

# ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS E FUNCIONAIS DE BEBIDA LÁTEA FERMENTADA COM KEFIR ENRIQUECIDA COM AMORA-PRETA (RUBUS SP.)

**Eliane Trindade da Costa**<sup>1</sup>

**Joseane Barboza da Rosa dos Santos**<sup>2</sup>

**Marina Couto Pereira**<sup>3</sup>

**Fernanda Fiorda Mello**<sup>4</sup>

## **Resumo:**

A preocupação com a saúde tem tornado os consumidores mais exigentes, aumentando, desta forma, a demanda por produtos com características funcionais. A fermentação do leite a partir dos grãos de kefir tem sido destacada, devido aos vários benefícios atribuídos a microbiota simbiótica que o constitui. A diversificação desse produto como a utilização de frutas lhe confere além de melhores atributos sensoriais, outras propriedades funcionais, advindos das suas vitaminas, minerais, fibras e, principalmente de compostos bioativos antioxidantes. Portanto o presente trabalho teve como objetivo analisar os aspectos físico-químicos e funcionais de uma bebida láctea fermentada com grãos de kefir enriquecida com geleia de amora-preta (*Rubus sp.*). As bebidas foram elaboradas em concentrações de 0% (amostra A-controle) e 20% (amostra B) de geleia de amora em 100 mL de kefir e caracterizadas quanto aos aspectos físico-químicos (pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, parâmetros instrumentais de cor) e funcionais através da determinação do conteúdo de compostos fenólicos por meio de método colorimétrico, e atividade antioxidante através da capacidade sequestrante do radical livre DPPH. As amostras A e B diferiram estatisticamente em todos os parâmetros analisados relacionados aos aspectos físico-químicos e funcionais, exceto quanto à coordenada L\* (parâmetros instrumentais de cor), que indicou que a adição de 20% de geleia de amora-preta não interferiu na luminosidade do produto. Os resultados das amostras A e B para pH (4,73 a 5,13), acidez titulável (0,48% a 0,67%) e sólidos solúveis (6,42 a 12,17 ° Brix), apontaram que a adição de 20% de geleia de amora-preta melhorou as características físico-químicas do produto. A relação entre os sólidos solúveis e a acidez titulável foi cerca de 30% maior na amostra B, indicando maior intensidade do sabor doce, um dos atributos sensoriais mais importantes. Os valores mais elevados para as coordenadas a\* e b\* (parâmetro instrumental de cor) da amostra B, foram explicados principalmente devido ao conteúdo de antocianinas presente na amora-preta. Quanto aos aspectos funcionais, observou-se um aumento de 30% na atividade antioxidante e de quase 3 vezes a quantidade de compostos fenólicos da amostra B comparada a amostra A. Dessa forma, conclui-se que a adição de 20% de geleia de amora-preta é uma boa estratégia para melhorar os aspectos físico-químicos e funcionais, agregando à bebida probiótica um maior potencial

antioxidante.

**Palavras-chave:** Leite fermentado, simbiótico, antocianinas, capacidade antioxidante.

**Modalidade de Participação:** Iniciação Científica

## **ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS E FUNCIONAIS DE BEBIDA LÁTEA FERMENTADA COM KEFIR ENRIQUECIDA COM AMORA-PRETA (RUBUS SP.)**

<sup>1</sup> Aluno de graduação. elianetrindadec@gmail.com. Autor principal

<sup>2</sup> Aluno de Graduação. jbarbozarosasantos@gmail.com. Co-autor

<sup>3</sup> Docente. marinacoutopereiraa@gmail.com. Orientador

<sup>4</sup> Docente. fernandafiorda@gmail.com. Co-orientador

# ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS E FUNCIONAIS DE BEBIDA LÁTEA FERMENTADA COM KEFIR ENRIQUECIDA COM AMORA-PRETA (*RUBUS SP.*)

## 1 INTRODUÇÃO

A preocupação com a saúde tem tornado os consumidores mais exigentes, aumentando, desta forma, a demanda por produtos com características funcionais (BAPTISTA, 2010). Dentre os alimentos funcionais, se destacam os produtos simbióticos, os quais possuem uma combinação de probióticos e prebióticos. Os probióticos são micro-organismos vivos que se administrados em quantidades adequadas modulam a microbiota intestinal estimulando a proliferação de bactérias benéficas (FAO/WHO, 2002). Já os prebióticos são ingredientes alimentares, não digeríveis pelo hospedeiro, que além de outros benefícios, aumentam a sobrevivência dos probióticos (FERREIRA, 2012).

