



# ANÁLISE SENSORIAL DE CONFEITO DE CHOCOLATE ELABORADO A PARTIR DO APROVEITAMENTO DE RESÍDUO DA INDÚSTRIA DE CITRUS

*Amanda Cabriotti Assakawa<sup>1</sup>, Jackeline Almeida da Silva<sup>2</sup>, Patricia Daniele Silva dos Santos<sup>4</sup>, Raquel Gutierrez Gomes<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Acadêmica do Curso de Pós Graduação em Ciência de Alimentos, Maringá-PR, Universidade Estadual de Maringá - UEM.  
amandaassakawa@gmail.com

<sup>2</sup>Acadêmica do Curso de Engenharia de Alimentos, Maringá-PR, Universidade Estadual de Maringá - UEM. ra103100@uem.br

<sup>4</sup>Doutora em Química, Universidade Estadual de Maringá - UEM, Maringá-PR, Pesquisadora do Grupo APLE-A. Bolsista de Pós-Doutorado/CNPq-UEM. patriciadanieless@hotmail.com

<sup>5</sup>Orientadora, Doutora, Docente do Departamento de Engenharia de Alimentos, Maringá-PR, Universidade Estadual de Maringá - UEM.  
rgggomes1617@gmail.com

## RESUMO

O Upcycling surgiu como uma alternativa para o movimento de economia circular, focado no desenvolvimento sustentável em que os alimentos são utilizados em sua totalidade, ou seja, após passarem pela primeira etapa na indústria, tornam-se subprodutos e até mesmo insumos para outro processo. Baseando-se nesse conceito, a pesquisa visa utilizar deste processo como ferramenta sustentável que agrega principalmente valores funcionais e mercadológicos a um resíduo gerado pelo processamento de suco na indústria. Esse resíduo é rico em fibras e nutrientes e tem grande impacto ambiental, quando descartado no meio ambiente. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi desenvolver um confeito de chocolate adicionado de bagaço de tangerina e estudar a aceitabilidade dos provadores em relação às amostras elaboradas com a adição de diferentes concentrações de bagaço e uma amostra controle. O estudo foi feito com uma pesquisa de mercado e depois, com a avaliação sensorial do produto.

**PALAVRAS-CHAVE:** Análise sensorial; Bagaço de tangerina; Resíduo.

## 1 INTRODUÇÃO

O desperdício de alimentos acontece de diversas formas ao redor do mundo todo ao longo de toda a cadeia produtiva. Estima-se que cerca de 1,3 bilhões de toneladas dos alimentos produzidos destinados ao consumo são perdidos ou desperdiçados, sendo que 40% são frutas e vegetais da cadeia desperdiçados entre a colheita e o consumo (FAO, 2021). Esse grande desperdício é resultado da falta de tecnologia adequada para processar as cascas, sementes e caules descartados ou por serem inadequados ao consumo (GUSTAVSSON; CEDERBERG; SONESSON, 2011).

A visão de upcycling, que é a junção de “up” com “reciclagem”, é um desafio para todos processadores de alimentos, visto que com o tempo há um aumento do número de alimentos sem aplicação direta na indústria, os subprodutos (MOSHTAGHIAN; BOLTON; ROUSTA, 2021). Essa tendência, que consiste em trazer novas aplicações para os resíduos gerados durante o processamento de alimentos e que seriam descartados, é vantajosa para reduzir o impacto ambiental, gerando receita ao produto e ao mesmo tempo, atendendo aos anseios dos consumidores por produtos diferenciados e sustentáveis (PORPINO, 2018).

As indústrias de processamento de frutas cítricas geram quantidades relativamente altas de subprodutos, como cascas, sementes, bagaços e águas residuais (PANWAR et al., 2021). Este resíduo, composto de matéria orgânica, biologicamente instável na natureza, é destinado principalmente à ração animal, enquanto podem ser explorados como ingredientes funcionais e para a extração de aditivos antioxidantes. Isso é possível pois os resíduos cítricos são ricos em compostos bioativos, principalmente os flavonóides



(BARBOSA et al., 2020), e podem gerar produtos de alto valor agregado dependendo da tecnologia empregada.

Dentre as variedades de cítricos a tangerina se destaca pelo sabor e cheiro forte. Essa fruta é rica em vitaminas B1 e B2, sais minerais e a substância betacaroteno (precursor da vitamina A), que aumenta a resistência às infecções (BRACKMANN et al., 2008).

O chocolate é, por definição, o produto obtido a partir da mistura de derivados de cacau (*Theobroma cacao* L.), massa de cacau, cacau em pó e/ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, contendo no mínimo 25% (g/100 g) de sólidos totais de cacau. O produto pode apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados (ANVISA, 2005).

