



Foto: Hévila Oliveira Salles

Uso da Farinha do Bagaço de Cana-de-Açúcar Hidrolisado em Queijo de Cabra Cremoso

Luis Eduardo Laguna¹
Hévila Oliveira Salles²
Antônio Silvío do Egito³

Introdução

No Brasil, o bagaço de cana-de-açúcar deixou de ser um passivo ambiental e, atualmente, sua queima tem abastecido usinas com energia elétrica renovável, portanto o seu excedente pode ser vendido e tornar-se fonte de receita para essas empresas. Além da geração de energia, pesquisas nacionais e mundiais têm conseguido avanços positivos no uso do bagaço de cana-de-açúcar nas áreas ambiental, social, alimentar e econômica, tanto para uso animal quanto humano.

Estudos recentes reportam que as fibras alimentares têm ação benéfica no organismo ao serem consumidas de forma adequada. As fibras alimentares solúveis e insolúveis têm revelado ação benéfica na velocidade do trato intestinal. A Agência Nacional de Vigilância (ANVISA) define como fibra alimentar “qualquer material comestível que não seja hidrolisado pelas enzimas endógenas do trato digestivo humano” (BRASIL, 2003). O bagaço de cana-de-açúcar é uma fonte de fibras insolúveis, e

por essa razão, apresenta uso potencial na composição de alimentos.

Na indústria de alimentos, a fibra alimentar pode ser utilizada em produtos como sopas, sobremesas, biscoitos, molhos, bebidas, bolos e pães. Bolos tipo *cupcake* elaborados com teores de 3% de farinha de bagaço de cana-de-açúcar apresentaram avaliação sensorial positiva e foram classificados como alimentos saudáveis devido ao alto teor de fibra insolúvel e de minerais oriundos da farinha do bagaço de cana-de-açúcar (BERNARDINO, 2011).

A característica principal desse tipo de fibra é a retenção de água, o que ocasiona distensão do colo e facilita a eliminação do bolo fecal (FILISSETTI et al., 2009). Em adição, essa fibra não é metabolizada pela flora intestinal, tendo como efeitos positivos: fezes macias, diminuição na ocorrência de constipação, hemorroidas, varizes e diverticulite (BERNARDINO, 2011). Alimentos para fins especiais, ofertados em farmácias de dispensação no Brasil, apresentaram valores de fibra insolúveis com 53%

¹ Méd.-Vet. e Zootecn., M. Sc., Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Fazenda Três Lagoas, Estrada Sobral- Groairas, Km 04, Caixa Postal 145, CEP- 62010-970, Sobral/CE.

² Méd.-Vet., D. Sc., Pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos.

³ Méd.-Vet. e Farmacêutico, D. Sc., Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos.

de celulose, 40% de lignina e 33,3% de hemicelulose (GARCIA et al., 2012). Portanto, em decorrência da importância das fibras na alimentação humana, elas apresentam potencial para o desenvolvimento de novos alimentos, entre os quais há os produtos lácteos caprinos.

São várias as fontes de fibra alimentar, mas vê-se no bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado, obtido conforme metodologia recomendada para cevada por SUN et al. (2004), uma matéria-prima promissora para uso como farinha na elaboração de produtos lácteos caprinos com fibra. A denominação de farinha aqui utilizada tem como fonte a ANVISA (BRASIL, 2005), que define: “são os produtos obtidos de partes comestíveis de uma ou mais espécies de cereais, leguminosas, frutos, sementes, tubérculos e rizomas por moagem e/ou outros processos tecnológicos considerados seguros para alimentos, como também a utilização de espécie vegetal. Parte de vegetal ou de produto que não são usados tradicionalmente como alimento, pode ser autorizada desde que seja comprovada a segurança de uso, em atendimento ao Regulamento Técnico específico”.

O objetivo do presente trabalho foi desenvolver, em escala laboratorial, um processo tecnológico que permitisse a utilização da farinha do bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado como fonte de fibra insolúvel na fabricação de um novo tipo de queijo de cabra cremoso com fibra, de forma a agregar valor ao leite caprino.

