria especializada em transformação digital, que possui o sistema *Product Lifecycle Management*® (PLM) foi selecionada para desenvolver um sistema adaptado às necessidades identificadas durante o PDCA.

A consultoria utilizou conceito *Cloud* para análise de dados e desenvolvimento dos sistemas, com abordagem híbrida: os projetos tiveram cronograma (abordagem preditiva), mas, em algumas fases foram conduzidos por *sprints* (metodologia ágil), tais como reuniões diárias e retrospectivas foram utilizadas durante todo o programa.

Para o levantamento de dados (Etapa 2) foram realizados oito *workshops* com as equipes dos setores envolvidos, sendo eles: Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PDI), TI, Custos, Contabilidade, Qualidade, Marketing, Produção, Comercial, Logística, OPM e Engenharia. Cerca de 110 colaboradores estiveram envolvidos no levantamento de dados. Foram apresentados todos os documentos e processos que envolvem o desenvolvimento de produtos e acompanhamento de ciclo de vida, como: Documentos Associados, Especificações, Procedimentos Operacionais, Requisitos de Qualidade, assim como, planilhas de cadastro, métodos de compartilhamento de informações (E-mails, chat, chamados de marketing), entre outros. O cronograma das atividades está no Tabela 1.

**Tabela 1 – Cronograma Etapa 2**

WORKSHOP	SETORES ENVOLVIDOS	PERÍODO (MESES 2021)											
		JA N	FE V	MA R	AB R	MA I	JU N	JU L	AG O	SE T	OU T	NO V	DE Z
Planejamento dos conteúdos e agenda	Inovação	X	X	X	X	X	X						
Gestão de ideias	PDI, Marketing, TI.							X					
Gestão de briefing e portfólio	PDI, Marketing, TI, Comercial, Indústria, Qualidade.								X				
Gestão física de projetos	PDI, Engenharia, TI.									X			
Gestão de mudanças/ gestão do projeto	PDI, Engenharia, Marketing, Ti, Logística, Comercial, Indústria, Qualidade, Custos, OPM, Contabilidade.									X			
Gestão financeira de projetos	PDI, Engenharia, TI, Custos, Fiscal.										X		
Cadastro de itens - produto	PDI, Engenharia, Marketing, TI, Logística, Comercial, Indústria, Qualidade, Custos, OPM, Contabilidade.										X		
Cadastro de itens – manutenção / ativos	PDI, Engenharia, Marketing, TI, Logística, Comercial, Indústria, Custos, Opm, Contabilidade.											X	
Gestão de documentos/ artes	PDI, Marketing, Compras, PCP, Qualidade											X	
Elaboração de relatório e entrega de modelo futuro e plano de projeto.	Inovação	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Fonte: Autoria própria, 2022.

---

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1 ENTREGÁVEIS

Buscou-se melhorar o processo de captura de dados de briefings, visando maior rapidez e qualidade de tomada de decisões quanto aos processos de inovação de gestão de portfólio de produtos. E ainda, melhorar os processos de criação e alteração de dados de produtos através do uso de cadastro avançado de materiais, que abrange dados de marketing, comerciais, técnicos, de embalagem, de qualidade e de assuntos regulatórios, bem como documentos associados, tais como artes.

Ao concentrar os dados em local único, garantiu-se a rastreabilidade e confiabilidade dos processos. Provendo maior visibilidade sobre atividades de projetos em execução. Facilitando o acompanhamento financeiro de projetos, bem como alocação de custos e dispêndios com o projeto e gerindo a alocação e disponibilidade de mão de obra.

### 4.2 INTEGRAÇÕES

O projeto contempla benefícios tais como estes 7 exemplos:

1. Substituição de controles paralelos e de gestão de dados de produtos em planilhas Excel;
2. Integração com o *Oracle EBS*;
3. Comunicação com planilhas em Excel;
4. Comunicação de forma colaborativa com fornecedores da área de desenvolvimento de embalagem;
5. Gestão integrada para os projetos de desenvolvimento de produto;
6. Gestão do ciclo de vida do produto desde o processo de ideação até a disponibilização para venda;
7. Padronização e centralização das informações sobre projetos e produtos.

