

USO DE RESÍDUO AGROINDUSTRIAL NUTRITIVO EM GELADO COMESTÍVEL

Tamires Monteiro (PIBIC/CNPq/Uem), Bianka Rocha Saraiva, Fernando Antônio Anjo, Thayná Fafarão Barboza, Ana Paula Dada, Gabriel Luiz de Melo Sales, Paula Toshimi Matumoto Pinto (Orientador), e-mail: ptmpintro@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Agrárias / Maringá, PR.

Área e subárea do conhecimento conforme tabela do CNPq/CAPES: Ciência e Tecnologia de Alimentos, aproveitamento de subprodutos.

Palavras-chave: resíduo de cervejaria, trub, goma carragena.

Resumo: Grande parte dos resíduos agroindustriais é passível de reaproveitamento devido aos nutrientes que ainda podem oferecer. O trub é um resíduo de cervejaria ainda pouco utilizado, no entanto, apresenta composição rica em proteínas, fibras, e potencial antioxidante. O objetivo do trabalho foi avaliar se o trub possui funcionalidade similar à da goma carragena quando utilizado no enriquecimento de gelado comestível. Três formulações foram elaboradas: PAD (Padrão - sem adição do trub), T0,5 (substituição da goma por 0,5% de trub) e T1 (substituição da goma por 1% de trub). Foram realizadas análises de composição centesimal, pH e acidez no resíduo e no gelado comestível, além de *overrun* e textura. As formulações com o resíduo apresentaram teores de proteína e fibra mais elevados, menor pH e maior acidez. O *overrun* e a análise de textura também foram alterados, apresentando gomosidade e dureza inferior, e maior adesividade e *overrun* quando comparados à formulação com a goma (padrão). A adição do trub aumentou o valor nutricional do gelado comestível, mas não apresentou características similares as da goma, não podendo ser utilizado como substituto.

Introdução

Os sorvetes são enquadrados na categoria de gelados comestíveis, e são obtidos a partir de uma emulsão de gordura e proteína ou apenas de uma mistura de água com açúcares e outros ingredientes que tenham sido submetidos ao congelamento (BRASIL, 2005). É um produto passível de inclusão de diferentes tipos de ingredientes, sendo uma alternativa para o aproveitamento de subprodutos industriais.

Com a evolução do agronegócio, a geração de resíduos tem aumentado, e estes quando indevidamente descartados, podem causar prejuízos ao meio ambiente. No entanto, muitos resíduos são fontes de nutrientes e podem ser reutilizados na alimentação animal, humana, e na produção de adubos, agregando valor ao que seria descartado, como os resíduos bagaço de malte e levedura, gerados da produção de cerveja.

O trub quente é o segundo resíduo sólido gerado no processo cervejeiro, é composto predominantemente por proteínas (entre 50 e 70%) e as substâncias amargas do lúpulo (10 a 20%), além de polifenóis e ácidos graxos (BARCHET,

1993), no entanto, tem sido pouco estudado. Visando o aproveitamento desse resíduo, o presente estudo propõe desenvolver um gelado comestível com adição do resíduo cervejeiro (trub), avaliando sua utilização como substituto da goma carragena.

Materiais e métodos

O resíduo (trub) foi adquirido em Londrina-PR e passou por processo de redução de amargor conforme Saraiva et al. (2019), foi liofilizado, padronizado quanto a granulometria (60 mesh) e armazenado sob refrigeração. Os demais ingredientes foram obtidos em comércio local (Maringá-PR). As formulações foram previamente testadas, sendo elaboradas três formulações: PAD (Padrão - sem adição do trub), T0,5 (substituição da goma por 0,5% de trub) e T1 (substituição da goma por 1% de trub), conforme mostrado na Tabela 1.

Tabela 1. Formulações de gelado comestível enriquecido com trub.

