

Aplicação tecnológica de celulose bacteriana (SCOBY) de kombucha como substituto viável de ovos na produção de bolos comerciais

Kauã Sousa Candido da Silva (IFPB – Campus Sousa), Gabriele Cardoso dos Santos (IFPB – Campus Sousa), Dalany Menezes Oliveira (IFPB – Campus Sousa), Luís Gomes de Moura Neto (IFPB – Campus Sousa)

E-mails: kaua.sousa@academico.ifpb.edu.br, cardoso.gabriele@academico.ifpb.edu.br, dalany.oliveira@ifpb.edu.br, luis.moura@ifpb.edu.br

Área de conhecimento (Tabela CNPq): 5.07.00.00-6 Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: novos produtos, alergia, viabilidade técnica, aceitação

1. Introdução

A kombucha é uma bebida fermentada à base de chá, tradicionalmente produzida com chá preto, embora o chá verde também possa ser utilizado. Sua fermentação ocorre pela adição da “mãe da kombucha”, uma associação simbiótica de bactérias e leveduras alojadas numa matriz de celulose bacteriana, também chamada de SCOBY (Santos, 2016). Essa é uma bebida refrescante, agridoce e ligeiramente carbonatada, com tempo de fermentação típico entre 7 e 10 dias, processo este que influencia seu sabor (Santos, 2016). O SCOBY é uma película gelatinosa celulósica que abriga os microrganismos fermentadores e que se forma por camadas, sendo essa matriz celular bacteriana capaz de criar um ambiente que inibe bactérias contaminantes (Dufresne et al., 2000). Esse material possui propriedades com alta área superficial, resistência mecânica, elasticidade e biodegradabilidade, características que o tornam promissor para aplicações alimentícias e despertam grande interesse na comunidade científica atualmente.

No Brasil, a população vegetariana tem crescido expressivamente, passando de 8% em 2012 para 14% em 2018 (SVB, 2018), colocando o país entre os dez com maior número de vegetarianos (Angus & Westbrook, 2019; SVB, 2018). Além disso, alergias alimentares, como às proteínas do ovo, afetam uma parcela significativa da população (Asbai, 2012), o que aumenta a demanda por produtos alternativos. Cerca de 60% dos brasileiros afirmam que consumiriam mais produtos veganos se eles tivessem preço competitivo (SVB, 2018). Dessa forma, a substituição do ovo em preparações culinárias é desejável por exemplo, mas também é complexa, devido às funções multifuncionais do ovo: a albumina da clara atua na coagulação e formação de espuma, enquanto a gema funciona como emulsificante e corante (Palav, 2016; Yang, 2014).

Nesse contexto, o setor alimentício investe em alternativas ao ovo, como proteínas vegetais e miméticos (SVB, 2018). A evolução das técnicas de preparo de bolo busca atender a essas demandas de qualidade sensorial e inovação (Borges et al., 2006). Assim, este trabalho tem como objetivo produzir bolos comerciais utilizando celulose bacteriana (SCOBY) como substituto dos ovos, avaliando sua estabilidade.

2. Materiais e métodos

Para fins do experimento, O SCOBY foi obtido a partir da fermentação do chá verde adoçado com 70g/L de açúcar, preparado com 1L de água mineral e infusão de 5g de chá por 5 minutos. Após resfriamento, adicionaram-se o SCOBY inicial e o chá start comercial. A fermentação ocorreu em temperatura ambiente ($25 \pm 1^\circ\text{C}$), em recipiente coberto com pano poroso, permitindo trocas gasosas e evitando contaminações. Ao final do processo, novas placas de SCOBY foram formadas e destinadas à produção de bolos.

As formulações dos bolos foram preparadas na Unidade de Processamento de Panificação do IFPB – *Campus* Sousa. O SCOBY foi homogeneizado em mixer para formar uma massa e ser utilizado nas formulações sem ovo. Os ingredientes foram pesados conforme a Tabela 1.

Tabela 1. Insumos utilizados na produção dos bolos.

INSUMO	F1	F2	F3
Leite Integral	80mL	80mL	80mL
Farinha de trigo com fermento	100g	100g	100g
Açúcar cristal	80g	80g	80g
Margarina	50g	50g	50g
Ovo	50g	-	-
SCOBY	-	30g	35g

Fonte: os autores (2025).

Na formulação controle (F1) foi usado ovo, enquanto nas demais (F2 e F3), utilizou-se o SCOBY. Para preparo, o açúcar e margarina foram batidos até formar um creme esbranquiçado, onde após a farinha com fermento, o SCOBY ou o ovo (conforme a formulação) e o leite foram adicionados aos poucos até completa homogeneização, e a massa foi assada a 180°C por 15 minutos.

Após, foram realizadas as seguintes determinações físicas e físico-químicas das amostras: pH, Teor de Sólidos Solúveis Totais (SST), Acidez Total Titulável, Umidade, Açúcares Redutores e Açúcares Não-redutores e Gordura, todos conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008).

