

**CENTRO PAULA SOUZA**  
**Etec Prof. Carmelino Corrêa Júnior**  
**Ensino Médio com Habilitação Profissional**  
**de Técnico em Biotecnologia**

**Rafaela Júlia Almeida**

**Tamyris Ramos dos Santos**

**Extração de colágeno de envoltórios alimentícios para  
produção de gomas**

**Franca**  
**2023**

**Rafaela Júlia Almeida  
Tamyris Ramos dos Santos**

**Extração de colágeno de envoltórios alimentícios para  
produção de gomas**

Trabalho de conclusão de curso, apresentado ao  
Curso Técnico em Biotecnologia integrado ao  
Ensino Médio da Etec Prof. Carmelino Corrêa  
Júnior, orientado pela Profa. Dra. Joana D'arc  
Felix de Sousa, como requisito parcial para  
obtenção do título de Técnico em Biotecnologia.

**Franca  
2023**

**DEDICAMOS** este trabalho a ETEC Prof. Carmelino Corrêa Júnior, pelos anos de estudo, por todas as experiências colecionadas até aqui, por todo o conhecimento e trajetória.

**AGRADECEMOS** aos professores por todo o conhecimento, sem eles este TCC não seria entregue, agradecemos a professora Joana por todo o suporte dado ao TCC, os materiais, processos etc.

*“Foi o tempo que dedicaste à tua rosa que a fez tão importante*

**Pequeno príncipe**

## RESUMO

ALMEIDA, Rafaela Júlia, DOS SANTOS, Tamyris Ramos, Extração de colágeno de invólucros alimentícios para a produção de gomas. Trabalho de Conclusão de Curso Apresentado para Obtenção do Título Técnico em Biotecnologia Integrado ao Ensino Médio. ETEC Prof. Carmelino Corrêa Junior, Franca/SP, 2023

É Fundamental pensar nos desperdícios de envoltórios naturais descartados por indústrias que produzem alimentos como linguiças, calabresa, ou qualquer outro tipo que utiliza tripas naturais, as mesmas podem ser de origem bovina suína ou ovina. O colágeno extraído vem como uma forma de substituir a gelatina incolor, além de obter o princípio ativo que irá dar a consistência para as gomas, seus benefícios são inúmeros, ele é responsável também pela manutenção dos tendões, cartilagens, ligamentos e etc. Que o corpo vai perdendo conforme o tempo. Sendo assim, o colágeno obtém inúmeras aplicações e pode ser 100% reaproveitado para diversos tipos de usos.

Palavras chaves: colágeno, envoltórios naturais, gomas.

## **ABSTRACT**

ALMEIDA, Rafaela Júlia, DOS SANTOS, Tamyris Ramos, Extraction of collagen from food supplements for the production of gums. Course Completion Work Presented to Obtain the Technical Title in Biotechnology Integrated into High School. ETEC Prof. Carmelino Corrêa Junior, Franca/SP, 2023

It is essential to think about the waste of natural casings discarded by industries that produce foods such as sausages, pepperoni, or any other type that uses natural casings, as they can be of bovine, swine or sheep origin. Collagen is extracted as a way to replace colorless gelatin, in addition to obtaining the active ingredient that will give the gums consistency, its benefits are considerable, it is also responsible for the maintenance of tendons, cartilage, ligaments, etc. body loses over time. Therefore, collagen has countless applications and can be 100% reused for different types of uses.

Keywords: collagen, natural wraps, gums.

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	09
2. OBJETIVOS.....	11
2.1 Objetivos específicos.....	11
3. DESENVOLVIMENTO.....	12
3.1 Materiais e métodos.....	12
3.1.1 Materiais.....	12
3.1.2 Métodos empregados na obtenção.....	12
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	14
4.1 .....	14
4.1.1 .....	15
4.2 .....	15
4.2.1.....	16
4.3 .....	16
4.3.1 .....	17
5. CONCLUSÃO.....	19
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19



# INTRODUÇÃO

## **Extração de colágeno de envoltórios alimentícios para produção de gomas**

### **• O que é o colágeno**

O colágeno é a proteína dominante no tecido conjuntivo sendo encontrado sob várias formas em tecidos de todas as espécies de organismos multicelulares, exercendo funções diversas dependendo de sua localização. Além disso, é o maior responsável pela textura da carne e dos produtos cárneos (PRESTES et al, 2013).