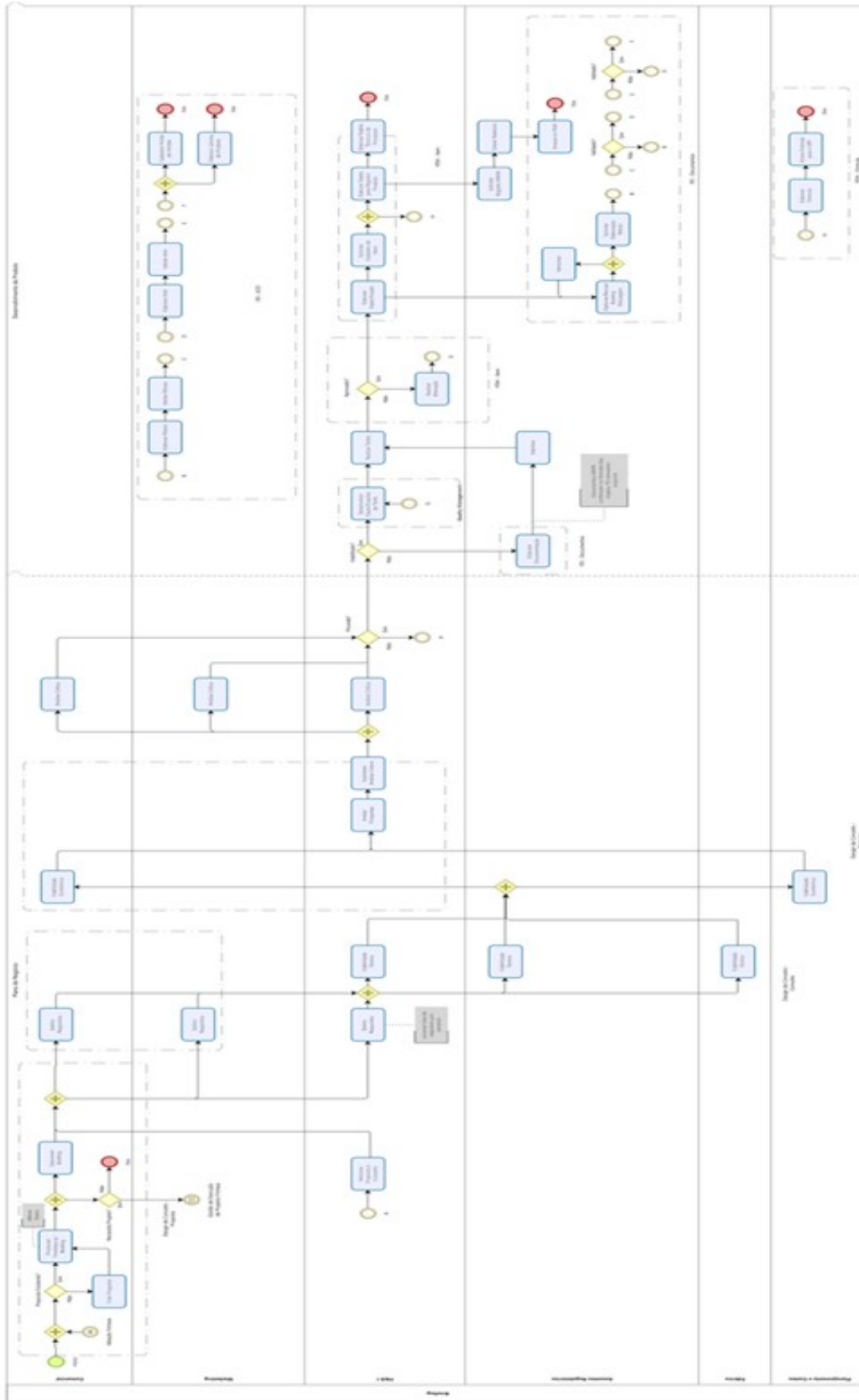
O projeto PLM impactará as seguintes 5 áreas da cooperativa de alimentos do oeste do Paraná:

1. Pesquisa, Desenvolvimento & Inovação;
2. Marketing;
3. Comercial;
4. Compras;
5. Suprimentos.

Foram gerados relatórios de cada etapa e um fluxograma de todas as etapas do processo de desenvolvimento de produtos e ciclo de vida de produtos (figura 1). Devido o nível de detalhamento do projeto, foram evidenciadas interações dentro da própria área de P&DI, assim como entre outras áreas da empresa, fundamentais no processo de desenvolvimento de produtos, gerando aprendizado conjunto das áreas e resultando em ganhos positivos para empresa.

Além disso, obteve-se a modelagem da ferramenta de gestão de projeto que faz a Gestão do ciclo de vida do produto desde o processo de ideação até a disponibilização para venda.

**Figura 1** – Fluxograma para desenvolvimento de produtos - Briefing.



Fonte: Autoria própria, 2022.

## 5. CONCLUSÃO

O estudo mostrou que a modelagem de um software é resultado do trabalho de levantamento de dados em todos os níveis do processo. Evidenciou-se a importância de cada setor envolvido no desenvolvimento de novos produtos e a importância do domínio de suas especializações em cada informação exigida.

O PLM representou uma abordagem importante para melhorar a excelência operacional e estratégica da empresa, pois proporcionou um conteúdo informacional que acarretou em maior organização dos dados, produtividade, armazenamento central dos dados, garantindo ainda, uma versão atualizada e digitalizada das informações e agilidade na tomada de decisões.