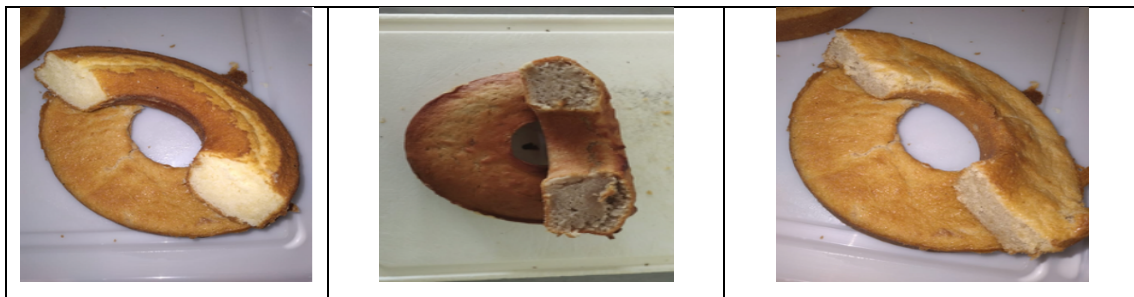
Também foram realizadas as análises físicas de: volume específico: com os bolos prontos para consumo, a determinação foi conduzida pelo método de deslocamento de sementes de painço, utilizando-se cinco bolos de cada formulação e medição do volume de cada bolo, a temperatura ambiente (Camargo et al., 2008); diâmetro e peso pré-cocção e pós-cocção: o diâmetro e os pesos foram aferidos antes e após a cocção, conforme metodologia descrita pelo método 10-50D da American Association of Cereal Chemists – AACC (1995); e rendimento total: após a cocção, foram aguardados 30 minutos para que ocorresse o esfriamento e novamente a preparação foi pesada para obtenção do cálculo do fator térmico (ou fator de rendimento), que foi calculado de acordo com Araújo e Guerra (1995), segundo equação a seguir: Fator térmico = (peso pós-cocção)/(peso pré-cocção).

A análise estatística dos dados experimentais, obtidos em triplicata, foi realizada por meio de análise de variância (ANOVA) utilizando software específico. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de significância ($p < 0,05$).

3. Resultados e discussão

O conjunto da Figura 1 abaixo apresenta as fotos das formulações dos bolos produzidos, apresentando que é viável a substituição de ovos no preparo de bolos por massa de SCOBY:

Figura 1. Bolos produzidos em diferentes concentrações.



1.1 Formulação controle (F1)

1.2 Formulação com 35g de SCOBY (F2)

1.3 Formulação com 30g de SCOBY (F3).

Fonte: Os autores (2025)

Na Tabela 2 apresenta dos resultados médios obtidos para as características físicas dos bolos. A condução do peso pré-cocção realizado foi para padronizar a massa submetida à cocção, que apesar de apresentar diferença entre as formulações, mas não foi observado diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$). O peso pós-cocção também variou entre os tratamentos, sendo a F1 o que apresentou o maior peso, possivelmente motivado por o uso do ovo agregar mais oxigênio ao produto final, e também induzido provavelmente que a substituição do ovo por SCOBY foi em um valor menor de massa, enquanto o ovo padronizado e utilizado pesava em torno de 50g, foram adicionados 30 e 35g de SCOBY respectivamente nas amostras F2 e F3. Já ao avaliar o rendimento total, foi observado valores muito próximos entre F1 e F2, enquanto F3 tem um rendimento um pouco menor, mas mesmo assim, não foi observado diferença estatística significativa ($p < 0,05$).

Tabela 2. Valores obtidos das características físicas dos bolos

Parâmetro	F1	F2	F3
Peso pré-cocção	305,7a±3,65	312,03a±8,52	306,56a±5,75
Peso Pós-cocção	396,4a±4,53	385,89a±10,2	381,60a±6,63
Rendimento total	274,95a±3,26	275,64a±8,08	271,17a±4,64
Volume	15,00a±3,46	11,33b±3,05	15,00a±3,60
Diâmetro	32,33a±2,30	22,66b±3,16	23,76b±0,68

Fonte: Os autores (2025). *Na linha, médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O volume das formulações não apresentou diferença significativa entre F1 e F3, ambas com 15 cm³, enquanto F2 apresentou volume inferior. Essa variação pode estar relacionada a diferenças na textura ou densidade dos produtos, sendo o menor volume de F2 possivelmente resultado de alterações no processo de cocção que influenciam a expansão ou retração da massa durante o assamento. O diâmetro dos produtos variou de maneira significativa entre F1 e os outros tratamentos, sugerindo que F1, que utiliza ovo em sua elaboração, apresentou uma expansão maior do produto ao ponto final. O diâmetro variou consideravelmente entre os tratamentos, no qual F1 apresentou diferença estatística significativa ($p < 0,05$) em relação às formulações F2 e F3.

Já na Tabela 3, é possível verificar os resultados das análises físico-químicas realizadas nas três formulações de bolo realizadas.