A fabricação do novo tipo de queijo de cabra cremoso seguiu as etapas descritas na Figura 1.

Adição da farinha de bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado ao leite e pasteurização

A farinha foi adicionada ao leite cru na proporção de 3%. Utilizou-se como referência o rendimento da massa para queijo cremoso em 13%, ou seja, para cada litro de leite processado se obtém aproximadamente 130 g de massa. Foi utilizado 3,9 g de farinha de bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado para cada litro de leite. Em seguida o leite foi homogeneizado e aquecido a 65°C durante 30 minutos (Figuras 2, 3 e 4).

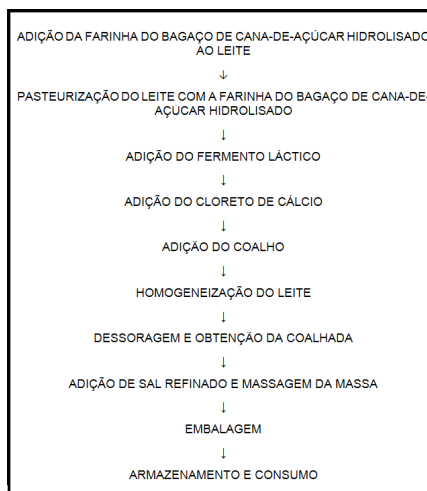


Figura 1. Principais etapas do processo de fabricação.



Foto: Hévila Oliveira Salles

Figura 2. Farinha do bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado.



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 3. Adição da farinha do bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado ao leite.



Foto: Luis Eduardo Laguna

Figura 4. Tratamento térmico do leite com a farinha do bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado à temperatura de 62 °C a 65 °C por 30 minutos.

Adição do fermento láctico

O fermento láctico foi preparado a partir de cultura liofilizada mesofílica homofermentativa da Chr. Hansen® R-704. Inicialmente o leite foi aquecido a 90°C por 15 minutos, seguido de resfriamento a 30°C para inoculação de 0,15 g do liofilizado para cada litro de leite. Após o repique, o leite foi deixado por, aproximadamente, 15 horas à temperatura ambiente, quando então foi acondicionado em geladeira até o momento do uso. A quantidade de fermento adicionada ao leite para fabricação do queijo cremoso foi de 4% em relação à quantidade de leite processada (Figura 5).



Figura 5. Adição ao leite de 4% de fermento láctico.

Adição do cloreto de cálcio

Um volume de 0,4 mL de cloreto de cálcio foi adicionado para cada litro de leite (Figura 6). O cloreto foi diluído a 50% em água filtrada. Nessa fabricação, o cloreto de cálcio utilizado foi uma solução comercial contendo uma concentração de cloreto de cálcio a 40%.



Figura 6. Adição de cloreto de cálcio diluído em água.

Adição do coalho

O coalho deve ser o último ingrediente a ser adicionado. Para a coagulação, utilizou-se coalho líquido HA-LA® com poder de coagulação de 1:3000/75 IMCU e na proporção de 5 mL de coalho diluído em 100 mL de água filtrada ou mineral. Dessa diluição, foi utilizado 0,7 mL para cada 1 L de leite a ser processado (Figura 7).



Figura 7. Adição ao leite de coalho diluído em água.

Homogeneização do leite

Depois de colocados os ingredientes, o leite foi homogeneizado lentamente e deixado em repouso em recipiente coberto, em local limpo e arejado, por um período de aproximadamente 16 a 17 horas para que acontecesse a coagulação (Figura 8).



Figura 8. Coagulação do leite.

Dessoragem e obtenção da coalhada

O soro formado foi retirado da superfície da coalhada com auxílio de uma concha (Figura 9) e a coalhada transferida lentamente para um saco de algodão de malha fina (tipo morim) conforme visualizado na figura 10. Após esse processo, pendurou-se o saco à temperatura ambiente em local limpo, durante 2 horas, para retirada do excesso de soro (Figura 11).