O colágeno constitui cerca de 30% de toda a matéria-prima orgânica do corpo dos animais e 60% das proteínas totais do corpo. O termo “colágeno” é atualmente utilizado para denominar uma família de pelo menos 27 isoformas de proteínas encontradas em tecidos conjuntivos ao longo do corpo, como nos ossos, tendões, cartilagem, veias, pele, dentes e músculos (PRESTES et al, 2013).

O colágeno é produzido no corpo, e tem por função conferir elasticidade da pele, organizando-se para manter as células do corpo unidas. Relaciona-se diretamente com os tendões, articulações, ligamentos, cartilagem. Compõe cerca de 80% da nossa pele. Ao longo do tempo, é comum o organismo diminuir a produção de colágeno, por isso que a busca por métodos que supra a deficiência dessas proteínas é tão frequente atualmente. A suplementação por meio do colágeno hidrolisado é muito utilizado para evitar e combater os efeitos negativos da redução da proteína na pele. (MARTINS et al., 2018).

### **• Envólucros alimentícios**

As tripas naturais (retiradas de bovinos, suínos e ovinos) têm sido usadas, tradicionalmente, como envoltório de produtos embutidos, fabricação de suturas cirúrgicas, cerdas para instrumentos musicais e raquetes de tênis. Porém, cada um desses usos exige um tipo especial de tripa e de tratamento. Pela variedade de utilizações, a produção de tripas naturais do mundo não basta para atender o

mercado consumidor. No Brasil, o déficit desse envoltório é compensado com importações (DOS SANTOS, 2006).

Após embutido, os operadores inserem os lacres nas extremidades das linguiças para que não vaze massa para dentro do pacote, por vez a aparência do gomo não é mais desejada, então ele pode ser modelado pela própria operadora. O erro cometido era que ao invés de modelar o gomo, o mesmo era estourado, onde a massa voltava para a máquina de embutir e o envoltório era descartado (SILVA et al.,2016).

- **Gomas alimentícias**

Os polímeros naturais, como o próprio nome indica, são substâncias de origem natural, usados desde há muito pelo Homem. Existem diferentes tipos de polímeros naturais que diferem essencialmente quanto à sua origem. Como exemplo temos as gomas. Graças às suas inúmeras características e propriedades, essencialmente a sua relação com a água, apresentam várias propriedades farmacológicas e aplicações. Eles apresentam características e vantagens que levam a indústria farmacêutica, a alimentar e a cosmética a eleger-los como excipientes, estabilizantes e aglutinantes, entre outras utilizações. (PEREIRA, 2015).

- **Corantes alimentícios**

As cores são adicionadas aos alimentos, principalmente, para restituir a aparência original (afetada durante as etapas de processamento, de estocagem, de embalagem ou de distribuição), para tornar o alimento visualmente mais atraente (ajudando a identificar o aroma normalmente associado à determinados produtos), para conferir cor aos desprovidos de cor e para reforçar as cores presentes nos alimentos. (CONSTANT, et al., 2002).

Corantes são aditivos alimentares definidos como toda substância que confere, intensifica ou restaura a cor de um alimento. Segundo o Item 1.2 da Portaria SVS/MS 540/97 (BRASIL, 2002a) aditivo é qualquer ingrediente adicionado intencionalmente aos alimentos com o objetivo de modificar suas características físicas, químicas,

biológicas ou sensoriais (durante sua fabricação, processamento, preparação, tratamento, embalagem, acondicionamento, armazenagem, transporte ou manipulação) sem o propósito de nutrir. Quando agregado pode resultar que o próprio aditivo ou seus derivados convertam-se em componentes de tal alimento. Essa definição não inclui os contaminantes ou substâncias nutritivas que sejam incorporadas ao alimento para manter ou melhorar suas propriedades nutricionais. (CONSTANT, et al., 2002).

