

## CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE BEBIDAS LÁCTEAS NÃO FERMENTADAS ADICIONADAS DE POLPA DE ABACATE

Suelma Ferreira do Oriente; Samara Dias dos Santos Moura; Nayara Jessica Clementino da Silva; Dário Pessoa da Silva Junior; Deyzi Santos Gouveia

Universidade Federal de Campina Grande - UFCG. E-mail: [suelma\\_oriente09@hotmail.com](mailto:suelma_oriente09@hotmail.com);  
[samara\\_28\\_1@hotmail.com](mailto:samara_28_1@hotmail.com); [nayarinha\\_jessica@hotmail.com](mailto:nayarinha_jessica@hotmail.com); [dariosiilva@gmail.com](mailto:dariosiilva@gmail.com);  
[deyzigouveia2012@gmail.com](mailto:deyzigouveia2012@gmail.com)

**RESUMO:** O abacate (*Persea americana* Mill) tem apreciáveis qualidades nutricionais, sendo ricos em lipídios insaturados, vitaminas e fibras. Por isso, objetivou-se caracterizar quanto a parâmetros físico-químicos bebidas lácteas não fermentadas processadas com polpa de abacate. As amostras foram desenvolvidas com base láctea constituída por 60% de leite bovino e 40% de soro de queijo. Nas formulações foram adicionadas concentrações variadas de polpa de abacate, correspondendo respectivamente a 4, 6 e 8%. Após processamento, as bebidas foram submetidas às análises de umidade, sólidos totais, acidez total titulável, pH, cinzas, sólidos solúveis e açúcares (reduzidos, não reduzidos e totais). Os resultados da caracterização foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e teste de médias (Tukey,  $p < 0,05$ ). De acordo com os resultados, exceto cinzas e sólidos solúveis, a maioria dos parâmetros analisados apresentaram efeito significativo ( $p < 0,01$ ), indicando que o desenvolvimento de bebidas lácteas não fermentadas, variando-se as proporções de polpa de abacate, altera as suas características químicas.

**Palavras-chave:** abacate; concentrações; produto lácteo

### INTRODUÇÃO

Conforme Brasil (2005), bebida láctea é o produto resultante da mistura do leite (*in natura*, pasteurizado, esterilizado, UHT, reconstituído, concentrado, em pó, integral, semidesnatado ou parcialmente desnatado e desnatado) e soro de leite (líquido, concentrado e em pó) adicionado ou não de produto(s) ou substância(s) alimentícia(s), gordura vegetal e outros produtos lácteos. Entre as bebidas lácteas, tem-se a não fermentada, que é o produto não adicionado de cultivos de microrganismos ou de produtos lácteos fermentados, submetido a tratamento térmico adequado.

O soro, também chamado de lactosoro, apresenta elevado valor nutricional, uma vez que retém cerca de 55% dos nutrientes do leite (LEITE et al., 2012). Todavia Ordóñez (2005) destacou que sua composição depende do tipo e do processo de fabricação do queijo, sendo de aproximadamente: 93% de água, 5% de lactose, 0,9% de proteínas, 0,3% de gordura, 0,6% de cinzas, 6,7% de sólidos totais, 0,2% de ácido lático e pequenas quantidades de vitaminas.

Segundo Matsuura & Rolim (2002), o hábito do consumo de produtos com adição de frutas tem aumentado, motivado pela consciência e prática benéfica da dieta saudável, pela vantagem oferecida pelos produtos e a preocupação da população com o consumo de alimentos mais saudáveis. O contínuo crescimento no consumo de frutas tem estimulado, consideravelmente, o comércio de polpas de frutas nos últimos anos. O sucesso desse empreendimento está ligado entre outros fatores, às mudanças em torno do perfil dos consumidores que vêm buscando uma vida mais

saudável, desejando cada vez mais produtos de elevada qualidade, fáceis de preparar e consumir (SOUZA FILHO, 2008). O aproveitamento de frutas tropicais na elaboração de produtos lácteos tem sido estudado no intuito de valorizar e agregar maior valor nutricional a tais preparações. A inclusão de abacate em produtos alimentícios, por exemplo, pode proporcionar benefícios à saúde.

O abacateiro é considerado uma planta frutífera de clima tropical, embora possa se adaptar às condições de clima subtropical, seus frutos apresentam composição química muito variável sendo este encontrado nas diversas regiões do território nacional. As características presentes no abacate (*Persea americana* Mill.) como valor nutritivo, qualidades sensoriais e a riqueza em minerais faz com que ele venha sendo amplamente consumido, tornando-o um fruto altamente valioso comercialmente. O abacate possui uma gordura insaturada (ácido oléico), substância com possível efeito benéfico coadjuvante no tratamento de doenças cardiovasculares. Além disso, neste fruto as vitaminas lipossolúveis são muito bem representadas, já que geralmente não estão presentes em outras frutas.