O leite, além de rico em nutrientes constitui-se de uma matéria-prima para o desenvolvimento de produtos probióticos, como o leite fermentado. A fermentação do leite a partir dos grãos de kefir tem sido destacada na literatura, devido a seus vários benefícios, tais como, balanço da microbiota intestinal, estímulo do sistema imunológico, atividade antagonista a patógenos, efeitos antitumorais, modulação dos níveis de colesterol, redução dos efeitos de intolerância à lactose e regeneração hepática (COSTA; ROSA, 2010, LEITE et al., 2013).

O kefir consiste em grãos gelatinosos irregulares, nos quais está contida uma microbiota simbiótica formada por um grande número de leveduras, cepas de bactérias ácido-lácticas e bactérias ácido-acéticas, originária das montanhas Caucásicas da Rússia, no qual em eslavo *Keif* significa “bem-estar” ou “bem-viver” (MOREIRA et al., 2008).

A diversificação desse produto como a utilização de frutas como aditivos lhe confere além de melhores atributos sensoriais, outras propriedades funcionais, advindos das suas vitaminas, minerais, fibras e, principalmente de compostos bioativos antioxidantes.

Neste contexto, a amora-preta (*Rubus sp*) apresenta-se como uma boa opção para enriquecimento do kefir, uma vez que esta fruta possui de alta qualidade nutricional e apelo funcional, principalmente devido ao alto conteúdo de compostos fenólicos, tais como ácido elágico e antocianinas (SOUZA et al., 2015, MACHADO, 2014). Estudos vêm demonstrando que estes compostos contribuem para a proteção contra doenças degenerativas, e seus efeitos sobre a saúde têm sido atribuídos principalmente às suas propriedades antioxidantes.

Ressalta-se, que por este produto ser a base de kefir, probiótico obtido através de doação, e uma fruta rústica que muitas vezes germina espontaneamente, torna-se uma opção saudável e econômica para ser preparado de forma artesanal, podendo constituir fonte de renda extra para agricultura familiar e ou pequenas empresas. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo analisar os aspectos físico-químicos e funcionais de uma bebida láctea fermentada com grão de kefir enriquecida com geleia de amora-preta (*Rubus sp.*).

## 2 METODOLOGIA

Os grãos de kefir foram doados por famílias da comunidade local. Sua produção foi realizada por meio da adição de grãos de kefir (5% p/v do leite), à temperatura ambiente (20 °C a 25 °C). As amostras de amora-preta (*Rubus sp.*) foram provenientes de uma propriedade rural localizada no interior do município de Maçambará/ RS. Os frutos foram coletados em estágio maduro, selecionados por ausência de injúria, sanitizados em água ozonizada (JACQUES et al., 2015), logo distribuídos em embalagens de polietileno seguido de congelamento a -18 °C ± 2 °C até o processamento. A geleia foi elaborada no Laboratório de Processamento de Alimentos da Universidade Federal do Pampa (Unipampa). Para elaboração

da geleia, foram utilizadas as seguintes proporções: 500 g de amora-preta (50%), 250 g (25%) de açúcar de coco e 250 g (25%) de maçã (previamente higienizadas) sem casca e trituradas foram cobertas de água filtrada (300 mL) e submetidas à cocção por uma hora. As proporções das matérias primas e o tempo de cocção foram estabelecidas em testes preliminares. A maçã foi adicionada a fim de contribuir com o conteúdo de pectina e principalmente para diminuir a quantidade de açúcar adicionada.