Figura 9. Retirada do excesso de soro.



Figura 10. Acondicionamento da coalhada em saco de tecido.



Figura 11. Saco com a coalhada para dessoragem à temperatura ambiente.

Adição de sal refinado e massagem da massa

Antes da salga da massa, realizou-se a sua mistura, o suficiente para que a farinha do bagaço de cana-de-açúcar hidrolisado se tornasse bem distribuída. Essa mistura foi realizada dentro do próprio saco com movimentos similares aos utilizados no preparo de massa para pizza (Figura 12 e 13). Quando a massa estava bem homogênea, foi transferida para um recipiente, em que adicionou o sal refinado e misturou-se bem a massa com o auxílio de uma colher (Figura 14). A quantidade de sal utilizado foi de 0,5%, calculada sobre o peso da massa obtida.



Figura 12. Massa após dessoragem.



Figura 13. Massa homogeneizada.



Figura 14. Salga da massa.

Embalagem

Após a homogeneização da massa e a salga, o queijo apresentou a consistência de patê (Figura 15), sendo embalado a vácuo em sacos plásticos para alimentos com capacidade para 500 g (Figura 16) ou em potes plásticos de 100 g (Figura 17).



Figura 15. Embalagem em sacos plásticos.



Figura 16. Selagem dos sacos a vácuo.



Figura 17. Embalagem em potes plásticos.

Armazenamento e consumo

Após a embalagem, o queijo cremoso deverá ser conservado sempre sob refrigeração de 5°C a 10°C e consumido, preferencialmente, dentro de 30 dias (Figura 18), como petisco ou passado sobre bolachas ou pães (Figura 19).



Figura 18. Queijos acondicionados à baixa temperatura.



Figura 19. Queijos pronto para consumo.

Análise do queijo

Foram realizadas avaliações microbiológicas do produto para *Salmonella sp.*, bolores e leveduras, coliformes totais e fecais, observando-se que não houve contaminação por microrganismos patogênicos. A avaliação de aceitação sensorial efetuada no produto apresentou como média para a aceitação global, 7,73 em uma escala hedônica de nove pontos estruturada entre os extremos de desgostei muitíssimo (1) a gostei muitíssimo (9). Apresentando o novo produto uma aceitação acima da média.

Determinações da composição do alimento são mostradas na Tabela 1. Levando-se em consideração o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo (BRASIL, 1996), o novo queijo com fibra pode ser considerado como desnatado, pois apresenta menos de 10% no conteúdo de matéria gorda do extrato seco e de muito alta umidade, uma vez que a umidade do produto apresentou resultado não inferior a 55,0%. Quanto ao teor de fibra, ele pode ser classificado como fonte de fibra. Segundo a legislação, os produtos classificados como "fontes" de fibras devem possuir no mínimo 3 g de fibras por 100 g em sólidos ou 1,5 por 100 mL de líquido, enquanto em alimentos com alto "teor" de fibra a proporção é de no mínimo 6 g/100 g e 3 g/100 mL (BRASIL, 1998).

Tabela 1. Composição do queijo de cabra cremoso.

Determinações	
Umidade	70,11%
Matéria seca	29,89%
Gordura	4,73%
Fibra bruta	4,26%
Proteína bruta	3,43%
Cinzas	0,34%
Atividade de água (A_w)	0,994

Considerações finais

A adição de farinha de bagaço de cana hidrolisado em queijos cremosos feitos a partir de leite de cabra mostrou-se satisfatória com relação às características sensoriais, de composição e microbiológicas, podendo esse ingrediente ser utilizado para fabricação de derivados lácteos e com perspectivas para uso como ingrediente em outros alimentos.