## REFERÊNCIAS

- BEAL, Adriana. **Gestão estratégica da informação: como transformar a informação e a tecnologia da informação em fatores de crescimento e de alto desempenho nas organizações**. atlas, 2004.
- FAROUK, B., TROUSSIER, N., HUET, F., GIDEL, T., BONJOUR, E., EYNARD, B. **PLM-based approach for collaborative design between OEM and suppliers: case study of aeronautic industry**. *Computer-Aided Innovation*, 277(1), 157-168, 2008.
- GONÇALVES, José Ernesto Lima. Processo, que processo? **Revista de administração de empresas**, v. 40, n. 4, p. 8-19, 2000.
- HAMMERS, Christoph; SCHMITT, Robert. Governing the process chain of product development with an enhanced Quality Gate approach. **CIRP Journal of Manufacturing Science and Technology**, v. 1, n. 3, p. 206-211, 2009.
- KANAANE, Roberto; FIEL FILHO, Alécio; FERREIRA, Maria das Graças. Gestão pública: planejamento, processos, sistemas de informação e pessoas. In: **Gestão pública: planejamento, processos, sistemas de informação e pessoas**. 2010. p. xxii, 241-xxii, 241.
- KOTLER, Philip; ARMSTRONG, Gary. **Princípios de Marketing**. Pearson Prentice Hall, 2007.
- MARTINS, Breno Assis et al. Automatização do processo de compras industrial para peças de manutenção e reposição. 2018.
- NUNES, Eliana Cristina Teixeira. **Gestão de acessos ao sistema de informação: projeto de melhoria do processo numa empresa de telecomunicações**. 2018. Tese de Doutorado.
- OLIVEIRA, Djalma de Pinho Rebouças de. Administração pública: foco na otimização do modelo administrativo. **São Paulo: Atlas**, 2014.
- REZENDE, Denis Alcides; DE ABREU, Aline França. Os Sistemas de Informação e o Alinhamento Estratégico da Tecnologia da Informação ao Negócio Empresarial—Proposta de um Modelo e Verificação da Prática em Grandes Empresas Brasileiras. In: **Atas da Conferência da Associação Portuguesa de Sistemas de Informação**. 2016.
- ROMEIRO FILHO, E. (Coord). Projeto do Produto. Rio de Janeiro: **Elsevier**, 2010.
- ROZENFELD, Henrique; AMARAL, Daniel Capaldo. Gestão de projetos em desenvolvimento de produtos. **São Paulo: Saraiva**, 2006.
- STAIR, Ralph M. Princípios de Sistemas de Informação—Uma Abordagem Gerencial —Segunda Edição. **LTC—Livros Técnicos e Científicos Editora**. Rio de Janeiro, v. 2, 1998.

# Desenvolvimento de Bebida Láctea Proteica Sabor Chocolate

Development of Milk Protein Drink Chocolate Flavor

Angélica Henz Dalmagro<sup>1</sup>, Elaine Graciele Dias<sup>2</sup>, Poliana Von Muhlen Fuhr<sup>3</sup>, Priscila Aparecida Avila Braun<sup>4</sup>, Viviane dos Santos Rodrigues<sup>5</sup>, Fabricio Fasolo<sup>6</sup> e Israel Krindges<sup>7</sup>

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. Bacharel em Ciências Biológicas. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 4. Tecnóloga em Alimentos. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 5. Tecnóloga em Agroindústria. Acadêmica do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 6. Mestre em Engenharia Mecânica. Docente orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica. 7. Engenheiro Civil. Engenheiro Químico. Mestre em Ciência dos Materiais. Orientador do Curso de Pós-Graduação em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação do Centro Universitário UniAmérica.

<https://orcid.org/0000-0003-0448-9774>

[israel.krindges@gmail.com](mailto:israel.krindges@gmail.com)

## Palavras-chave

Análise sensorial  
Bebida láctea  
Soro concentrado

## Keywords

Sensory analysis  
Dairy beverage  
Concentrated serum

## Resumo:

Neste experimento foi desenvolvida uma bebida láctea à base de soro concentrado com duas formulações uma de 18% e outra de 52 a 62%, sendo avaliado o efeito das diferentes concentrações de soro na aceitação sensorial das mesmas. As bebidas elaboradas foram avaliadas por vinte sete provadores treinados em um teste de aceitação com uma escala hedônica de cinco. Os resultados obtidos, submetidos à análise de variância e Teste de Médias (Tukey) (ambos com  $P < 0,05$ ), demonstraram que a formulação com 18% de sólidos foi a mais aceita, situando-se próximo do termo hedônico “gostei moderadamente”. Comentários dos provadores indicaram que essa formulação foi a que apresentou a melhor consistência, com sabor intermediário. Tal fato pode ser atribuído ao gel protéico formado, que devido a menor quantidade de sólidos presentes, apresentou textura mais agradável. Com base nas condições empregadas neste experimento e nos resultados obtidos, pode-se concluir que a bebida láctea desenvolvida à base do soro de leite pré concentrado a 18 % de sólidos e a 52 a 62% de sólidos atendem os parâmetros microbiológicos e físico-químicos, preconizados na Normativa n.º 16, de 23 de agosto de 2005. A bebida láctea com alto teor de proteína obteve boa aceitabilidade sensorial ficando entre os termos hedônicos “Gostei Moderadamente” e “Gostei Muito” durante todo o período avaliado. A tecnologia de fabricação empregada na elaboração da bebida láctea requer equipamentos muito específicos sendo necessário muito investimento para sua aquisição. Deste modo, hoje a empresa onde o experimento foi realizado não dispõe de equipamentos para a concentração do soro obtido no processo de elaboração dos queijos. Sendo, neste caso a bebida láctea uma ótima opção de produto a ingressar no portfólio da empresa, pois agregará valor nutritivo a um subproduto, será uma opção de produto destinado ao público-alvo que visa a saudabilidade, e evidentemente, torna-se uma alternativa viável para o aproveitamento ecológico racional e sustentável do soro.

