XXXIII Congresso de Iniciação Científica da Unicamp

Título: PERFIL SENSORIAL DESCRITIVO E PERFIL TEMPO-INTENSIDADE DE CHOCOLATE AO LEITE CONTENDO EDULCORANTES E MIRTILO LIOFILIZADO.

Pedro Sebastiani Mafei (RA 240195)
Bolsista
Profa. Dra. Helena Maria André Bolini
Orientadora
Colaborador: Pedro Pio Campreguer Augusto

Colaborador: Dr Valdecir Luccas (ITAL)

Palavras-chave: Análise Quantitativa Descritiva, Análise Tempo Intensidade, Chocolate, Edulcorantes, Rebaudiosídeo A, Rebaudiosídeo D.

1. Introdução

O chocolate ao leite, tradicionalmente formulado com sacarose, enfrenta desafios diante da crescente demanda por alimentos mais saudáveis e com menor teor de açúcares. A reformulação de chocolates com edulcorantes surge como uma alternativa promissora, desde que mantenha a aceitação sensorial do produto. O presente trabalho teve como objetivo desenvolver e caracterizar sensorialmente chocolates ao leite contendo mirtilo liofilizado e adoçados com diferentes edulcorantes, comparando-os com uma amostra controle adoçada com sacarose. As análises sensoriais visaram avaliar a viabilidade de substituição parcial ou total do açúcar por edulcorantes naturais e artificiais.

2. Materiais e Métodos

Foram elaboradas 8 formulações de chocolate ao leite, sendo uma controle com sacarose e sete com diferentes edulcorantes: Rebaudiosídeo A (40%, 50%, 60%, 95% e 97%), Rebaudiosídeo D (95%) e Aspartame. Todas as formulações continham mirtilo liofilizado. O processamento envolveu mistura, conchagem, refino em moinho de esferas, temperagem, moldagem, resfriamento e embalagem.

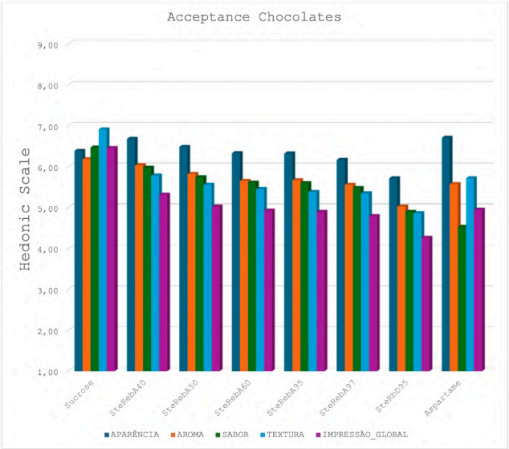
As análises sensoriais foram conduzidas com 186 consumidores, por meio de testes de aceitação hedônica, intenção de compra, Análise Temporal de Sensações Dominantes (TDS), Análise de Componentes Principais (PCA) e análise hierárquica de clusters. A análise estatística foi feita com o software SAS v.9.4.

3. Resultados e Discussão

3.1 Teste de Aceitação Global

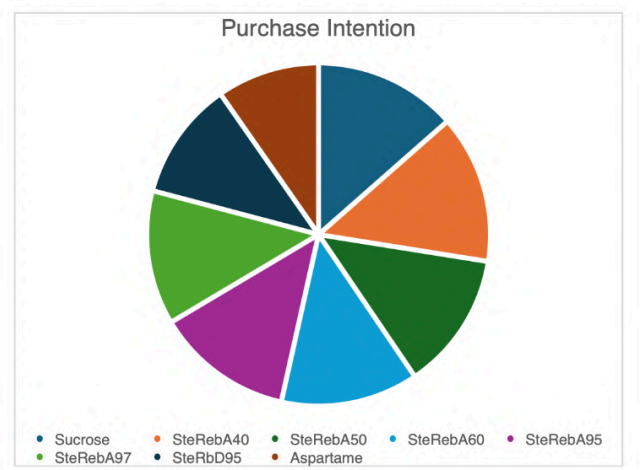
A amostra controle com sacarose apresentou os melhores índices de aceitação sensorial. Contudo, a amostra com Rebaudiosídeo A 40% (SteRebA40) obteve desempenho sensorial muito próximo, especialmente nos atributos de aparência, aroma e sabor, mostrando-se a mais promissora entre as alternativas ao açúcar.