Tabela 3. Análises físico-químicas dos bolos

Parâmetro	F1	F2	F3
pH	7,63a±0,23	6,33b±0,05	6,26b±0,15
Teor de Sólidos Solúveis Totais	4,63c±0,11	5,46b±0,30	6,60a±0,17
Acidez	1,43b±0,23	3,10a±0,27	3,06a±0,31
Umidade	27,01a±0,68	27,66a±0,98	27,98a±0,86
Açúcares Redutores	0,78a±0,05	0,68b±0,05	0,66c±0,05
Açúcares Não-redutores	5,68a±0,07	4,06b±0,04	3,67c±0,04
Gordura	10,63c±0,18	14,30a±0,21	13,77b±0,21

Fonte: Os autores (2025). *Na linha, médias seguidas por letras distintas diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O pH das formulações variou significativamente, sendo que a F1 apresentou valores mais elevados em comparação às formulações F2 e F3. Esse resultado pode ser atribuído à presença do ovo em F1, cujo pH é mais próximo da neutralidade. A substituição do ovo por SCOBY, que possui pH mais ácido, justifica a redução observada nas formulações F2 e F3, as quais, por sua vez, não apresentaram diferença significativa entre si. Os valores de SST foram maiores nas formulações com adição de SCOBY em comparação à F1, sendo que a F3 apresentou o maior valor. As diferenças observadas foram estatisticamente significativas, indicando um efeito proporcional da quantidade de SCOBY sobre a concentração de sólidos solúveis. Esse aumento sugere que a adição da massa de SCOBY contribuiu para a elevação dos SST, refletindo uma maior carga de componentes solúveis na matriz do produto.

A acidez das formulações F2 e F3 foi significativamente maior em relação à F1, sem diferença estatística entre si ($p < 0,05$). Esse resultado pode ser atribuído à adição do SCOBY, cujo produto apresenta pH mais ácido. Em relação ao teor de umidade, não foram observadas diferenças estatísticas significativas entre as três formulações, indicando uniformidade no processo e padronização das condições de preparo. A análise dos açúcares redutores indicou diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$) entre todas as amostras, embora com valores próximos entre si. Em relação aos açúcares não redutores, observou-se uma tendência de redução nos teores ao longo das formulações, com diminuição progressiva de F1 para F3. As diferenças observadas entre as formulações também foram estatisticamente significativas, sugerindo que a adição de SCOBY pode influenciar a composição dos açúcares no produto final.

O teor de gordura aumentou com a adição de SCOBY, sendo que as formulações F2 e F3 apresentaram valores significativamente superiores em comparação à F1. As amostras diferiram estatisticamente entre si, indicando que a substituição do ovo por SCOBY influenciou diretamente o conteúdo lipídico das formulações.

5. Considerações finais

A substituição do ovo por SCOBY em bolos mostrou-se viável e promissora, desde que se considerem as funções tecnológicas dos ingredientes na formulação. O SCOBY contribui com umidade, leveza e características diferenciadas, exigindo apenas ajustes na receita. Essa alternativa atende a dietas veganas, restrições alimentares e amplia o uso de ingredientes fermentados na culinária, reforçando seu potencial inovador na confeitaria.

Referências

- AMERICAN ASSOCIATION OF CEREAL CHEMISTS -AACC. **Approved methods of the American Association of Cereal Chemists** 9. ed. Saint Paul: AACC, 1995. v. 1.
- ANGUS, A.; WESTBROOK, G. **Top 10 Global Consumer Trends 2019**. [S. l.]: Euromonitor International, 2019,78 p. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/62405759/Top10GlobalTrends2019-wpGCT2019v0.520200318-92747-j2c1gr.pdf>.
- ASBAI (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ALERGIA E IMUNOLOGIA). **A Doença do Século XXI – Alergia – Perguntas e Respostas**. Rio de Janeiro: **Livraria e Editora REVINTER Ltda**, 2012.
- CAMARGO, K. F.; LEONEL, M.; MISCHAN, M. M. Produção de biscoitos extrusados de polvilho azedo com fibras: efeito de parâmetros operacionais sobre as propriedades físicas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n. 3, p. 586-591, 2008.
- DUFRESNE, C.; FARNWORT, E. Tea, Kombucha, and health: a review. **Food Research International**, v. 33, p. 409-421, 2000.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: IAL, 2008. 1020 p.
- PALAV, T. S. Chemistry of Cake Manufacturing. In: WRIGLEY, C. (ed.); CORKE, H. (ed.); SEETHARAMAN, K. (ed.); FAUBION, J. (ed.). **ENCYCLOPEDIA OF FOOD GRAINS**. 2. ed. Oxford: Academic Press, 2016. v. 3, p. 367-374.
- SANTOS, M. J. DOS. **Kombucha: caracterização da microbiota e desenvolvimento de novos produtos alimentares para uso em restauração**. 2016. **Dissertação** - Universidade de Lisboa, 2016. Disponível em: <https://run.unl.pt/handle/10362/19346>.
- SVB (Sociedade Vegetariana Brasileira). **Pesquisa do IBOPE aponta crescimento histórico no número de vegetarianos no Brasil**. Sé, São Paulo, 2018. Disponível em: <https://www.svb.org.br/2469-pesquisa-do-ibope-aponta-crescimento-historico-numero-devegetarianos-no-brasil>.