- **Essências alimentícias**

As essências alimentícias são elementos importantes que adicionam um delicioso aroma a diferentes tipos de receitas. Portanto, a essência certa acrescenta um ótimo sabor. Isso é percebido com a ajuda dos nossos três sentidos: olfato, paladar e visão. (ARTPLAST, 2023)

A essência alimentícia é uma opção para realçar o sabor da sua criação, já que são estáveis ao cozimento e, portanto, o aroma e a textura do alimento são mantidos mesmo se for assado em altas temperaturas. Apenas algumas gotas são necessárias para a maioria dos pratos. (ARTPLAST, 2023)

- **Objetivos do trabalho**

Diante disso, o objetivo deste trabalho será desenvolver uma goma gelatinosa a partir da extração de um dos princípios ativos do colágeno, originado de envoltórios alimentícios que são frequentemente descartados de empresas que fornecem alimentos como: linguiças, calabresas e salames.

Além deste princípio ativo que irá resultar na formação da goma, substituindo o uso da gelatina incolor, será possível a ingestão e conseqüentemente o aproveitamento dos benefícios do colágeno para o corpo.

## **OBJETIVOS**

Desenvolver uma goma a partir da extração do colágeno de envoltórios naturais descartados por indústrias que produzem alimentos como linguiças, calabresa ou qualquer outro tipo que usa tripas naturais.

Estes invólucros que podem ser de origem bovina suína ou ovina, através de bases naturais não tóxicas para crianças.

### **Objetivos Específicos**

1. Adquirir a habilidades e conhecimentos de extração do colágeno sustentável extraído invólucros de linguiças e salsicha;
2. Extração do colágeno de invólucros de linguiça e salsicha;
3. Desenvolver goma a partir do colágeno extraído de invólucros naturais;
4. Testar a eficácia do colágeno;
5. Conscientizar sobre o desperdício de invólucros;

6. Incentivar a extração do colágeno sustentável;
7. Testar a possibilidade fabricar uma goma.

## **DESENVOLVIMENTO**

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

#### **a) Materiais:**

Materiais usados: envoltórios naturais derivadas por tripas bovina, suínas ou ovinas, que foram descartadas pela empresa Sadia, calda de cereja e cereja e mel.

Insumos químicos: água destilada, água, hidróxido de sódio, ácido oxálico e ácido clorídrico.

Equipamentos utilizados: garrafa pet, erlenmeyer, espátula com colher em chapa aço inox, colher de plástico, suporte universal, balão de fundo chato, Funil de vidro, filtro de papel, molde em formato de urso.

#### **b) Métodos Empregados na Obtenção:**

primeiro passo é diluição da soda cáustica em água destilada: Utilizou-se soda cáustica diluída em água destilada para extrair o colágeno dos envoltórios.

Depois tem o repouso da solução: A solução de soda cáustica e água destilada foi deixada em repouso por 1 semana.

E assim a neutralização da solução alcalina: Utilizou-se ácido oxálico para neutralizar a solução alcalina, porém não foi suficiente. Em seguida, foi adicionado ácido clorídrico para obter sucesso na neutralização.

A filtração: A solução foi filtrada duas vezes para retirar parte da gordura presente nos envoltórios.

A evaporação da solução: A solução foi transferida para um balão de fundo chato e levada ao banho maria para evaporar a maior parte da água.

A secagem do colágeno: Os 15% restantes de água na solução foram eliminados em uma estufa a uma temperatura de 85 a 90 °C, resultando no colágeno em forma sólida.

A dessalgação do colágeno: Foram feitos testes diferentes para retirar o sal do colágeno, como deixar o colágeno em água destilada de um dia para o outro e evaporar a água para obter colágeno líquido viscoso sem sal.