Além desse aumento, é importante lembrar que o chocolate é rico em compostos bioativos, que são benéficos à saúde humana e agem combatendo a ação dos radicais livres, evitando que eles oxidem aminoácidos ou ácidos graxos poliinsaturados nas lipomembranas, causando danos severos nas células (BEARA et al., 2009).

Como a indústria de alimentos tem buscado desenvolver produtos com melhor valor nutricional, e com o objetivo de incentivar o upcycling e oferecer uma alternativa nutritiva, o uso do bagaço da tangerina tornou-se uma boa alternativa para agregar valor nutricional ao chocolate. Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi elaborar um confeito à base de chocolate com adição de bagaço de tangerina e avaliar a aceitação sensorial.

## 2 MATERIAIS E MÉTODOS

Para o desenvolvimento deste estudo, a tangerina e o chocolate meio amargo 40% Cacau (Sicao) foram obtidos no comércio local de Maringá-PR. Para a obtenção do resíduo, as partes da fruta foram separadas em casca, semente e vesículas e seu suco foi retirado. O resíduo foi seco em estufa com circulação de ar forçada a 40°C por um período de 6 horas.

Em seguida, para a elaboração do confeito, o chocolate foi manipulado conforme indicações do fabricante, pesado e transferido a um micro-ondas até seu derretimento, em 45°C. A temperagem foi realizada por adição, colocando a proporção de 1/3 de chocolate em temperatura ambiente a 2/3 de chocolate derretido. Ele foi misturado até obter uma massa uniforme a 32°C.

Após esse procedimento, o chocolate foi moldado e levado ao freezer a -18°C até formar a casca externa e depois, o bagaço da tangerina seco foi adicionado a forma e coberto com chocolate. Por fim, após seu endurecimento, ele foi desmoldado, embalado em papel chumbo e armazenado em incubadora B.O.D a temperatura de 13°C. Foram produzidos: amostra controle (C) sem adição do bagaço de tangerina, amostra A com 16% de bagaço de tangerina e amostra B com 31% de bagaço de tangerina. Os valores utilizados de bagaço de tangerina foram determinados em pré-testes.

Para realização da análise sensorial foram recrutados participantes na Universidade Estadual de Maringá-PR conforme suas disponibilidades e interesse no produto analisado. O teste de aceitação foi realizado utilizando-se escala hedônica estruturada de nove pontos, variando de “gostei extremamente” a “desgostei extremamente” para avaliar os atributos aparência, aroma, sabor, textura e impressão global (MEILGAARD, CARR, CIVILLE, 2016), descritos na ficha de teste para aceitabilidade. As amostras foram servidas codificadas com três números aleatórios, junto de um copo de água e uma unidade de biscoito para neutralizar o sabor entre as amostras. A análise estatística dos resultados obtidos foi realizada empregando-se a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para



comparação de médias entre as amostras ao nível de 5% de significância, através do software *SISVAR*.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise sensorial, realizada com 62 provadores de idade entre 17 e 29 anos, dos quais 59,31% foram mulheres e 40,68% homens. Os resultados obtidos encontram-se na tabela 1.

**Tabela 1:** Valores médios obtidos para os confeitos de chocolate

Amostra	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global
A	8,21±1,09 <sup>a</sup>	7,82±1,14 <sup>ab</sup>	6,58±1,68 <sup>a</sup>	5,79±2,10 <sup>a</sup>	6,84±1,54 <sup>a</sup>
B	8,10±1,31 <sup>a</sup>	7,66±1,35 <sup>a</sup>	6,10±1,88 <sup>a</sup>	5,27±2,39 <sup>a</sup>	6,21±1,88 <sup>a</sup>
C	8,37±0,89 <sup>a</sup>	8,21±0,98 <sup>b</sup>	8,15±1,02 <sup>b</sup>	7,84±1,13 <sup>b</sup>	8,15±0,94 <sup>a</sup>

Resultados expressos em média ± desvio padrão (DP) da triplicata. Valores com letras minúsculas diferentes na mesma coluna são significativamente diferentes ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Legenda: A=adição de 16% de bagaço, B=adição de 31% de bagaço, C=controle

De acordo com os resultados, houve diferença significativa entre as amostras em todos os parâmetros avaliados, exceto para a cor.

Para a análise do aroma, verificou-se que as amostras B e C diferiram entre si, ou seja, houve uma perceptível mudança de aroma na amostra com maior porcentagem de bagaço quando comparada à amostra controle.

