

Desenvolvimento de bala tipo *gummy* utilizando a pectina da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis flavicarpa*.) saborizada com os resíduos de abacaxi (*Ananas comosus* (L) Merr.)

Gustavo do Nascimento, 051210019@faculdade.cefsa.edu.br, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Leticia Ribeiro Bernardes Casado, 051210039@faculdade.cefsa.edu.br, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Rebeca Gonçalves Vieira da Silva, 051210034@faculdade.cefsa.edu.br, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Marco Antonio Conti Carlotti Filho, pro5429@cefsa.edu.br, Faculdade Engenheiro Salvador Arena

Resumo

As indústrias processadoras de maracujá e abacaxi geram uma grande quantidade de resíduos, que correspondem a aproximadamente 70% da massa dos frutos. Todavia, nota-se um amplo potencial para o reaproveitamento desses subprodutos, favorecendo uma prática sustentável, o que segue tendências atuais. Logo, o objetivo do presente trabalho é elaborar uma bala tipo *gummy* utilizando pectina proveniente da casca do maracujá (*Passiflora edulis flavicarpa*.) como geleificante e infusão de cascas de abacaxi (*Ananas comosus* (L.) Merr.) e do miolo como agente flavorizante. Serão realizadas extração ácida com precipitação alcoólica para obtenção da pectina, uma infusão aquosa com os resíduos do abacaxi, análises físico-químicas para caracterização da matéria-prima e do produto final, como sólidos solúveis, pH e acidez titulável, além de análises do perfil de textura e análise sensorial pelo teste de escala hedônica.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Reaproveitamento. Extração de pectina. Texturômetro.

Introdução

Conforme o levantamento da Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas (ABICAB), é apontado que a produção da indústria de balas e gomas no Brasil cresceu 19% em 2022, alcançando um total de 287 mil toneladas. Esse crescimento reflete a consolidação do setor após a retomada do mercado em 2021, impulsionada por investimentos em inovação e novas opções de produtos. No comércio exterior, as exportações somaram 105,7 mil toneladas, gerando US\$ 201,5 milhões, também com um crescimento de 19% em relação ao ano anterior. Os principais mercados são Estados Unidos, Paraguai e Argentina. O Brasil se mantém como um dos principais exportadores de balas e gomas na América do Sul e América do Norte, com um saldo positivo na balança comercial de 96,5 mil toneladas e uma receita de US\$ 156,7 milhões (Report, 2023).

Considerando a questão de sustentabilidade, sabe-se que as indústrias alimentícias geram muitos resíduos, sólidos e líquidos, que muitas vezes são descartados sem o tratamento correto, ocasionando um elevado impacto ambiental. Segundo Pereira e colaboradores (2022), há um aumento do interesse por parte da indústria e da ciência quanto à utilização de resíduos orgânicos, incentivado essencialmente pela problemática ambiental, com a crescente quantidade de lixo produzido e a poluição ao meio ambiente. A prática de desenvolver novos produtos a partir de resíduos cresce anualmente, contribuindo para diversos

setores, como alimentício, de medicamentos e embalagens biodegradáveis, reduzindo os custos de descarte e consequentemente o impacto ambiental gerado.

Diante disso, o albedo do maracujá pode ser reaproveitado na fabricação de outros produtos, visto que em sua composição há indícios de cerca de 2 a 3% de pectina. A utilização da parte branca do fruto como agente geleificante contribui para a diminuição dos resíduos gerados e sua destinação imprópria na indústria, além de não ocorrer a necessidade do uso de uma pectina comercial, diminuindo os gastos de produção (Resosemito et al., 2020; Silva; Pessoa; Vega, 2021).

A indústria do abacaxi gera grandes quantidades de resíduos sólidos, visto que apenas 25% da fruta é utilizada para comercialização. Os principais resíduos são a coroa, casca, a extremidade e o miolo, sendo as cascas e o miolo equivalentes a 38% do peso total do fruto. Destaca-se o alto teor de açúcar (pectina) e fibras nesses rejeitos. A casca possui um teor de nutrientes mais elevado que a polpa, correspondendo a 4,74% de sais minerais e 17,92% de fibras alimentares, sendo notado, também, a presença de lipídios e proteínas em quantidades maiores que na polpa, possibilitando a utilização em outros produtos (Pacheco et al., 2022).