E a adição de ingredientes: Em alguns testes, foram adicionados outros ingredientes como mel, corante amarelo, essência de maracujá e cereja em calda para atribuir diferentes sabores às gomas de colágeno.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na preparação dos envoltórios artificiais para a extração do colágeno, primeiramente, realizou-se o recorte e colocou-se o material dentro de uma garrafa de plástico (Figura 1). Para a extração do colágeno, foi necessário diluir 5 grams de soda cáustica em água destilada Figura 2, que é um tipo de água purificada, obtida por destilação.



**Figura 1. Corte do colágeno e transferência para a garrafa**



**Figura 2. Pesagem e adição da soda cáustica na água destilada**

Após esse procedimento, adicionou-se a soda cáustica na garrafa Figura 3 a) e a solução foi deixada em repouso por uma semana Figura 3 b). Ao fim desse período, o pH da mistura estava em 14, alcalino. Para neutralizar, utilizou-se inicialmente 4,1 gramas de ácido oxálico Figura 4 a). No entanto, isso não foi suficiente e, por isso, optou-se por adicionar a mesma quantidade de ácido clorídrico, o que resultou no sucesso da neutralização e o pH voltou ao valor 7, neutro Figura 4 b, c). Vale ressaltar que essa etapa demandou o maior tempo de execução.



**Figura 3.** a) Colágeno com a soda cáustica na garrafa. b) Colágeno depois de 1 semana.



**Figura 4.** a) Ácido oxálico . b) Adição de ácido clorídrico . c) Medição de pH .

Em seguida, realizou-se a filtração para a remoção da gordura presente nos envoltórios Figura 5, porém a mistura ainda não estava completamente neutra, sendo necessária uma correção adicional. Assim, a solução foi filtrada novamente Figura 6.





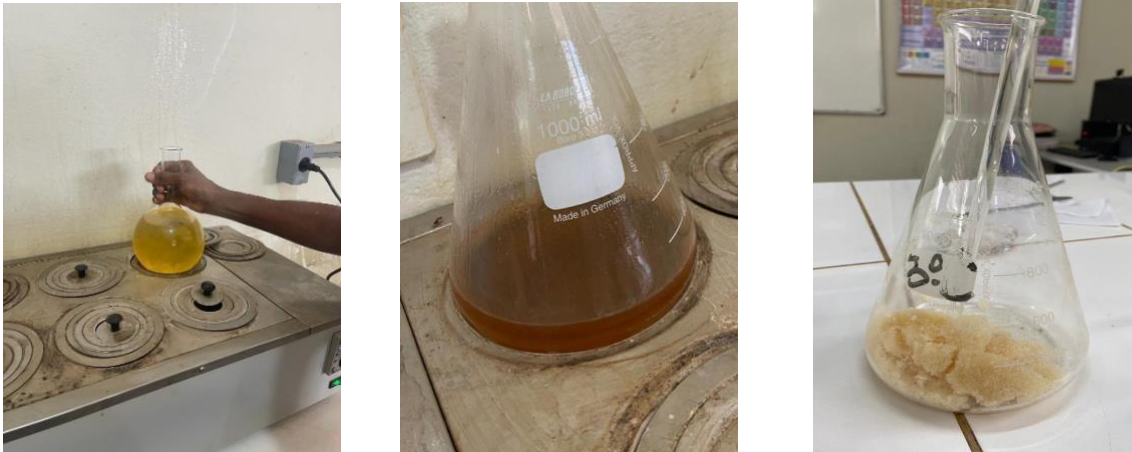
ii

**Figura 5.** Filtração da gordura



**Figura 6.** 2 filtração da gordura

A solução foi, então, transferida para um balão de fundo chato e levada ao banho-maria para evaporar a maior parte da água Figura 7 a) e eliminar cerca de 85% do conteúdo líquido Figura 7 b). Os 15% restantes foram conduzidos para uma estufa em uma temperatura de 85 a 90°C onde se obteve um sólido amarelado, o colágeno em estado sólido Figura 7 c).