## Abstract:

In this experiment, a dairy drink based on concentrated whey was developed with two formulations, one with 18% and the other with 52 to 62%, and the effect of different

Artigo recebido em: 04.04.2022.

Aprovado para publicação em: 04.05.2022.

whey concentrations on their sensory acceptance was evaluated. The elaborated drinks were evaluated by twenty-seven trained tasters in an acceptance test with a hedonic scale of five. The results obtained, submitted to analysis of variance and Test of Means (Tukey) (both with  $P < 0.05$ ), showed that the formulation with 18% solids was the most accepted, being close to the hedonic term "I liked it moderately". Comments from the tasters indicated that this formulation presented the best consistency, with an intermediate flavor. This fact can be attributed to the protein gel formed, which, due to the smaller amount of solids present, presented a more pleasant texture. Based on the conditions used in this experiment and on the results obtained, it can be concluded that the milk drink developed based on pre-concentrated whey at 18% solids and 52 to 62% solids meets the microbiological and physical-chemical parameters. 16, of August 23, 2005. The high-protein dairy drink obtained good sensory acceptability, being between the hedonic terms "I liked it Moderately" and "I liked it a lot" during the entire period evaluated. The manufacturing technology used in the elaboration of the dairy beverage requires very specific equipment, requiring a lot of investment for its acquisition. Thus, today the company where the experiment was carried out does not have equipment for concentrating the whey obtained in the cheese making process. In this case, the dairy beverage is a great product option to join the company's portfolio, as it will add nutritional value to a by-product, it will be a product option intended for the target audience that aims at healthiness, and evidently, it becomes a viable alternative. for the rational and sustainable ecological use of whey.

## 1. INTRODUÇÃO

O leite é a matéria-prima de origem animal básica na alimentação humana, constituída por uma série de componentes, como: água, lipídios, carboidratos, proteínas e nutrientes. Ele é utilizado na produção de muitos alimentos como: bebida láctea, leite fermentado, coalhada, queijos, leite em pó, manteiga, creme de leite, requeijão, iogurte, doce de leite, leite pasteurizado, ricota, etc. (CRUZ et al., 2015).

O leite é considerado um dos alimentos mais completos estando presente diariamente na dieta dos seres humanos, apresentando assim grande influência em função da sua qualidade nutricional, a qualidade de vida está relacionada com os bons hábitos alimentares, conseqüentemente a procura por alimentos saudáveis é cada vez maior, sendo assim um ponto forte para os derivados lácteos (RODRIGUES, 2016).

A fabricação de queijos, obtém-se um subproduto chamado de soro de leite que se deve pela coagulação da caseína, obtido por adição de ácido ou de enzima. Este subproduto possui um alto valor nutricional, com a presença de proteínas com elevado teor de aminoácidos essenciais. No soro contém aproximadamente 20% das proteínas solúveis do leite, quase todo açúcar chamado de lactose e possui cerca de 50% de todos os nutrientes consumidos normalmente no produto (SANTOS, 2008).

A fabricação de bebida láctea fermentada é uma forma de aproveitamento do soro obtido na fabricação de queijos, tornando o uso deste subproduto uma importante forma de agregação de valor na cadeia de produção de derivados lácteos. A utilização de soro de queijo na elaboração de bebidas lácteas constitui uma forma racional de aproveitamento além de apresentar excelente valor nutritivo e fornecer alta qualidade proteica com um baixo teor de gordura (ALMEIDA, BONASSI e ROÇA, 2001).

A principal proteína do soro é a beta-lactoglobulina, representando aproximadamente metade das proteínas totais do soro do leite. As propriedades do soro são um reflexo das características desta proteína (ANTUNES, 2003). Apresenta peso molecular de 18,4 a 36,8 kDa, o que lhe confere resistência à ação de ácidos e enzimas proteolíticas presentes no estômago, sendo absorvida no intestino delgado (HARAGUCHI, ABREU e PAULA, 2006). A proteína do soro que se apresenta com o segundo maior teor no leite é a alfa-lactoalbumina com cerca de 2% das proteínas totais do leite e 13% das proteínas do soro. Apresenta alto teor de triptofano, aminoácido essencial na regulação do sono e precursora da serotonina (ANTUNES, 2003). Caracteriza-se por ser de fácil e rápida digestão (HARAGUCHI, ABREU e PAULA, 2006).



No Brasil, a produção de bebidas lácteas é uma das principais opções de aproveitamento do soro do leite e as mais comercializadas são as bebidas fermentadas, com características sensoriais semelhantes ao iogurte, e bebidas lácteas não-fermentadas (CAPITANI, 2005).

O Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea define bebida láctea como o produto lácteo resultante da mistura do leite (in natura, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produtos ou substâncias alimentícias, gordura vegetal, leites fermentados, fermentos lácteos selecionados e outros produtos lácteos, em que a base láctea representa pelo menos 51% do total de ingredientes do produto. O referido instrumento normativo definiu também que a bebida láctea pode apresentar variações quanto ao tratamento térmico, fermentação e adição de produtos (BRASIL, 2005).

O projeto integrador tem como objetivo o aproveitamento do soro de leite disponível na planta industrial e a adição de um novo produto no portfólio da empresa. A bebida proteica será voltada principalmente para o público que busca alternativas para alimentação saudável. O experimento foi conduzido por meio de um método estruturado que dimensionou o escopo de produção e desenvolvimento deste produto para o público-alvo desejado.

## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

São constantes os esforços para o reaproveitamento de resíduos agroindustriais não apenas no Brasil, como no mundo. Neste contexto, o soro de leite tem sido muito estudado, tanto pela abundância, como o alto índice nutricional, além da elevada capacidade que este subproduto pode oferecer (MARQUES, 2012).

A produção do soro de leite vem aumentando acentuadamente nas últimas décadas, com a produção de queijo, a utilização de soro pela indústria alimentícia vem sendo estudada para que essa matéria prima pode ser utilizada no desenvolvimento de novos produtos, e assim utilizando o soro de leite como uma alternativa racional de aproveitamento de um resíduo, seja como um simples substituto parcial ou como ingrediente de funcionalidade nutricional para alimentação dos seres humanos (MARQUES, 2012).

As proteínas do soro do leite, também são conhecidas como *whey protein*, extraídas durante o processo de fabricação do queijo. Possui alto valor nutricional, contendo alto teor de aminoácidos essenciais, destacando os de cadeia ramificada, apresentam alto teor de cálcio e de peptídeos bioativos do soro. Pesquisas recentes demonstram sua grande aplicação no esporte, com possíveis efeitos sobre a síntese protéica muscular esquelética, auxiliando na redução da gordura corporal, assim como na modulação da adiposidade, e melhorando o desempenho físico, apontando benefícios para a saúde humana (HARAGUCHI, 2006).

No Brasil para o aproveitar o subproduto soro de leite, são produzidas bebidas lácteas, as mais comercializadas são as bebidas fermentadas, com características sensoriais semelhantes a iogurtes, está sendo notado um considerável aumento no consumo de bebidas lácteas, o que auxilia na utilização do soro de leite e que apresenta um excelente valor nutritivo (SANTOS, 2008).

Os consumidores, preocupados com a saúde e a alimentação saudável, procuram produtos que possam atender às suas expectativas de nutrição e sensorialmente de maneira rápida, pois não têm tempo de produzir sua própria refeição. Neste contexto, a indústria alimentícia tem produzido alimentos de consumo rápido, como bebidas (e dentro da indústria de laticínios, a bebida láctea) com características funcionais e nutricionais diferenciadas (CHEN e O'MAHONY, 2016).

Comparando os dados de compras das embalagens de bebidas lácteas de 200ml entre o ano de 2020 até o primeiro semestre de 2021, nos mostrou que o produto teve um aumento considerado de mais de 50%, com isso deixa claro que inserindo mais um produto no portfólio no mesmo segmento tem grandes chances de aumento nas vendas e uma maior visualização da marca para produtos proteicos.

## 2.1. PESQUISA DE MERCADO

A população está à procura de alimentos saudáveis e que possam suprir suas expectativas de nutrição e sensorialmente de maneira mais rápida, para facilitar o dia a dia, diante disto a indústria alimentícia está produzindo alimentos de rápido consumo, e um desses alimentos, se destaca a bebida láctea com características funcionais e nutricionais diferenciadas. (PEREIRA 2019)

As bebidas nutritivas vêm crescendo continuamente, por volta de cerca de 5% de aumento mundial de vendas anual, essas bebidas nutritivas e funcionais se destacam ao público que pratica algum tipo de esporte ou para públicos com limitações na dieta, como diabéticos. (PEREIRA 2019)

Em uma pesquisa realizada pelo instituto de pesquisas Euromonitor afirmou que o lançamento de bebidas RTD (ready-to-drink, prontas-para-beber) com uma grande quantidade de proteína aumentou 24% de 2010 para 2015, sendo a proteína do soro de leite a principal fonte de proteína utilizada nestas bebidas (PEREIRA, 2019).

## 3. METODOLOGIA

Para a elaboração das bebidas lácteas foi utilizado leite pasteurizado (72°C/15s) com teor de gordura padronizado em 3% e soro de queijo desengordurado proveniente da coagulação enzimática da caseína do leite na produção do queijo mussarela, obtido no laticínio do município de Marechal Cândido Rondon – PR. O soro do queijo obtido foi filtrado e pasteurizado para inativação das enzimas do coalho existentes no soro.