Dentro da produção de balas de goma, as gomas ou hidrocoloides desempenham papel essencial na textura e qualidade final do produto. Esses componentes favorecem a geleificação e espessamento, evitando a sinérese (perda de água), além de conferir brilho, transparência e a característica mastigabilidade das balas. Entre os ingredientes mais utilizados na fabricação estão o amido e a gelatina, além de gomas como carragena, arábica, xantana e pectina de alto teor de metoxilação. A textura final é influenciada por diversos fatores, como o tipo de hidrocoloide utilizado, o teor de sólidos solúveis, o tempo de secagem e a umidade residual. Os espessantes podem ser empregados de forma isolada ou em conjunto, dependendo da consistência desejada no produto, com métodos de processamento como extrusão, corte ou moldagem em amido (Garcia; Penteado, 2005; Vogler, 2019).

Logo, considerando a reutilização destes resíduos, a ideia central do projeto é elaborar uma bala totalmente sustentável com alto potencial de mercado, utilizando a pectina da casca do maracujá como geleificante e o extrato obtido da infusão das cascas de abacaxi e o miolo, incorporado na formulação, substituindo a água que é originalmente utilizada na produção, a fim de caracterizar sabor para a bala. Além da inovação, a proposta também visa a sustentabilidade e segue as tendências atuais.

Metodologia

Este estudo, realizado na Faculdade Engenheiro Salvador Arena (FESA), situada em São Bernardo do Campo, baseia-se na revisão bibliográfica da literatura especializada, realizada no primeiro semestre de 2025, no qual consultou-se livros e periódicos disponíveis nas plataformas digitais selecionadas através de busca no banco de dados do Google Acadêmico, Scielo. Fez-se uso das Legislações disponíveis no site oficial do órgão do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) e no site oficial da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). As palavras-chave utilizadas para a busca foram bala de pectina, maracujá, abacaxi e sustentabilidade. Os critérios de inclusão para as literaturas encontradas foram o enfoque tecnológico no reaproveitamento de resíduos para elaboração de balas de goma. Excluiu-se estudos que mencionavam a utilização das cascas de maracujá e abacaxi em outros produtos. Por conseguinte, buscou-se pesquisar e analisar os principais processos e forma de aplicação dos resíduos empregados nos periódicos encontrados.

Resultados preliminares

A maturação ideal do abacaxi ocorre no estágio de "virada", com coloração meio verde e meio amarela, enquanto no maracujá amarelo, o ponto ideal é quando 55% a 65% da casca está amarela. Em ambos os casos, a aparência externa e a polpa são essenciais para avaliar a qualidade (Luecho, 2002; EMBRAPA, 2024).

Além do aspecto visual, foram realizadas análise de teores de pH, sólidos solúveis totais e acidez total nas amostras de abacaxi e maracujá, pois esses parâmetros servem como indicadores do estágio de maturação dos frutos (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

A bala segue conforme a formulação de Assis et al. (2006) adaptada, uma vez que a água utilizada originalmente será substituída pela infusão com a casca do abacaxi, em uma tentativa de saborizar a bala e a pectina usada é a obtida da casca do maracujá. Na Tabela 1, é apresentada a quantidade de cada ingrediente, com exceção da pectina visto que ainda há a necessidade de quantificá-la.

Tabela 1 – Formulação da bala

Componentes	Quantidade
Xarope de glicose	120g
Sacarose	115g
Infusão da casca do abacaxi	80mL
Pectina da casca do maracujá	QSP
Ácido cítrico (50%)	1mL

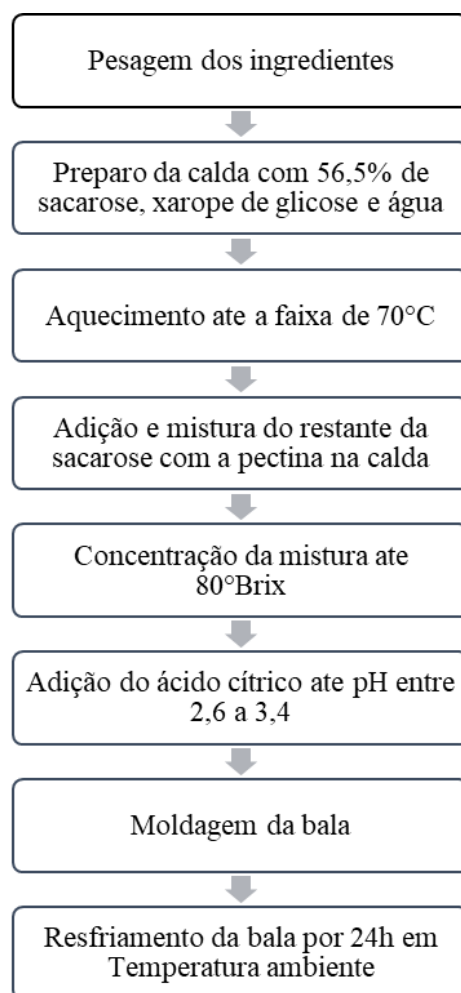
Fonte: Adaptado de Assis et al. (2006)