**Figura 7.** a) Mistura em banho maria. b) Redução da mistura. c) Após o banho maria e retirada da estufa.

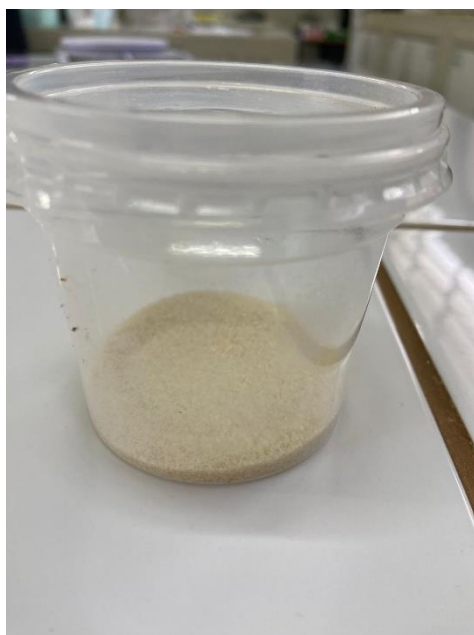
Após esse processo, realizou-se o primeiro teste, adicionando-se 10 gramas de colágeno Figura 8 a uma mistura de 80 ml de água destilada fervida com uma colher de mel. Essa mistura foi inserida em uma forminha e solidificou-se em temperatura ambiente, entretanto, foi perceptível um sabor extremamente salgado.



**Figura 8. Colágeno sólido**

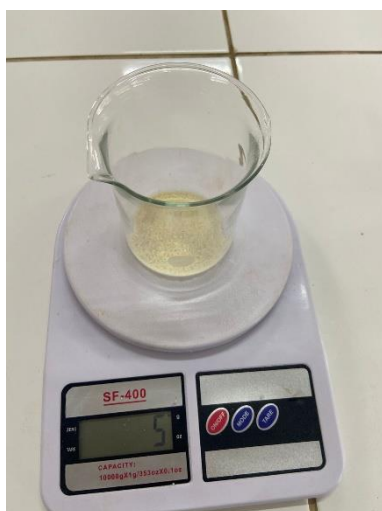
Dessa forma, efetuou-se uma nova correção do colágeno para a retirada do excesso de sal. Para isso, colocou-se 500 ml de água destilada e deixou-se repousar por um dia. Nessa ocasião, utilizou-se 5 gramas de colágeno para 50 ml de água, inserindo-se essa mistura na forminha, formando uma goma que, porém, continuou salgada e com consistência mole devido à temperatura ambiente.

Explorou-se, então, outro teste de dessalgação do colágeno, com evaporação da água para obtenção da mistura líquida viscosa de colágeno e sal. Posteriormente, realizou-se a filtração a vácuo para separar a mistura líquida viscosa de colágeno e sal, seguida da secagem na estufa a uma temperatura de 75 a 80°C, resultando em colágeno sólido (Figura 9).

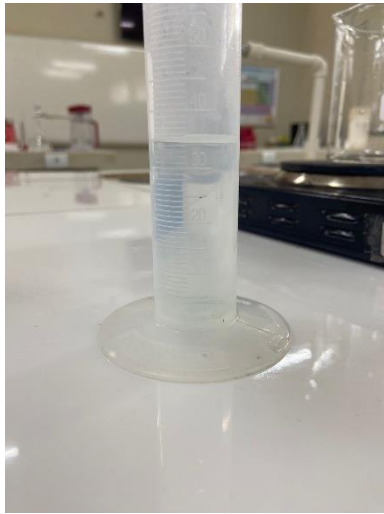


**Figura 9**

Posteriormente, foi realizado outro teste com o colágeno dessalgado. Adicionou-se 5 gramas do colágeno Figura 10, para 50 ml de água destilada fervida Figura 11. Para conferir cor e aroma, foram adicionadas 3 gotas de corante amarelo e 3 gotas de essência de maracujá Figura 12. A mistura foi colocada em uma forma e levada à geladeira para solidificar. No entanto, ao experimentar, constatou-se a ausência de sabor, embora a consistência tenha melhorado devido ao resfriamento.