No preparo das bebidas lácteas também foi utilizado cacau em pó, açúcar, mix vitamínico, estabilizantes, citrato de sódio, goma gelana, carragena e aromatizante. Foram realizados testes preliminares em banca da com diferentes concentrações dos ingredientes.

Após a determinação e escolha das formulações as bebidas lácteas foram preparadas conforme tabela 01 e 02. O experimento foi dividido em 2 etapas, sendo a primeira etapa caracterizada para a definição da melhor formulação, com base nas análises físico-químicas e sensoriais das formulações previamente desenvolvidas. Na segunda etapa, as formulações foram encaminhadas para análise sensorial, em laboratório, composto por um painel de provadores treinados. As amostras do soro concentrado foram cedidas por uma empresa também situada na cidade de Marechal Cândido Rondon, a qual possui como atividade principal a comercialização de produtos advindos da concentração do soro de leite. As concentrações dos soros recebidos foram de 18% sólidos totais, sendo o mesmo pré concentrado, a segunda amostra refere-se ao soro de leite concentrado de 52 a 62% de sólidos totais.

Foram realizadas duas formulações com a utilização dos soros de leite pré concentrado, denominado como T1 (teste 01) e soro de leite concentrado, denominado como T2 (teste 02).

A composição da bebida láctea pode variar de acordo com a composição do soro e a tecnologia de fabricação empregada. Essa variação pode ser comprovada ao se comparar os resultados do presente trabalho com os encontrados por Oliveira (2006), o qual elaborou uma bebida láctea fermentada com soro de leite proveni-

ente da fabricação de queijo Minas Frescal e enriquecida com ferro. O referido autor obteve valores de 14,94% (m/m) de extrato seco total, 1,65% (m/m) de proteínas, 1,6% (m/m) de gordura, onde somente o resultado de gordura corrobora o do presente trabalho.

**Tabela 01:** Primeira formulação em bancada, com a utilização do soro pré concentrado a 18% de sólidos.

<b>Ingrediente</b>	<b>Quantidade</b>
Leite	220 mL
Água	10 mL
Soro de leite pré concentrado	48,64 mL
Cacau	0,8 g
Açúcar	0,6 g
Aroma de chocolate	0,02 g
Citrato	0,04 g

**Tabela 02:** Segunda formulação em bancada, com a utilização do soro de leite concentrado de 52 a 62 % sólidos.

<b>Ingrediente</b>	<b>Quantidade</b>
Leite	220 mL
Água	10 mL
Soro de leite concentrado	46,14 mL
Cacau	0,8 g
Açúcar	0,6 g
Aroma de chocolate	0,02 g
Citrato	0,04 g

As análises físico-químicas, obtidas para o soro de leite concentrado T1, encontram-se na tabela 3:

**Tabela 03:** Análise Físico Química Formulação 1

<b>Análises</b>	<b>Resultados</b>
Sólidos totais	18%
pH	6,31
Acidez	26
Proteína	2,10
Viscosidade	55 cP

As análises físico-químicas, obtidas para o soro de leite concentrado T2. Podem ser visualizadas conforme tabela abaixo.

**Tabela 4 –** Análises físico química formulação 2

<b>Análises</b>	<b>Resultados</b>
Sólidos totais	58%
pH	6,80
acidez	107
proteína	7,0
viscosidade	874 cP

### 3.1. EQUIPAMENTOS

A partir da formulação definida os testes de bancada foram realizados em um equipamento chamado Thermomix®. O equipamento é capaz de simular as condições de temperaturas do processo industrial, assim como promove a homogeneização do produto durante a elaboração. Após adicionados todos os ingredientes no equipamento, é selecionado o tempo e a velocidade. A formulação deve chegar até a temperatura de 110°C para a termização do cacau.

As amostras foram aquecidas e homogeneizadas por 10 minutos em velocidade 3,5 (média) em temperatura constante de 90°C.

Após a finalização do tempo, o equipamento foi desligado, esperando-se um tempo de 15 minutos para resfriamento. As bebidas elaboradas foram acondicionadas em garrafas plásticas (1,0L), sanitizadas e identificadas, com tampas lacradas e armazenadas a 5°C até o momento da realização das análises.

Para garantir a segurança alimentar dos provadores na análise sensorial, em todas as bebidas elaboradas foram realizadas as análises microbiológicas. Todas as análises apresentaram-se dentro dos padrões preconizados pela legislação.

## 4. ANÁLISE SENSORIAL

Para a avaliação sensorial das formulações, foi realizado um teste de aceitação com uma escala hedônica de cinco pontos (variando de “desgostei muito”, escore 1, a “gostei muito”, escore 5), com 27 provadores treinados de ambos os sexos, com idade variando entre 23 e 55 anos.