As bebidas foram elaboradas em concentrações de 0% (amostra A-controle) e 20% (amostra B) de geleia de amora em 100 mL de kefir e caracterizadas quanto aos aspectos físico-químicos através da determinação de pH, acidez total titulável, sólidos solúveis totais, parâmetros instrumentais de cor (IAL, 2008); e quanto aos aspectos funcionais através da determinação do conteúdo de compostos fenólicos por meio de método colorimétrico (SWAIN e HILLIS, 1959), e atividade antioxidante por meio da capacidade sequestrante do radical livre DPPH (RUFINO et al., 2007).

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Características físico-químicas

De acordo com as características físico-químicas das amostras A e B, exibidas na Tabela 1, percebe-se que a amostra enriquecida com 20% de geleia de amora-preta, obteve valor estatisticamente mais baixo de pH e valores mais altos para SST, ATT, relação SST/ATT e cor (a\* e b\*).

**Tabela 1 - Caracterização físico-química da bebida de kefir tradicional (A) e da bebida de kefir enriquecida com 20% de geleia de amora-preta (B).**

Parâmetros	Amostra A	Amostra B
pH (23°C)	5,13 ± 0,02 <sup>a</sup>	4,73 ± 0,01 <sup>b</sup>
SST <sup>1</sup> (°Brix)	6,42 ± 0,23 <sup>b</sup>	12,17 ± 0,11 <sup>a</sup>
ATT <sup>2</sup> (% de ácido lático)	0,48 ± 0,00 <sup>b</sup>	0,67 ± 0,01 <sup>a</sup>
Relação SST/ATT	13,38 ± 0,00 <sup>b</sup>	18,16 ± 0,00 <sup>a</sup>
Cor L*	63,44 ± 3,04 <sup>a</sup>	64,61 ± 0,16 <sup>a</sup>
Cor a*	-2,03 ± 0,18 <sup>b</sup>	5,49 ± 0,11 <sup>a</sup>
Cor b*	5,14 ± 0,35 <sup>b</sup>	7,03 ± 0,33 <sup>a</sup>

\*Valores expressos como média ± desvio padrão.

\*\*Números com mesma letra na mesma linha não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância

<sup>1</sup>SST: Sólidos solúveis totais, <sup>2</sup>ATT: Acidez total titulável.

L\* = 0 (preto) a 100 (branco); a\* = vermelho (+60) a verde (-60); e b\* = amarelo (+60) a azul (-60).

Fonte: O autor, 2018

Quanto ao pH da amostra A, pode-se constatar que o valor (5,13 ± 0,02) ficou acima dos valores citados na literatura para kefir tradicional, que se encontram na faixa de 4,2 e 4,6 ao final da fermentação (MONTANUCI et al., 2010; OTLES, CAGINDI, 2003). Isto se deve, provavelmente, pelo fato de que o tempo de fermentação utilizado por estes autores foi de 24 h e neste trabalho foi de 20 h, com o intuito de diminuir a acidez da bebida, uma vez que a adição da geleia de amora-preta contribuiria, posteriormente, com valores inferiores.

Vale ressaltar que devido a informalidade do modo de produção e comercialização deste produto, por se tratar de um produto artesanal, não existe uma padronização rigorosa do tempo de fermentação, que pode variar de 18 a 24h e ainda ser influenciado pela temperatura ambiente e proporção de grão de kefir adicionados ao leite, intervindo assim no pH final do

produto (SILVA et al., 2012).

Segundo Contim (2007) a adição de polpa de fruta ou açúcar ao kefir tradicional influencia nos valores de pH, situação que pode ser observada no presente trabalho, no qual após adição de 20% de geleia de amora-preta o pH passou de 5,13 para 4,73, provavelmente em razão da presença de ácidos nas polpas de frutas.

O mesmo foi observado com relação à acidez titulável, onde a amostra B ( $0,67 \pm 0,01$ ) apresentou acidez significativamente mais acentuada do que a A ( $0,48 \pm 0,00$ ), embora ambos os valores estejam na faixa preconizada no Regulamento Técnico que estabelece os Padrões de Identidade e Qualidade de Leites Fermentados, onde o teor de acidez para kefir deve ser  $< 1,0$  g de ácido láctico/100mL (BRASIL, 2007).

O conteúdo de sólidos solúveis totais da bebida dobrou após adição de 20% de geleia de amora-preta. De acordo com Cechi (2007), o teor de sólidos solúveis representa, majoritariamente, a concentração de açúcares e ácidos orgânicos presentes nas frutas e produtos de frutas como a geleia.