**Figura 10. Colágeno**

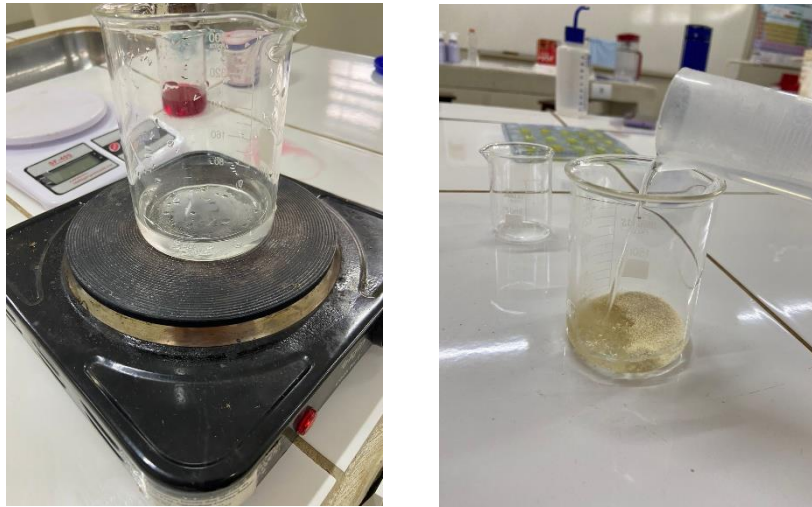


**Figura 11.** Água destilada fervendo

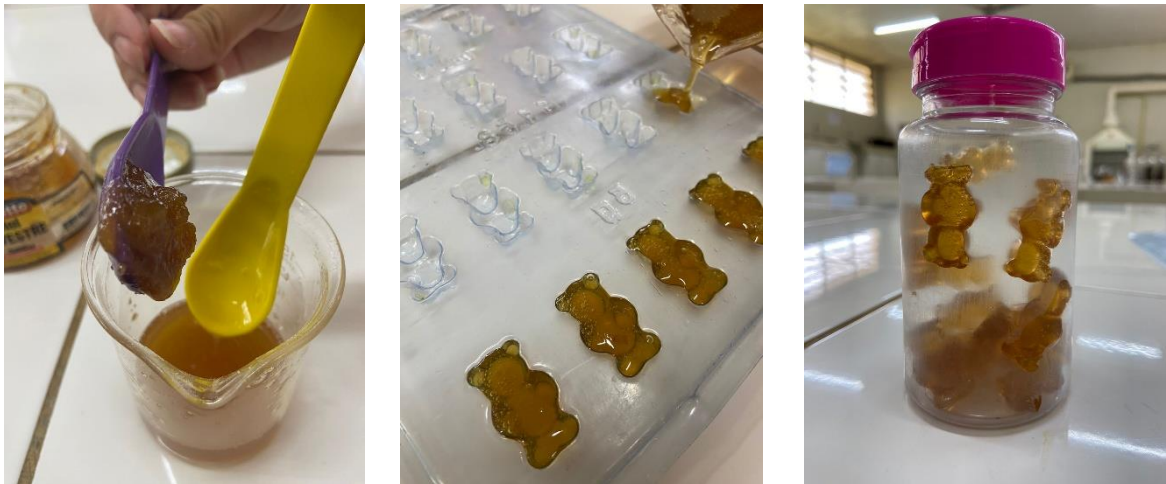


**Figura 12.** Adição de corante e essência

Em último teste utilizou-se a mesma quantidade de colágeno e água (mineral) fervida Figura 13. Dessa vez, foram acrescentadas 3 gotas de corante amarelo e 2 colheres de mel para adicionar sabor Figura 14 a). A mistura foi agitada até atingir homogeneidade, transferida para a forminha e foi colocada na geladeira Figura 14 b c). Após a formação da goma, percebeu-se um sabor estava agradável.