A polpa de abacate é cremosa, verde-amarelada ou amarela quase branca e assemelha-se a um creme amanteigado e é basicamente constituída por ácidos graxos monoinsaturados e concentra cerca de 60% de água em sua composição. Existem diversas reações que afetam a preservação da polpa de abacate como as reações degradativas da peroxidase e o escurecimento enzimático catalisado pela polifenoloxidase. Pelo sabor de sua polpa pouco açucarada, o abacate pode ser consumido como iguaria doce ou salgada, de acordo com os hábitos e a cultura dos povos das regiões em que é cultivado. Em alguns países das Antilhas e do Oriente ele é ingerido sob forma salgada ou em conserva, já no Brasil ele é mais apreciado como fruta madura adicionada de açúcar, mel e sob a forma de licores. Na alimentação dos brasileiros, normalmente é utilizado em pratos doces, seja fresco com açúcar, limão ou leite ou utilizado como cremes, vitaminas e sorvetes (DAIUTO et al., 2010).

Tendo em vista os benefícios nutricionais à saúde humana, relacionados ao consumo do abacate, o presente estudo teve por objetivo caracterizar quanto a parâmetros físico-químicos bebidas lácteas não fermentadas processadas com polpa de abacate.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Para processamento das bebidas lácteas não fermentadas, foi utilizado leite bovino pasteurizado, soro de leite bovino proveniente do processamento de queijo minas frescal, açúcar cristal como adoçante, goma xantana como espessante, sorbato de potássio como conservante e polpa de abacate (variedade Fortuna), proveniente de frutos adquiridos no mercado local da cidade de Campina Grande, PB. As matérias-primas foram conduzidas ao Laboratório de Engenharia de Alimentos (LEA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Campina Grande, onde a pesquisa foi conduzida.

Os abacates foram separados dos caroços manualmente com uso de facas de aço inoxidável e despulpados. Posteriormente, a polpa foi submetida a um processo de concentração em evaporador rotativo na temperatura de 60°C. Na ocasião, a polpa de abacate foi concentrada de 10,9°Brix para 11,9°Brix.

As bebidas lácteas não fermentadas foram processadas conforme disposto na Tabela 1, utilizou-se como base láctea uma mistura de leite bovino pasteurizado (300 mL) e soro de queijo minas frescal (200 mL) produzido em condições higiênico-sanitárias adequadas e previamente submetido a tratamento térmico a 85°C por 15 min para inativação do coagulante renina. Foi acrescida à base

láctea, em proporções constantes, 10% de açúcar cristal, 0,04% de goma xantana e 0,04% de sorbato de potássio em relação ao volume da base láctea. As polpas de abacate foram acrescentadas à base láctea nas concentrações de 4% (F1), 6% (F2) e 8% (F3). Em seguida as bebidas foram submetidas à pasteurização lenta na temperatura de 65°C por 30 minutos, envasadas em potes de polipropileno e estocadas a 4°C até realização das análises físico-químicas.

**Tabela 1** – Formulações das bebidas lácteas não fermentadas adicionadas de polpa de abacate

| Formulação | Leite (mL) | Soro de queijo (mL) | Açúcar cristal (%)* | Polpa de abacate (%)* | Goma Xantana (%)* | Sorbato de Potássio (%)* |
|------------|------------|---------------------|---------------------|-----------------------|-------------------|--------------------------|
| F1         | 300        | 200                 | 10,0                | 4,0                   | 0,02              | 0,02                     |
| F2         | 300        | 200                 | 10,0                | 6,0                   | 0,02              | 0,02                     |
| F3         | 300        | 200                 | 10,0                | 8,0                   | 0,02              | 0,02                     |

\* % (p/v) em relação a 500 mL (100%) da base láctea constituída por leite bovino e soro de queijo.

A caracterização físico-química das bebidas lácteas foi realizada em triplicata, segundo metodologias do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). O teor de umidade e os sólidos totais foram determinados em estufa a 105°C até peso constante. A acidez total titulável (ATT) foi realizada pela técnica titulométrica, baseada na neutralização dos ácidos orgânicos das amostras com solução padronizada de NaOH 0,1 N. O pH foi determinado pelo método potenciométrico, com medidor digital modelo Q400AS Quimis, previamente calibrado com soluções tampão pH 4,0 e 7,0. As cinzas foram quantificadas em através da incineração das amostras em mufla a 550°C, até obtenção de um resíduo isento de carvão. Os açúcares redutores e totais foram determinados por titulometria com soluções de fehling com aquecimento, sendo que no caso dos açúcares totais procedeu-se hidrólise ácida da amostra antes da titulação. Os açúcares não redutores foram encontrados através da multiplicação das diferenças entre as porcentagens de açúcares totais e redutores com o fator 0,95.