Ingredientes (%)	PAD ¹	T0,5 ²	T1 ³
Leite integral	65	65	64.5
Leite em pó	5	5	5
Creme de leite	10	10	10
Açúcar	7.5	7.5	7.5
Amido	1	1	1
Xarope de glucose	5	5	5
Açúcar invertido	5	5	5
Emulsificante	1	1	1
Goma carragena	0,5	-	-
Trub	-	0,5	1,0

¹PAD=sem adição do trub; ²T0,5=substituição da goma por 0,5% de trub; ³T1=substituição da goma por 1% de trub.

Para a elaboração dos gelados comestíveis, o leite integral pasteurizado e creme de leite foram misturados sob aquecimento (50°C) e os ingredientes sólidos adicionados e misturados até atingir 90 °C. Após 10 minutos, foram adicionados o xarope de glucose, o açúcar invertido e o emulsificante e a base foi armazenada a 8°C por 6h, tempo necessário para hidratação. A base maturada foi transferida para batedeira, ocorrendo a homogeneização e congelamento com nitrogênio líquido. O gelado comestível foi armazenado (-18°C) e as análises foram realizadas após 24h nos três tratamentos em triplicata. Foram avaliadas as propriedades físico-químicas do resíduo e gelado comestível, sendo determinado o teor de lipídeos (BLIGH & DYER, 1959), proteína bruta (método de Kijeldahl), umidade, cinzas, fibra bruta (AOAC, 1990), e carboidrato por diferença. Acidez titulável, pH, *overrun* e a análise do perfil de textura (dureza, adesividade e gomosidade) também foram determinados. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey (p<0,05) pelo software Sisvar.

Resultados e Discussão

Análises físico-químicas do resíduo e gelado comestível

As formulações com adição do trub apresentaram teores de proteína e fibra mais elevados quando comparados com a formulação PAD (Tabela 2), devido ao teor proteico do trub, de 70,34%, além de ser o único ingrediente que contém fibras em sua composição, aumentando o valor nutricional do produto. Teores de carboidratos, lipídeos, umidade e cinzas não apresentaram diferença significativa entre as formulações.

Tabela 2. Análises físico-químicas do resíduo (trub) e gelado comestível.

(%)	RT ¹	PAD ²	T0,5 ³	T1 ⁴
Proteína Bruta	70,34 ± 0,22	3,69 ± 0,02 ^c	4,08 ± 0,05 ^b	4,39 ± 0,14 ^a
Lipídeos	9,94 ± 0,12	11,35 ± 0,29 ^a	11,18 ± 0,80 ^a	10,28 ± 0,31 ^a
Cinzas	2,41 ± 0,02	1,00 ± 0,19 ^a	0,85 ± 0,06 ^a	0,93 ± 0,07 ^a
Fibra	4,87 ± 0,35	0,00 ± 0,00 ^c	0,02 ± 0,00 ^b	0,05 ± 0,00 ^a
Carboidratos	3,57 ± 0,15	26,90 ± 0,46 ^a	28,37 ± 1,17 ^a	27,73 ± 0,05 ^a
Umidade	5,75 ± 0,17	57,06 ± 0,41 ^a	55,49 ± 0,69 ^a	56,63 ± 0,14 ^a
pH	6,07 ± 0,04	7,38 ± 0,01 ^a	7,27 ± 0,01 ^b	7,21 ± 0,02 ^c
Acidez	1,22 ± 0,01	1,58 ± 0,01 ^c	1,95 ± 0,01 ^b	2,01 ± 0,01 ^a

Letras minúsculas na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos (p<0.05). Valores representam a média ± desvio padrão. ¹RT=resíduo trub; ²PAD=sem adição do trub; ³T0,5=substituição da goma por 0,5% de trub; ⁴T1=substituição da goma por 1% de trub.

As análises de pH e acidez apresentaram diferença significativa entre as formulações, T1 apresentou a maior acidez e o menor pH, isso pode ser atribuído ao pH do resíduo (trub) que é levemente ácido, estando relacionado ao seu processo de formação, onde ocorre precipitação do fosfato de cálcio que reduz o pH do meio, além de frações de ácidos graxos e lúpulo que promovem um aumento na sua acidez titulável (BARCHET, 1993). A formulação PAD obteve o maior pH e menor acidez, apresentando pH de caráter alcalino.