As amostras foram servidas individualmente em copos plásticos descartáveis brancos (capacidade de 50mL) cheios, codificadas e aleatorizadas, em cabines individuais sob luz branca. Entre cada amostra foi oferecido um copo de água mineral à temperatura ambiente para limpar a boca, evitando influência de uma amostra para outra. Aos provadores foi dada a opção de acrescentar comentários livres nas fichas de avaliação de cada formulação. O teste foi aplicado para cada repetição com os mesmos provadores, sendo utilizada uma codificação diferente.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

A partir dos resultados obtidos na avaliação sensorial foi realizada a ANOVA, verificando-se que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as formulações testadas. Realizou-se então o teste de Tukey (tabela 6 e 7), no qual verificou-se que as formulações apresentaram variações entre si, sendo a formulação com soro concentrado contendo 18% sólidos, a mais aceita sensorialmente. Dentre os atributos avaliados, houve diferença estatística significativa à nível de 5% entre as amostras em relação à sabor, consistência, aparência e aceitação global, pois o F calculado foi maior que o F crítico.

Os resultados obtidos na análise sensorial são reforçados pelas análises físico-químicas realizadas, cujos resultados são apresentados na Tabela 4. Os valores de pH variaram pouco para as formulações testadas, enquanto que a acidez aumentou para a amostra T2. Tal fato era esperado, pois o teor de sólidos totais é maior o que conseqüentemente eleva sua acidez. Outro ponto importante relacionado à uniformidade das amostras deve-se ao teor de proteína, pois à medida que o soro é concentrado a proporção de sólidos aumenta, assim como as proteínas do soro beta-lactoglobulina (BLG), alfa-lactoalbumina (ALA). Tal fato reforça a avaliação

sensorial obtida para amostra T2 pois a viscosidade e arenosidade, pontuadas pelos provadores foram comprovadas pelas análises físico-químicas, pois os resultados para a amostra T2, foi aproximadamente 16 vezes maior que a amostra T1.

**Tabela 05:** Tabela dos atributos sensoriais.

Ensaio	Atributo	F calculado	F crítico
Teste de aceitação	Cor	1,85	4,22
	Odor	3,25	4,22
	Sabor	32,5	4,22
Escala Hedônica	Consistência	9,10	4,22
	Aparência	10,94	4,22
	Aceitação Global	17,87	4,22

A primeira formulação apresentou uma consistência agradável, coloração característica e sabor levemente ácido.

A segunda formulação apresentou maior viscosidade, em virtude do maior percentual de sólidos presentes no soro de leite concentrado, com relação ao sabor, apresenta residual de proteína e sabor ácido.

Teste de Tukey

**Tabela 06:** Tabela comparativa dos atributos sensoriais.

Amostras	Cor	IA COR	Odor	IA odor	Sabor	IA sabor
<b>A</b> Teste 01 soro com 18% de sólidos	3,4a	69%	3,5a	70%	3,3a	67%
<b>B</b> Teste 02 soro com 52 a 62% de sólidos	3,6a	71%	3,4a	67%	2,8b	56%

**Tabela 07:** Tabela comparativa dos atributos sensoriais.

Amostras	Consistência	IA Consistência	Aparência	IA Aparência	Aceitação Global	IA Aceitação Global
<b>A</b> Teste 01 soro com 18% de sólidos	3,3a	66%	3,4a	67%	3,3a	66%
<b>B</b> Teste 02 soro com 52 a 62% de sólidos	3,0b	21%	3,1b	61%	2,9b	58%

## 6. CONCLUSÕES

Com base nas condições empregadas neste experimento e nos resultados obtidos, pode-se concluir que a bebida láctea desenvolvida à base do soro de leite pré concentrado a 18 % de sólidos e a 52- 62% de sólidos atendem os parâmetros microbiológicos e físico-químicos.

A bebida láctea obteve boa aceitabilidade sensorial ficando entre os termos hedônicos “Gostei Moderadamente” e “Gostei Muito” durante todo o período avaliado para ambas as formulações.

Através do teste de Tukey pode se observar que a cor e odor obtiveram resultados semelhantes para as duas amostras, já para os atributos de sabor, consistência, aparência e aceitação global, as amostras obtiveram resultados diferentes, onde a amostra A apresentou melhor aceitabilidade sensorial, nesses quesitos, sendo assim melhor avaliada pelos provadores.