Formulações com Rebaudiosídeo A 50% e 95% também apresentaram bom desempenho, com médias próximas à da amostra controle. Já as formulações com Rebaudiosídeo D 95% e Aspartame apresentaram menor aceitação, com relatos de sabor residual indesejado.



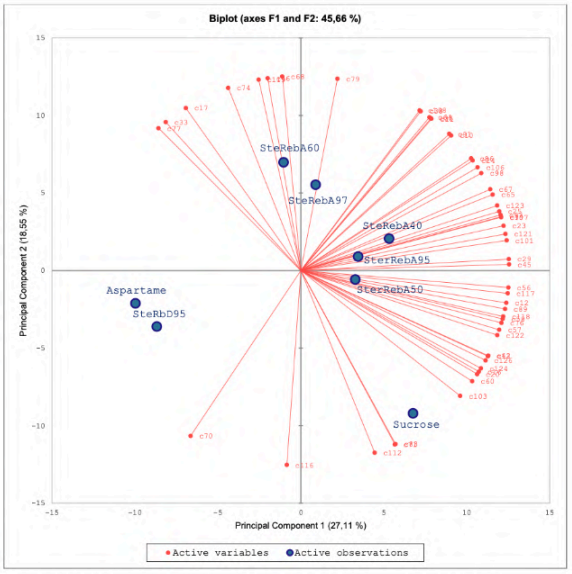
3.2 Intenção de Compra

A intenção de compra mostrou-se equilibrada entre as amostras com sacarose e as formuladas com Rebaudiosídeo A. A exceção foram as amostras com Aspartame e Rebaudiosídeo D, que apresentaram intenções de compra ligeiramente inferiores, possivelmente devido a sensações gustativas percebidas como artificiais.



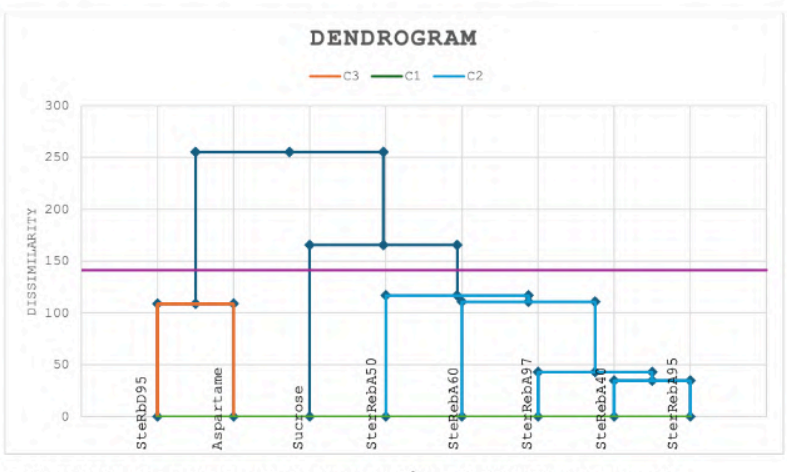
3.3 Análise de Componentes Principais (PCA)

A PCA explicou 45,66% da variância total. As amostras Sacarose, SteRebA40, SteRebA50 e SteRebA95 agruparam-se no centro dos vetores de preferência dos consumidores, reforçando sua aceitação sensorial. Aspartame e SteRebD95 foram as menos alinhadas com as preferências, sugerindo rejeição sensorial.



