



Películas comestíveis: uma viagem pela biodiversidade no desenvolvimento sustentável

Gabriella Giani Pieretti Gadelha^{1,2*}
Cassia Roberta Malacrida^{1,3}

¹Programa de Pós-graduação em Biociências (Interunidades) da Faculdade de Ciências e Letras, Câmpus de Assis e da Faculdade de Ciências, Câmpus de Bauru – UNESP

²Instituto Federal do Paraná – IFPR – Câmpus Jacarezinho

³Departamento de Biotecnologia, Faculdade de Ciências e Letras, Câmpus de Assis – UNESP

*gabriella.pieretti@ifpr.edu.br

O Brasil ostenta uma posição de destaque como um dos principais produtores de alimentos do mundo. No entanto, essa façanha é contrastada por um problema igualmente notório: o desperdício alimentar. Segundo dados da Organização das Nações Unidas (ONU), o Brasil ocupa a desoladora 10^a posição no ranking mundial de desperdício de alimentos. Este fenômeno lamentável manifesta-se em múltiplas etapas da complexa cadeia alimentar.

Na fase de produção, um mau planejamento, infraestrutura inadequada e questões climáticas imprevisíveis resultam na perda de quantidades significativas de alimentos preciosos. A distribuição e comercialização também não escapam dessa problemática. Alimentos são frequentemente descartados devido a padrões rigorosos de aparência e estética, bem como a desafios logísticos na movimentação dos produtos. Por fim, no estágio do consumo, a negligência assume a forma de compras excessivas, falta de planejamento de refeições e deficiências na conservação.

De acordo com dados atualizados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2022, alarmantes 30% dos alimentos produzidos no país encontram-se no lixo, totalizando cerca de 46 milhões de toneladas desperdiçadas anualmente. A urgência

ISSN 2237-8766

E-MAIL:
APRENDENDO.CIENCIA@HOTMAIL.CO

Palavras-chave:

Biodegradável

Pós-colheita

Revestimento

Sustentabilidade

em enfrentar esse problema ganhou destaque nos últimos anos, como evidenciado pelas tendências de busca no *Google*, que mostram um aumento significativo no interesse pelo tema do desperdício de alimentos desde dezembro de 2017 até o ápice registrado em abril de 2022. Adicionalmente, os números de publicações acadêmicas sobre o assunto, de acordo com dados do *Scopus*, quase duplicaram de 2016 a 2021.

Esse crescente interesse em abordar o desperdício de alimentos reflete a sua relevância e importância inegáveis. A demanda global por alimentos, especialmente os perecíveis, como frutas e hortaliças, está diretamente ligada ao crescimento populacional. No contexto brasileiro, a produção de frutas representa um dos pilares econômicos da agropecuária, atendendo tanto o mercado interno quanto o internacional, através das exportações de frutos tropicais, subtropicais e de clima temperado.

A redução das perdas pós-colheita emerge como uma solução fundamental para aumentar a disponibilidade de frutas e hortaliças, mitigando o desperdício. Após a colheita, a maioria das frutas sofre um rápido processo de maturação e deterioração devido

a complexas mudanças bioquímicas e fisiológicas, bem como a práticas inadequadas de manuseio e armazenamento. Tradicionalmente, a estratégia de conservação pós-colheita tem se centrado na cadeia de frio e em boas práticas de armazenamento. No entanto, a tecnologia de aplicação de películas comestíveis emerge como uma alternativa notável, estendendo o tempo de conservação e conferindo maior flexibilidade na manipulação e comercialização dos produtos. Estes revestimentos possuem propriedades que funcionam como barreiras às trocas respiratórias, reduzindo a permeabilidade ao vapor de água e gases, permitindo assim conservar o fruto por mais tempo.

Há uma distinção entre os conceitos de "filmes" e "revestimentos": um "filme" refere-se a uma fina camada criada pela secagem de uma solução de biopolímeros previamente preparada, separada do alimento, e que é aplicada posteriormente sobre o mesmo. Por outro lado, um "revestimento" ou "cobertura" também é produzido a partir de uma solução de biopolímeros, contudo é aplicada diretamente na superfície do alimento, por imersão ou aspersão, e após o processo de secagem, forma-se uma película sobre o

produto.