**Figura 13.** Água mineral fervida transportada ao colágeno



**Figura 14.** a) Adição de mel. b) Transferido para forminha. c) Após geladeira.

Para adicionar um novo sabor às gomas, repetiu-se os mesmos ingredientes da receita anterior, porém, acrescentou-se 30 ml de cereja em calda Figura 15 a), e 2 pedaços de cereja em cada compartimento da forminha Figura b, c). O processo foi repetido e obteve-se sucesso, pois as gomas ficaram com um sabor agradável.



**Figura 15.** a) Adição da calda de cereja. b) Pedacos da cereja. c) Passagem para a forminha.

## CONCLUSÃO

É com grande satisfação que finalizamos o nosso trabalho, concluindo que é viável procurar novas alternativas para o uso responsável de princípios ativos e demonstrar que existem outras opções para substituir a gelatina. É um ingrediente conveniente e fácil de manipular, por outro composto: o colágeno. Este apresenta a mesma utilização da gelatina, porém com benefícios ainda maiores.

É facilmente perceptível a importância do uso consciente no nosso trabalho. Isto ocorre porque frequentemente empresas alimentícias que produzem embutidos, como a Sadia, descartam toneladas de envoltórios. Aqueles que não conhecem o valor do colágeno e suas propriedades, acabam por descartá-lo juntamente com esses envoltórios. O nosso objetivo é promover o reaproveitamento desses envoltórios, que contêm o colágeno, o qual, além das suas propriedades, é extremamente benéfico para o nosso corpo.

As gomas desenvolvidas possuem um sabor agradável, além de serem benéficas para o organismo.

Através dessa pesquisa, pudemos destacar a importância de buscar alternativas conscientes e sustentáveis para a utilização de ingredientes ativos, contribuindo não somente para a redução do desperdício, mas também para a melhoria da saúde e bem-estar do consumidor. A substituição da gelatina pela utilização do colágeno mostra-se como uma proposta vantajosa, pois além de apresentar a capacidade de desempenhar as mesmas funções, o colágeno traz consigo uma série de benefícios adicionais.

É essencial incentivar as empresas e os consumidores a repensarem suas práticas e optarem por soluções mais sustentáveis. O conhecimento e a conscientização sobre as propriedades e possibilidades de uso de diferentes compostos como o colágeno são fundamentais para esse processo. Ao valorizarmos e aproveitarmos de forma eficiente os recursos disponíveis, contribuimos para a preservação do meio ambiente e para a construção de um mundo mais equilibrado e saudável.



Assim, esperamos que nossa pesquisa possa servir de inspiração para futuros estudos e contribuir para a conscientização da importância de adotar práticas sustentáveis na indústria alimentícia. Juntos, podemos fazer a diferença em busca de um futuro mais promissor para todos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

**MARTINS, F.I; MENEZES, T.N; MAGALHÃES, M.A; ARAÚJO, M.B; PESSOA, C.V. colágeno hidrolisado: benefícios do uso oral. mostra científica da farmácia. v.5 (2018)**

**PRESTES, R.C. Colágeno e Seus Derivados: Características e Aplicações em Produtos Cárneos. (2012)**

**DOS SANTOS, ELISA. Avaliação das propriedades tecnológicas de tripas naturais submetidas ao tratamento com soluções emulsificantes. (2006)**

**SILVA, J.M; COLOMBO, S.G; BACHINI, T.V. modelos de gestão para a otimização do rendimento de envoltórios naturais na fabricação de linguiça suína tipo frescal. Revista latina americana de inovação e engenharia de produção. v.4 (2016)**

**PEREIRA, M.F; Polímeros naturais : gomas, mucilagens e pectinas, propriedades biológicas e aplicações farmacêuticas**

**CONSTANT, P.B; STRINGHETA, P.C; SANDI, DELCIO. Corantes alimentícios v.20 (2002)**

**WWW.ARTPLAST.COM.BR**