3.4 Análise Hierárquica de Cluster

Três agrupamentos principais foram formados. O Cluster 1 reuniu as amostras com sacarose e Rebaudiosídeo A (todas as concentrações), destacando sua semelhança sensorial e aceitabilidade. Aspartame e SteRebD95 formaram grupos isolados (Clusters 2 e 3), reforçando sua baixa aceitação.



4. Considerações Finais

O objetivo do projeto foi plenamente alcançado, ao demonstrar que a substituição parcial ou total da sacarose por Rebaudiosídeo A é sensorialmente e tecnologicamente viável. A formulação com Rebaudiosídeo A 40% destacou-se por sua alta aceitação, sem diferença significativa ($p>0.05$) em relação à amostra com açúcar. Os resultados indicam que o uso

criterioso de edulcorantes naturais, como o Rebaudiosídeo A, permite a criação de chocolates com menor teor de açúcar sem comprometer a aceitação do consumidor. Em contrapartida, edulcorantes como Aspartame e Rebaudiosídeo D exigem reformulações para melhorar o perfil sensorial. Os achados oferecem subsídios importantes para a indústria desenvolver produtos mais saudáveis, alinhados às tendências de consumo contemporâneas. O chocolate adoçado com Rebaudiosideo A também apresentou características equiparadas à amostra com sacarose em relação à formulação do produto durante o processamento na Planta Piloto Cereal Chocotec do Ital.

5. Referências Bibliográficas

AFOAKWA, Emmanuel Ohene. **Chocolate science and technology**. John Wiley & Sons, 2016.

AFOAKWA, Emmanuel O.; PATERSON, Andrew; FOWLER, Mark. Factors influencing rheological and textural qualities in chocolate—a review. *Trends in Food Science & Technology*, v. 20, n. 5, p. 232-245, 2009.

Augusto, P. P. C., Vissotto, F. Z., & Bolini, H. M. A. (2019). Sensory impact of three different conching times on white chocolates with spray-dried and freeze-dried açai (Euterpe oleracea). *Food Science and Technology International*, 25(6), 480–490.

Augusto PPC and Bolini HMA (2022) The role of conching in chocolate flavor development: a review. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety: 1–23. https://doi. org/10.1111/1541-4337.12975.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA). Resolução de Diretoria Colegiada - RDC nº 264, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para produtos de cacau e chocolate. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, p. 372, 23 set. 2005.

BECKETT, S. T (2019). *The Science of Chocolate*. 3. ed. Cambridge: Royal Society of Chemistry.

BECKETT, S.T (2008). *Industrial Chocolate Manufacture and Use* (4th ed.). John Wiley & Sons.

Beckett ST (2011). CHOCOLATE | milk chocolate. In: Fuquay JW, McSweeney PLH and Fox PF (eds) *Encyclopedia of Dairy Sciences*. Cambridge, MA, United States: Academic Press, pp.856–861. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-374407-4.00099-6.

Beckett, S. T., Paggios, K., & Roberts, I. (2017). *Conching*. In: Beckett, S. T., Fowler, M., & Ziegler, G. R. (Eds.), *Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use* (5th ed., pp. 241-273). Chichester, WS, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd.

Blanco, E., Hodgson, D. J. M., Hermes, M., Besseling, R., Hunter, G. L., Chaikin, P. M., Cates, M. E., Damme, I. Van, & Poon, W. C. K. (2019). Conching chocolate is a prototypical transition from frictionally jammed solid to flowable suspension with maximal solid content. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 116(21), 10303–10308. https://doi.org/10.1073/PNAS.1901858116

Bolenz S, Kutschke E, Lipp E, et al. (2007). Pre-dried refiner flakes allow very short or even continuous conching of milk chocolate. *European Food Research and Technology* 226: 153–160.

Bolenz S, Manske A and Langer M (2014) Improvement of process parameters and evaluation of milk chocolates made by the new coarse conching process. European Food Research and Technology 238(5): 863–874.