Os filmes e revestimentos comestíveis e biodegradáveis não substituem completamente os materiais de embalagem convencionais. Contudo, estes podem auxiliar na melhoria da eficiência da embalagem dos alimentos e, assim, reduzir a necessidade de uso de polímeros derivados do petróleo, como o plástico.

É crucial mencionar a valiosa característica da biodegradabilidade das películas comestíveis. Para ser considerado biodegradável, um material deve ser decomposto completamente por microrganismos em compostos naturais, como CO₂, água, metano, hidrogênio e **biomassa**. Essa propriedade não apenas reduz a dependência de fontes não-renováveis, mas também se harmoniza com os princípios do ecossistema, evitando a poluição ambiental.

As películas comestíveis são elaboradas a partir de diversos compostos, incluindo proteínas (como gelatina, caseína e glúten de trigo), polissacarídeos (como amido e pectina), lipídios (como ácido esteárico e ceras), ou combinações destes, aproveitando as características funcionais de cada classe. Estas atuam como barreiras contra gases e

vapor de água, modificando a atmosfera interna dos frutos, reduzindo sua degradação e prolongando sua vida útil. Além disso, podem ser veículos para a incorporação de compostos antimicrobianos e antioxidantes, entre outros benefícios.

Uma nova tendência para produção de revestimentos comestíveis é a utilização de partes das plantas ou a combinação destes e seus extratos, como por exemplo gel de *Aloe vera* (babosa), extrato de capim-limão, alecrim, tulsi e cúrcuma. Estas têm propriedades antimicrobianas, sendo compostas por vitaminas e minerais essenciais que podem melhorar as suas propriedades funcionais e torná-las potencialmente efetivas na conservação de alimentos.

A curcumina, um **nutracêutico** polifenólico natural, é um componente importante da *Curcuma longa* (cúrcuma), comumente usada como um tempero e corante alimentar na dieta e na indústria alimentícia. Essa substância é amplamente conhecida por seus efeitos antibacterianos, antioxidantes, anticancerígenos e cicatrizantes, e por esse motivo tem sido utilizada no desenvolvimento de filmes e revestimentos comestíveis.

Também, tem-se investigado a utilização de películas à base de resíduos de frutas e hortaliças, que carregam uma série de propriedades relacionadas a atividade antioxidante, antimicrobiana e nutricional. A considerável quantidade de resíduos produzidos durante as etapas de processamento de alimentos representa uma preocupação significativa, uma vez que a complexa composição desses materiais pode causar danos ao ambiente se descartados de maneira inadequada. No entanto, existem alternativas para aproveitar esses resíduos em várias atividades, o que pode resultar em benefícios significativos. Essa abordagem não apenas ajuda a reduzir a poluição ambiental, mas também diminui os custos de produção, ao mesmo tempo em que proporciona oportunidades para valorizar economicamente os resíduos que costumavam ser destinados a aterros sanitários ou utilizados em aplicações de baixo valor agregado.

Os resíduos da agroindústria, em especial os bagaços, cascas e farelos em geral, entre outros, tem potencial para aplicação em diferentes áreas, desde a indústria civil até a indústria de alimentos, pensando na obtenção de embalagens e revestimentos

biodegradáveis. A casca da batata é um exemplo, comumente descartada no preparo dos mais variados pratos, pode e deveria ser aproveitada no consumo humano. Adequadamente lavada e higienizada, pode ser utilizada em formulações como a de produtos de panificação, bem como no desenvolvimento de películas. O amido contido na farinha, feita a partir da casca da batata, pode ser utilizado na fabricação de produtos farmacêuticos, produção de álcoois e de metano, por meio de processos biológicos fermentativos. Outro exemplo, a farinha do resíduo de cúrcuma, rica em **curcuminoides** com propriedades antioxidantes, em combinação com glicerol, apresenta características desejáveis para embalagens ativas e inteligentes. Essa extensão da vida útil das frutas tem o potencial de reduzir substancialmente o desperdício e, como consequência, aumentar a disponibilidade de alimentos frescos e *in natura* no mercado.