A doçura é um dos atributos sensoriais mais importantes, e deve-se salientar que esta sensação esta ligada principalmente ao valor da relação entre os sólidos solúveis e a acidez titulável, (OLIVEIRA et al., 2014), que foi cerca de 30% maior na amostra B.

Com relação aos parâmetros instrumentais de cor foi verificada diferença estatística entre as amostras para as coordenadas  $a^*$  e  $b^*$ , possivelmente devido ao conteúdo de antocianinas presente na amora-preta.

### 3.2 Características funcionais

A partir da Tabela 2, pode-se constatar que houve diferença significativa entre os resultados da atividade antioxidante e do conteúdo de compostos fenólicos totais das amostras A e B.

**Tabela 2- Atividade antioxidante e conteúdo de compostos fenólicos totais na bebida tradicional de kefir (A) e bebida de kefir enriquecida com 20% de geleia de amora-preta (B).**

Amostra	Atividade Antioxidante (g de amostra/g DPPH)	Compostos fenólicos totais (mg de ác. Gálico/100g de amostra)
A	$8201,58 \pm 118,17^a$	$6,93 \pm 0,21^b$
B	$5817,29 \pm 68,93^b$	$19,85 \pm 0,09^a$

\*Valores expressos como média  $\pm$  desvio padrão

\*\*Números com mesma letra na mesma coluna não diferem estatisticamente ao nível de 5% de significância.

Fonte: O autor, 2018.

Pode-se observar que a adição de 20% de geleia de amora-preta elevou o potencial funcional da bebida de kefir, uma vez que uma quantidade 30% menor ( $5817,29 \pm 68,93$ ) foi capaz de capturar 1 grama do radical DPPH, quando comparada com a tradicional ( $8201,58 \pm 118,17$ ).

É bem provável que este aumento da atividade antioxidante da amostra B, seja devido à presença de compostos fenólicos presentes na geleia, que apareceram numa quantidade quase 3 vezes maior quando comparada a amostra A, provenientes da maçã (AWAD et al., 2000), do açúcar de coco (KARSENKO et al., 2018) e principalmente da amora-preta.

A amora-preta apresenta-se como uma fonte importante de compostos fenólicos bioativos, destacando-se a presença das antocianinas, cianidina-3- glicosídeo e cianidina-3-rutinosídeo; dos flavonóis, quercetina e kaempferol; dos flavanóis, catequina e epicatequina; e dos ácidos fenólicos, ácido p-cumárico, ácido cafeico, ácido ferúlico, ácido p-

hidroxibenzóico, ácido elágico e o ácido gálico (SIRIWOHARN et al., 2004).

A presença de compostos fenólicos na amostra A pode ser explicada pelos compostos fenólicos presentes no leite de vaca, tais como o tiofenol, fenol, cresol, 2-etilfenol, timol e carvacrol (Lopez e Lindsay, 1993 apud Connell e Fox, 2001). Além disso, enzimas proteolíticas dos microrganismos envolvidos na fermentação do leite podem ser responsáveis pela liberação de peptídeos bioativos antioxidantes (Corrêa et al., 2011).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conclui-se que a adição de 20% de geleia de amora-preta é uma boa estratégia para melhorar os aspectos físico-químicos devido ao equilíbrio de sólidos solúveis totais e acidez total titulável, promovido pela formulação. Além disso, a adição de 20% de geleia de amora elevou os aspectos funcionais da bebida láctea fermentada com grãos de kefir, por promover um aumento considerável de compostos fenólicos, agregando à bebida probiótica um maior potencial antioxidante.

#### REFERÊNCIAS

AWAD, M. A. et al. Flavonoide and clorogenic acid levels in apple fruit characterisation of variation. **Science Horticultural**, v. 83, p. 249-263, 2000.