A bala será produzida conforme a Figura 1 demonstra, seguindo o método descrito por Assis et al. (2006), em que primeiro é pesado e adicionado 56,5% da massa de sacarose, o xarope de glicose e a água em um recipiente, e então essa mistura é aquecida. Quando atingir a faixa de 70°C, adiciona-se a pectina com o restante da sacarose da formulação.

Com o auxílio de um refratômetro digital, a medição dos sólidos solúveis totais é aferida durante todo processo até atingir o valor de 80°Brix, e então é feita a adição do ácido cítrico para regular o pH da bala, que deve ser ao redor de 3, pois acima de pH 3,4 não ocorre geleificação (Torrezan, 1998).

Para a moldagem, a mistura é despejada em formas de silicone untadas com amido seco, e posteriormente resfriadas por um período de 24 horas em temperatura ambiente. Após essa etapa, elas são retiradas das formas e imersas em água para a retirada do amido superficial.

Figura 6 – Fluxograma de produção da bala



Fonte: Elaborado pelos autores (2025)

Referências

ASSIS, Leticia Marques de et al. **AVALIAÇÃO DA ACEITABILIDADE DE BALAS DE GOMAS PRODUZIDAS COM DIFERENTES TIPOS DE GOMA**. In: XV CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E VIII ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 15., 2006, Pelotas. Disponível em: https://www2.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/CA_00967.rtf. Acesso em: 02 maio 2025.

EMBRAPA. **MARACUJÁ - AMARELO (Passiflora edulis f. flavicarpa Deneger) TECNOLOGIAS DE PLANTIO E UTILIZAÇÃO**. Campina Grande: A Barriguda, 2024. 281 p. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/380901214_MARACUJA-AMARELO_Passiflora_edulis_f_flavicarpa_Deg. Acesso em: 22 mar. 2025.

GARCIA, Telma; PENTEADO, Marilene de Vuono Camargo. Qualidade de balas de gelatina fortificadas com vitaminas A, C e E. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, [S.L.], v. 25, n. 4, p. 743-749, dez. 2005. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-20612005000400019>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cta/a/xMDSmHLWQ4VksQ89vzrFQb/>. Acesso em: 05 maio 2025.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4ª ed. (1ª Edição digital), 2008. 302 p. Disponível em: https://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosial_2008.pdf. Acesso em: 01 maio. 2025.

PACHECO, Nagila Iane et al. Caracterização do abacaxi e sua casca como alimento funcional: revisão narrativa. **Research, Society And Development**, [S.L.], v. 11, n. 3, p. 1-22, 3 mar. 2022. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v11i3.26840>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/26840>. Acesso em: 26 mar. 2025.

PEREIRA, L. F. A. .; FIRMO, W. da C. A. .; COUTINHO, D. F. . The importance of reusing waste from the food industry: the case of fruit processing. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 11, n. 12, p. e38111234089, 2022. <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i12.34089>. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/34089>. Acesso em: 27 mar. 2025.

REPORT, Money. **Produção de balas e gomas cresceu 19% em 2022**. 2023. Disponível em: <https://www.investe.sp.gov.br/noticia/producao-de-balas-e-gomas-cresceu-19-em-2022>. Acesso em: 18 mar. 2025.

SILVA, Crislaine Oleinik da; PESSOA, Luciane Barbosa; VEGA, William Renzo Cortez. RESÍDUOS DE MARACUJÁ PROVENIENTES DA INDÚSTRIA DE ALIMENTOS PARA A PRODUÇÃO DE SUBPRODUTOS: uma revisão de literatura. In: VERRUCK, Silvani (org.). **AVANÇOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**. Guarujá: Científica Digital, 2021. p. 383-398. Disponível em: <https://www.editoracientifica.com.br/books/avancos-em-ciencia-e-tecnologia-de-alimentos-volume-5>. Acesso em: 23 mar. 2025.

TORREZAN, R. **Manual para a produção de geleias de frutas em escala industrial**. Rio de Janeiro: Embrapa Agroindústria de Alimentos, 1998. 27 p. (Embrapa Agroindústria de Alimentos. Documentos, 29). Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/33939/1/1998-DOC-0029.pdf>. Acesso em: 03 mai. 2025.