Agradecimentos

Os autores agradecem a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) pelo apoio financeiro ao trabalho e aos seus laboratoristas José dos Santos Tabosa, Terezinha Fernandes Duarte, Liana Maria Ferreira da Silva, Lidiane Viana Ximenes, Liduína de Jesus Silva Alves e Márcio Ponciano Freire pela colaboração na elaboração do queijo e nas análises físico-químicas e microbiológicas.

Referências

BERNARDINO, M. A. **Caracterização e aplicação de farinha do bagaço de cana-de-açúcar em bolo**. 2011. 83 f. Dissertação (Mestrado)- Faculdade de Zootecnia e engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Portaria n. 27, de 13 de janeiro de 1998. Aprova o regulamento técnico referente à informação nutricional complementar. **Diário Oficial [da] República do Brasil**, Brasília, DF, 16 jan. 1998. Seção 1.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução no. 360, de 23 de dezembro de 2003. Dispõe sobre o regulamento técnico para rotulagem nutricional obrigatória de alimentos e bebidas embalados. **Diário Oficial [da] República do Brasil**, Brasília, DF, 26 dez, 2003, n. 251, Seção 1, p. 33

Brasil. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC, nº. 263 de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, constantes do anexo desta Portaria. **Diário Oficial [da] República do Brasil**, Brasília, DF, 23 set. 2005, n. 184, Seção 1, p. 268-269. Disponível em: <http://www.anvisa.gov.br/divulga/noticias/2005/230905_dou.pdf>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Portaria nº 146, 7 de março de 1996. Regulamentos técnicos de identidade e qualidade dos produtos lácteos. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 11 mar. 1996. Seção 1, p. 3977.

FILISSETTI, T. M. C. C.; LOBO, A. R.; COLLI, C. Fibra alimentar e seu efeito na biodisponibilidade de minerais. In: COSSOLINO, S. M. F.

Biodisponibilidade de nutrientes. 3. ed. Barueri, SP: Manole, 2009. Cap. 8, p. 207-249.

GARCIA, C. E. R.; CARVALHO, V. D.; CARVALHO, P. R. do R. M. de; TSUKUDA, P. M.; COSTA, C. K. Caracterização das fibras presentes em alimentos para fins especiais dispensados em farmácias. **Visão Acadêmica**, Curitiba, v. 13, n. 2, p. 6-17, abr./jun. 2012. Disponível em: <<http://ojs.c3sl.ufpr.br/ojs2/index.php/academica/article/view/30060/19428>>. Acesso em: 12 nov. 2014.

SUN, J. X.; SUN, X. F.; ZHAO, H.; SUN, R. C. Isolation and characterization of cellulose from sugar cane bagasse. **Polymer Degradation and Stability**, v. 84, n. 2, p. 331-339, May, 2004.

Comunicado Técnico, 143 On line



Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

Embrapa Caprinos e Ovinos

Endereço: Estrada Sobral/Groaíras, Km 04 - Caixa

Postal 145 - CEP: 62010-970 - Sobral-CE

Fone: (0xx88) 3112-7400

Fax: (0xx88) 3112-7455

Home page: <https://www.embrapa.br/caprinos-e-ovinos>

SAC: <https://www.embrapa.br/fale-conosco/sac/>

1ª edição

On-line (Fev./2015)

Cadastro Geral de Publicações da Embrapa - CGPE

Nº 12041

Comitê de publicações

Presidente: Francisco Selmo Fernandes Alves
Secretária-Executiva: Juliana Evangelista da Silva Rocha. **Membros:** Alexandre César Silva Marinho, Alexandre Weick Uchoa Monteiro, Carlos José Mendes Vasconcelos, Maira Vergne Dias, Manoel Everardo Pereira Mendes, Tânia Maria Chaves Campelo, Diones Oliveira Santos, Viviane de Souza (Suplente).

Expediente

Supervisão editorial: Alexandre César Silva Marinho. **Revisão de texto:** Carlos José Mendes Vasconcelos. **Normalização bibliográfica:** Tânia Maria Chaves Campêlo. **Editoração eletrônica:** Comitê de Publicações.