A aplicação destas películas pode ser realizada de duas formas: (i) por meio de imersão rápida do fruto em uma solução filmogênica (Figura 1): o alimento é então deixado em repouso até que a água evapore e a película se forme sobre a fruta; ou (ii) por

meio de aspersão da solução sobre o alimento (Figura 2). Importante que as mesmas não devem interferir na aparência natural, aderindo firmemente para resistir ao manuseio e preservando o sabor original.



Figura 1. Método de imersão. **Fonte:** elaborado por Gabriella Giani Pieretti Gadelha.



Figura 2. Método de aspersão ou pulverização. **Fonte:** elaborado por Gabriella Giani Pieretti Gadelha.

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) não estabelece regulamentações específicas para os revestimentos comestíveis, considerando-os ingredientes quando aprimoram a qualidade nutricional do produto ou aditivos quando não afetam seu valor nutricional. Após a aplicação, ocorre a formação de uma fina camada na superfície externa, com preenchimento parcial dos **estômatos** e **lenticelas**, reduzindo, dessa forma, a transferência de umidade (transpiração) e as trocas gasosas (respiração) do fruto.

Em resumo, o desenvolvimento e a aplicação de películas comestíveis, visando prolongar a conservação de alimentos, representam uma promissora alternativa para mitigar o cenário alarmante de desperdício no Brasil. Esses revestimentos desempenham um papel vital na preservação da qualidade dos produtos pós-colheita, contribuindo significativamente para reduzir as perdas e garantir que mais alimentos cheguem à mesa da população, tanto no Brasil quanto no mercado internacional. Além disso, a consideração da biodegradabilidade desses materiais e a utilização de resíduos alimentícios, reforça seu potencial como solução sustentável em consonância com as

preocupações ambientais contemporâneas.

GLOSSÁRIO

Biomassa – matéria orgânica vegetal ou animal usada como fonte de energia limpa e sustentável.

Curcuminoides – compostos fenólicos presentes na cúrcuma.

Estômatos – estruturas presentes nas plantas que garantem a realização de trocas gasosas.

Lenticelas – estruturas de arejamento, de formato poroso, encontradas nos caules, raízes e alguns frutos de plantas lenhosas que realizam trocas gasosas.

Nutracêutico – combinação dos termos nutrição e farmacêutico. Define uma ampla variedade de alimentos e componentes alimentícios com apelos médicos ou de saúde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Fratari, S.C.; Oliveira, A.P.; Faria, R.A.P.G.; Villa, R.D. 2021. Revestimentos comestíveis para conservação pós colheita de banana: uma revisão. In: Verruck, S. **Avanços em ciência e tecnologia de alimentos**. São Paulo: Editora Científica Digital. 4 v., p. 444-467. DOI: <http://dx.doi.org/10.37885/210203091>

Hernalsteens, S. 2020. Edible films and coatings made up of fruits and vegetables. In: Moraes, M.A.; Silva, C.F.; Vieira, R.S.

Biopolymer Membranes and Films.

Amsterdam: Elsevier. p. 575-588.

DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-818134-8.00024-9>

Instituto Humanista Unisinos. 2023. **ONU**

declara guerra ao desperdício de alimentos. Disponível em:

<https://www.ihu.unisinos.br/categorias/627974-onu-declara-guerra-ao-desperdicio-de-alimentos>. Acesso em: 17 ago. 2023.

Jacobs, V.; Souza, F.S.; Hamm, J.B.S.; Mancilha, F.S. 2020. Produção e caracterização de biofilmes de amido incorporados com polpa de acerola. **Revista Iberoamericana de Polímeros**, v. 21, n. 3, p. 107-119.

Vespucci, I.L.; Nunes, M.P.C.; Campos, A.J.; Soares Júnior, M.S.; Caliar, M. 2022. Filmes biodegradáveis à base de amido para aplicação em pequenas produções de frutas Starch-based biodegradable films for application in small fruit production.

Brazilian Journal of Development, v. 8, p. 14413-14427. DOI:

<https://doi.org/10.34117/bjdv8n2-390>