Em relação ao sabor, mesmo com a diferença na concentração de tangerina entre as amostras, não houve diferença significativa. Nesse aspecto, percebe-se maior desigualdade nas notas, indicando certa preferência dos provadores pela amostra C. O mesmo pode ser observado em relação à textura, indicando que a diferença e mudança sensorial na textura foi evidente.

Ainda, é possível observar que a aceitação geral para a amostra A foi de 76%, enquanto para a B foi de 69%. Já a amostra controle obteve aceitação de 90%, o que é natural, levando em consideração o fato de ser mais comum ao paladar dos provadores. Mesmo assim, a amostra A é uma ótima opção levando em conta que é um chocolate com apelo funcional para o público mais saudável por conter adição de bagaço e maior teor de fibras.

### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os dados obtidos na análise sensorial apresentaram resultados acima da média para os atributos analisados e mesmo com certa resistência de alguns provadores, que era de se esperar tendo em vista a falta de conhecimento e hábitos de consumo sobre a tangerina, a amostra A, com menor quantidade de bagaço adicionado, teve boa aceitação, o equivalente a 76%. Portanto, o desenvolvimento deste produto mostrou-se como uma boa alternativa e potencial para o aproveitamento dos resíduos, valorizando sua riqueza em nutrientes.

### REFERÊNCIAS

ANVISA. AGENCIA NACIONAL DE VIGILANCIA SANITÁRIA. Resolução da diretoria colegiada- RDC N° 264, de 22 de SETEMBRO de 2005. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-vegetal/legislacao->



1/biblioteca-de-normas-vinhos-e-bebidas/resolucao-rdc-no-264-de-22-de-setembro-de-2005.pdf. Acesso em: 11 mar. 2022

BARBOSA, P. P. M., A.; RUVIARO, R., MARTINS, I. M., MACEDO, J. A., LAPOINTE, G.; MACEDO, G. A. Effect of enzymatic treatment of citrus by-products on bacterial growth, adhesion and cytokine production by Caco-2 cells. **Food & Functional**, v. 11, p. 8996–9009, 2020.

BEARA, I. N.; LESJAK, M. M.; JOVEN, E. D., BALOG, K. J.; ANACKOV, G. T.; ORCIC, D. Z.; MIMICA-DUKIC, N. M., Plantain (*Plantago L.*) species as novel sources of flavonoids antioxidants. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 57, n. 19, p. 9268–9273, 2009.

BRACKMANN, A.; PETERLE, M. E.; PINTO, J. A. V.; WEBE, A.; SAUTTER, C. K.; EISERMANN, A. C., Temperature and relative humidity during cold storage of 'Montenegrina' tangerine, **Ciência Rural**, v. 38, n. 2, p. 340-344, 2008.

Brasileiro está comendo mais chocolates, enquanto a produção de cacau é insuficiente para o mercado. **Forbes**, 16 de abr. 2021. Disponível em: <https://forbes.com.br/forbesagro/2021/04/brasileiro-esta-comendo-mais-chocolates-enquanto-a-producao-de-cacau-e-insuficiente-para-o-mercado/>. Acesso em: 24 set. 2021.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO), **The State of Food and Agriculture 2021**. Moving forward on food loss and waste reduction. Rome. Licence, 2021.

GUSTAVSSON, J.; CEDERBERG, C.; SONESSON, U.. Global food losses and food waste – Extent, causes and prevention. Rome. Rome: **Food And Agriculture Organization Of The United Nations**, n.1, 37 p., 2011.

MEILGAARD, M. C.; CARR, B. T.; CIVILLE, G. V. **Sensory Evaluation Techniques**. 5. ed. Boca Raton: CRC Press, Taylor & Francis Group, 2016.

MOSHTAGHIAN, H.; BOLTON, K.; ROUSTA, K., Challenges for Upcycled Foods: definition, inclusion in the food waste management hierarchy and public acceptability. **Foods**, v. 10, n. 11, p. 2874-2890, 2021.

PANWAR, D.; SAINI, A.; PANESAR, P. S.; CHOPRA, H. K., Unraveling the scientific perspectives of citrus by-products utilization: Progress to wards circular economy. **Trends in Food Science & Technology**, v. 111, p. 549–562, 2021.

PIMENTEL, C. Chocolate: compostos bioativos do cacau e benefícios para saúde, **Alimentos Funcionais e Bioativos**, p. 1-7, 2019.

PORPINO, G.,Upcycling aplicado a alimentos cria oportunidades na agroindústria. **Viva verde**, n. 1, p.5-12, 2018.