Análise de textura e overrun

A formulação PAD apresentou maior dureza e gomosidade em comparação às demais formulações (Tabela 3), mostrando o efeito da goma carragena, que atua como emulsificante, gelificante e estabilizante. Com a utilização da goma carragena a base foi capaz de formar um gel, conferindo espessura ao gelado comestível. Ainda, essa goma possui capacidade de estabilizar emulsões e espumas, o que dificultou a incorporação de ar e resultou em menor *overrun* e maior dureza, enquanto formulações com adição do trub, obtiveram apenas maior adesividade e *overrun*. Esse comportamento oposto está associado pelo elevado teor de proteína nessas formulações, fazendo com que aumente a formação de espuma do gelado comestível, e apresente um maior *overrun*, além de ter uma menor dureza, facilitando a incorporação de ar. No entanto, os gelados comestíveis com trub, apresentaram separação de camadas ao longo do tempo, presença de espuma na superfície e precipitação do trub, não sendo capaz de formar um produto homogêneo, indicando que não tem a funcionalidade de emulsificante e

estabilizante, como a goma carragena, não podendo substituí-la. Isso se deve ao seu processo de obtenção, sendo proveniente da coagulação e insolubilização de proteínas no mosto durante a etapa de cocção, fazendo com que tenha baixa fração solúvel de proteínas.

Tabela 3. Análise de textura e *Overrun* das formulações de gelado comestível

Amostras	PAD ¹	T0,5 ²	T1 ³
Dureza (g)	807 ± 2,50 ^a	405 ± 0,00 ^b	140 ± 0,00 ^c
Adesividade (J)	0,0001 ± 0,00 ^b	0,0003 ± 0,00 ^a	0,0003 ± 0,00 ^a
Gomosidade (g)	177 ± 0,50 ^a	83 ± 0,50 ^b	27 ± 0,50 ^c
<i>Overrun</i> (%)	17,17 ± 0,67 ^b	30,37 ± 1,57 ^a	30,67 ± 1,99 ^a

Letras minúsculas na mesma linha indicam diferença significativa entre os tratamentos ($p < 0.05$). Valores representam a média $\pm$ desvio padrão. ¹RT=resíduo trub; ²PAD=sem adição do trub; ³T0,5=substituição da goma por 0,5% de trub; T1=substituição da goma por 1% de trub.

Conclusões

O enriquecimento do gelado comestível com trub aumentou o valor nutricional do produto, maiores teores de fibras e proteínas. Entretanto, foi observado pela análise do perfil de textura que as formulações com trub não apresentaram atividade similar à da goma carragena quanto à manutenção da estrutura do gelado comestível. Diante disso, conclui-se que há possibilidade de reaproveitamento desse resíduo com aplicação em gelado comestível, com intuito de aumentar o valor nutricional, mas não para substituição da goma.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro na concessão da bolsa.

Referências

- AOAC. Official Methods of Analysis of AOAC International. **Association of Official Analysis Chemists International**, v.2, p.1058–1059, 1990.
- BARCHET, R. Hot Trub: Formation and removal. **Brewing Techniques**, v.1, n. 4, 1993.
- BLIGH, E. G. AND DYER, W.J. A rapid method for total lipid extraction and purification. **Canadian Journal Biochemistry and Physiology**, v.37, p.911-917, 1959.
- BRASIL. Secretaria de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n 266, de 22 de setembro de 2005. Aprova o regulamento gelados comestíveis e preparados para gelados comestíveis. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 2005.
- SARAIVA, B. R.; ANJO F. A.; VITAL A. C. P.; SILVA, L. H. M.; OGAWA, C. Y. L.; SATO, F. ; COIMBRA, L. B.; MATUMOTO-PINTRO, P. T. Waste from brewing (trub) as a source of protein for the food industry. **International Journal of Food Science and Technology**, v.54, p.1247-1255, 2019.