Concluindo-se desta forma que a amostra A, seria uma ótima opção de produto a ingressar no portfólio da empresa, pois agregará valor nutritivo a um subproduto, será uma opção de produto destinado ao público-alvo que visa a saudabilidade, e evidentemente, torna-se uma alternativa viável para o aproveitamento ecológico racional e sustentável do soro.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, K. E.; BONASSI, I. A.; ROÇA, R. O. Características físicas e químicas de bebidas lácteas fermentadas e preparadas com soro de Queijo Minas Frescal. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v 21, n 2, p. 187-192, 2001.
- ANTUNES, A. J. **Funcionalidade de proteínas do soro de leite bovino**. Barueri: Manole, 2003.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº16**, de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebida Láctea. Disponível em: Acesso em: 06/04/2021.
- CAPITANI, C. D; PACHECO, M. T. B.; GUMERATO, H. F.; VITALI, A.; SCHMIDT, F. L. Recuperação de proteínas do soro de leite por meio de coacervação com polissacarídeo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.40, n.11, p.1123-1128, nov. 2005.
- CHEN, B.; O'MAHONY, J.A. Impact of glucose polymer chain length on heat and physical stability of milk protein-carbohydrate nutritional beverages. **Food Chemistry**, 211, p. 474- 482, 2016.
- CRUZ, A.G.; ZACARCHENCO, P.B.; OLIVEIRA, C.A.F.; CORASSIN, C.H. **Química, Bioquímica**, Análise Sensorial e Nutrição no Processamento de Leite e Derivados. Coleção Lácteos. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.
- HARAGUCHI, F. et al. **Proteínas do soro do leite**: composição, propriedades nutricionais, aplicações no esporte e benefícios para a saúde humana. Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1415-52732006000400007](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-52732006000400007)>. Acessado em: 05/04/2021.
- MANFIO, N. M.; LACERDA, D. P. Definição do escopo em projetos de desenvolvimento de produtos alimentícios: uma proposta de método. **Gestão e Produção**, v. 23, n. 1, p. 18-36, 2016.
- MARQUES, L. **Desenvolvimento de bebida láctea fermentada à base de soro lácteo e café solúvel com atividade probiótica**. Disponível em: <[http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6768/Dissertacao\\_Aline%20Prudente%20Marques.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://www.sbicafe.ufv.br/bitstream/handle/123456789/6768/Dissertacao_Aline%20Prudente%20Marques.pdf?sequence=1&isAllowed=y)>. Acessado em: 27. MAR.2021
- OLIVEIRA, V. M. Formulação de bebida láctea fermentada com diferentes concentrações de soro de queijo, enriquecida com ferro: caracterização físico-química, análises bacteriológicas e sensoriais. 2006. 78 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal Fluminense, Rio de Janeiro, 2006.
- PEREIRA, N, G. **Desenvolvimento e avaliação de bebida láctea não fermentada adicionada de concentrado proteico de soro de leite (wpc) e sucralose**. Disponível em: <[https://www.repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1394/1/tcc\\_giovannanath%20C3%A1liaoliveirapereira.pdf](https://www.repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/1394/1/tcc_giovannanath%20C3%A1liaoliveirapereira.pdf)> Acessado em: 12. Mar. 2022
- SANTOS, C. et al. A influência da concentração de soro na aceitação sensorial de bebida láctea fermentada com polpa de manga. Disponível em: <<http://200.145.71.150/seer/index.php/alimentos/article/view/199/204>>. Acessado em: 05/04/2022.
- SGARBIERI, V. C. Propriedades fisiológicas-funcionais das proteínas do soro de leite. *Revista de Nutrição*, v 17, n 4, p. 397-409, 2004.
- RODRIGUES, C. Composição proteica de diferentes produtos lácteos industrializados. Disponível em: <[https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/983/1/TC\\_ALIMENTOS\\_CLENIA%20RODRIGUES.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/983/1/TC_ALIMENTOS_CLENIA%20RODRIGUES.pdf)>. Acessado em: 27/03/2021.

# 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 Santo<sup>1</sup>, Marilsa Regina Porfirio da Costa<sup>2</sup>, Salete de Fatima Buss Basso<sup>3</sup>, Vanessa Andreia Klaus<sup>4</sup>, Fabricio Fasolo<sup>5</sup> e Israel Krindges<sup>6</sup>

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 linguiça 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 linguiça 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 linguiça 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

<b>Equipamento</b>	<b>Total</b>	<b>Funcionários</b>
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.

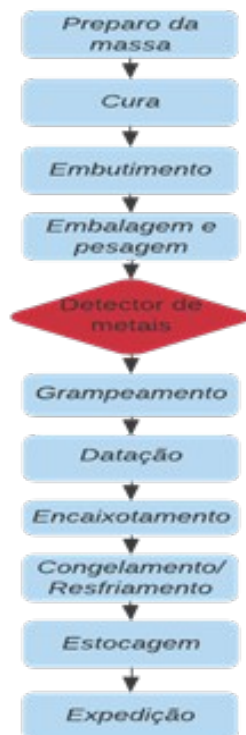
Atualmente o sistema de envase ou embalagem da linguiça toscana da cooperativa é realizado de forma manual, conforme fluxograma apresentado na Figura 1.

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

<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Valor unitário</b>	<b>Total</b>
<b>INVESTIMENTOS</b>			
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
<b>Sub Total</b>			<b>760.710,00</b>
<b>OUTROS INVESTIMENTOS</b>			
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
<b>Sub Total</b>			<b>30.214,20</b>
<b>CUSTOS</b>			
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
<b>Sub Total</b>			<b>249.470,04</b>
<b>RECEITAS</b>			
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
<b>Sub Total</b>			<b>749.023,20</b>
Total investimentos			790.924,20
Total Custos			249.470,04
Total receitas			749.023,20
<b>Total sem depreciação</b>			<b>578.645,58</b>
<b>Total com depreciação</b>			<b>499.553,16</b>
<b>Payback simples</b>			<b>1,58 anos</b>
<b>Payback sem depreciação</b>			<b>1,37 anos</b>

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.