BAPTISTA, E. V. **Desenvolvimento de ingrediente simbiótico por fermentação de soro de leite e do subproduto da agroindústria de suco de laranja por grãos de Kefir e cultura probiótica**. 2010. Tese de Doutorado. Dissertação de Mestrado em Ciência de Alimentos. State University of Londrina. Brazil.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Resolução nº 46, de 23 de outubro de 2007**. Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ) de Leites Fermentados. Disponível em: <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis> Acessado em 20 jan. 2018.

CECCHI, H. M. Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos. [S.l.]: Editora da Unicamp, 2007.

CONNELL, J. E.; FOX, P. F. Significance and applications of phenolic compounds in the production and quality of milk and dairy products: a review. **International Dairy Journal**, v. 11, n. 3, p. 103-120, 2001.

CONTIM, L. S. R. **Produção do quefir com polpa de graviola (*Annona muricata*) e avaliação das características microbiológicas, físico-químicas e de sua aceitabilidade**. 2007.

CORRÊA, A. P. F. et. Antioxidant, antihypertensive and antimicrobial properties of ovine milk caseinate hydrolyzed with a microbial protease. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 91, n. 12, p. 2247-2254, 2011.

FERREIRA, Célia Lúcia de Lucas Fortes. **Prebióticos e probióticos: atualização e prospecção**. Editora Rubio, 2012.

COSTA, N. M. B.; ROSA, C. O. **Alimentos Funcionais Componentes Bioativos e Efeitos Fisiológicos**. 1.ed. Rio de Janeiro: Rubio, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. v. 1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos, 3. ed. São Paulo: IMESP, 2008.

JACQUES, A. C. et al. Sanitização com produtos à base de cloro e ozônio: efeito sobre compostos bioativos de amora-preta (*Rubus fruticosus*) cv. Tupy. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 62, n.6, p. 507-515, 2015.

JOINT, F. A. O. WHO working group report on drafting guidelines for the evaluation of probiotics in food. **London, Ontario, Canada**, v. 30, 2002.

KARSENIO, E. et al. Effect of pH and temperature on browning intensity of coconut sugar and its antioxidant activity. **Food Research**, Indonésia, v. 2, n. 1, p. 32-38, 2018.

LEITE, A. M. de O. et al. Microbiological, technological and therapeutic properties of kefir: a natural probiotic beverage. **Brazilian Journal of Microbiology**, v. 44, n. 2, p. 341-349, 2013.

MACHADO, F. P.A. **Extração de compostos bioativos do bagaço da amora-preta (*Rubus sp.*) utilizando líquidos pressurizados**. 2014. Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos.

MONTANUCI, F. D. et al. Caracterização sensorial e aceitação de Kefir adoçado integral e desnatado com inulina. **Brazilian Journal Food Technology**, v. 6, p. 19-21, 2010.

MOREIRA, M. E.C. et al. Atividade anti-inflamatória de carboidrato produzido por fermentação aquosa de grãos de quefir Anti-inflammatory activity of carbohydrate produced from aqueous fermentation of kefir. **Química Nova**, v. 31, n. 7, p. 1738-1742, 2008.

OLIVEIRA, E. N. A. D. et al. Estabilidade de geleias convencionais de umbu-cajá durante o armazenamento em condições ambientais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campinas Grande, v. 18, n. 3, p. 329-337, 2014.

RUFINO, M. D. S. M. et al. Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre DPPH. **Comunicado técnico–metodologia científica**. Fortaleza: Embrapa, p. 4, 2007. a.

SILVA, L. C. et al. Aspectos microbiológicos, pH e acidez de iogurtes de produção caseira comparados aos industrializados na região de Santa Maria – RS. Disc. **Scientia. Séri: Ciências da Saúde**, v.13,p. 111-120, Santa Maria, 2012.

SIRIWOHARN, T. et al. Influence of cultivar, Maturity, and Sampling on Blackberry (*Rubus L. Hybrids*) Anthocyanins, Polyphenolics, and Antioxidant Properties. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**. V.52, p.8021-8030, 2004.

SOUZA, A. V. D. et al. Caracterização bromatológica de frutos e geleias de amora-preta. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 13-19, 2015.

SWAIN, T.; HILLIS, W. E. The phenolic constituents of *Prunus domestica*. I.—The quantitative analysis of phenolic constituents. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, London, v. 10, n. 1, p. 63-68, 1959.