Bolenz, S., & Langer, M. (2020). Feasibility of a coarse conching process for dark chocolate. *European Food Research and Technology*, 246(1), 125–138. https://doi.org/10.1007/s00217-019-03401-1

COHEN, K. O.; JACKIX, M. N. H. Efeito do Processo de Conchagem nas Características Físicas e Químicas do Chocolate ao Leite e de Produtos Análogos. *Embrapa Informação Tecnológica*, 2004. Disponível em: Infoteca Embrapa. Acesso em: 13 jan. 2025.

Freitas, R. L. de, Augusto, P. P. C., Luccas, V., & Bolini, H. M. A. (2023). The influence of conching time on the sensory profile and consumer acceptance of milk chocolates enriched with freeze-dried blueberry (Vaccinium spp.). *Food Science and Technology International*, 29(4), 291–301. https://doi.org/10.1177/10820132231179764

Glicerina V, Balestra F, Dalla Rosa M, et al. (2015) Effect of manu- facturing process on the microstructural and rheological properties of milk chocolate. Journal of Food Engineering 145: 45–50.

González, C., Acosta, E. V., Muñoz, D. A., Torres, J. R., Gallego, W. V., & Rivas, J. C. M. (2021). Phenomenological model for predicting the "Conching Degree" of chocolate. *Journal of Food Engineering*, 289, 110147.

Hinneh, M., Van de Walle, D., Haeck, J., Abotsi, E. E., De Winne, A., Saputro, A. D., Messens, K., Van Durme, J., Afoakwa, E. O., De Cooman, L., & Dewettinck, K. (2019). Applicability of the melanger for chocolate refining and Stephan mixer for conching as small-scale alternative chocolate production techniques. *Journal of Food Engineering*, 253, 59–71.

Jolly, M. S., Blackburn, S., & Beckett, S. T. (2003). Energy reduction during chocolate conching using a reciprocating multihole extruder. *Journal of Food Engineering*, 59(2–3), 137–142. https://doi.org/10.1016/S0260-8774(02)00443-0

Lucisano, M., Casiraghi, E. & Mariotti, M. Influence of formulation and processing variables on ball mill refining of milk chocolate. *Eur Food Res Technol* 223, 797–802 (2006).

Meck, C. (2018). Mysteries of conching revealed. *72nd PMCA Production Conference*, Lancaster ,Pennsylvania, USA. https://www.pmca.com/wordpress/wp-content/uploads/2020/07/Mysteries-of-Conching-Revealed-paper-reduced.pdf

Peres, F. A. P., Peres, T. N., Fogliatto, F. S., & Anzanello, M. J. (2020). Strategies for synchronizing chocolate conching batch process data using dynamic time warping. *Journal of Food Science and Technology*, 57(1), 122–133. https://doi.org/10.1007/s13197-019-04037-5

SANTANDER MUÑOZ, M.; CORTINA-ESCRIBANO, F.; MARTÍNEZ-MADRID, F. An overview of the physical and biochemical transformation of cocoa seeds to beans and to chocolate. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, v. 59, n. 10, p. 1590-1604, 2019.

Schantz, B., & Rohm, H. (2005). Influence of lecithin–PGPR blends on the rheological properties of chocolate. *LWT—Food Science and Technology*, 38(1), 41–45. https://doi.org/10.1016/J.LWT.2004.03.014

SELVASEKARAN, Pavidharshini; CHIDAMBARAM, Ramalingam. Advances in formulation for the production of low-fat, fat-free, low-sugar, and sugar-free chocolates: An overview of the past decade. **Trends in Food Science & Technology**, v. 113, p. 315-334, 2021.

Ziegler GR and Hogg R (2017) Particle size reduction. In: Beckett ST, Fowler M and Ziegler GR (eds) Beckett's Industrial Chocolate Manufacture and Use, 5th ed. Chichester, WS, United Kingdom: John Wiley & Sons, Ltd, pp.216–240.