O delineamento experimental foi o de blocos inteiramente casualizados com três tratamentos e três repetições utilizando-se o *software* Assistat versão 7.7 beta. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e a comparação de médias foi feita pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios encontrados para a caracterização físico-química das bebidas lácteas não fermentadas adicionadas de polpa de abacate encontram-se nas Tabelas 2 e 3. Observou-se que, com exceção dos sólidos solúveis, todos os parâmetros analisados apresentaram efeito significativo a 1% de probabilidade pelo teste F, indicando que o desenvolvimento de bebidas lácteas não fermentadas variando-se as proporções de polpa de abacate altera a maior parte de suas características físico-químicas.

**Tabela 2** – Valores médios das análises de umidade, sólidos totais, acidez total titulável, pH, cinzas e sólidos solúveis das bebidas lácteas adicionadas de polpa de abacate

| Formulação | Umidade (%) | Sólidos totais (%) | ATT (%) | pH | Cinzas | Sólidos solúveis |
|------------|-------------|--------------------|---------|----|--------|------------------|
|------------|-------------|--------------------|---------|----|--------|------------------|

|             | (°Brix)                   |                           |                          |                          |                          |                           |
|-------------|---------------------------|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------------|
| F1          | 78,80 ± 0,38 <sup>b</sup> | 21,20 ± 0,38 <sup>a</sup> | 0,46 ± 0,02 <sup>b</sup> | 6,00 ± 0,02 <sup>b</sup> | 5,30 ± 0,07 <sup>a</sup> | 19,17 ± 0,29 <sup>a</sup> |
| F2          | 79,95 ± 0,17 <sup>a</sup> | 20,05 ± 0,17 <sup>b</sup> | 0,44 ± 0,00 <sup>b</sup> | 6,10 ± 0,01 <sup>a</sup> | 5,36 ± 0,13 <sup>a</sup> | 19,50 ± 0,50 <sup>a</sup> |
| F3          | 80,52 ± 0,05 <sup>a</sup> | 19,48 ± 0,05 <sup>b</sup> | 0,60 ± 0,05 <sup>a</sup> | 6,08 ± 0,01 <sup>a</sup> | 5,10 ± 0,35 <sup>a</sup> | 19,80 ± 0,36 <sup>a</sup> |
| DMS         | 0,6026                    | 0,6026                    | 0,0749                   | 0,0354                   | 0,5428                   | 0,9847                    |
| F calculado | 39,8872 <sup>**</sup>     | 39,8872 <sup>**</sup>     | 25,4655 <sup>**</sup>    | 42,0000 <sup>**</sup>    | 1,1624 <sup>ns</sup>     | 1,9496 <sup>ns</sup>      |

F1, F2 e F3 = Bebidas lácteas com 4,6 e 8% de polpa de abacate, respectivamente; DMS = Desvio médio significativo; \*\* = significativo a 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ). Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

O teor de umidade elevou significativamente ( $p < 0,05$ ) com o aumento da concentração da polpa de abacate, o que pode estar relacionado à existência de diferenças nos conteúdos de água entre a polpa utilizada e a base láctea composta de leite e soro. Mesmo sendo adicionada às formulações de bebidas deste trabalho a polpa de abacate concentrada até quase 12°Brix houve aumento do conteúdo de água das amostras pela adição de ingrediente com maior teor de sólidos. Resultados divergentes foram relatados por Silva et al. (2010), ao desenvolverem bebidas lácteas não fermentadas adicionadas de polpa de bacuri e pólen, sendo evidenciado pelos autores redução da umidade com incrementos desses ingredientes.

Os sólidos totais oscilaram entre 21,20% (F1) a 19,48% (F3), apresentando-se inversamente relacionados aos valores de umidade, diminuindo significativamente ( $p < 0,05$ ) com a adição da polpa de abacate, corroborando com Thamer & Penna (2006) que afirmaram que a acidez titulável está relacionada com o tipo de sólido adicionado. Verificou-se que a acidez total titulável (ATT) aumentou significativamente ( $p < 0,05$ ) com incrementos da polpa de abacate, com valores variando de 0,46% (F1) a 0,60% (F3), o que represente uma elevação na ATT comparando-se as formulações adicionadas da menor e maior quantidades de abacate. Como a acidez do leite e do soro é geralmente inferior a 0,17% (PAULA et al., 2012), os incrementos da ATT nas bebidas lácteas foi decorrente da adição da polpa do abacate, que por possuir uma baixa acidez, se traduz em um pH próximo da neutralidade. Como esperado, o pH foi semelhante a 6,0 na formulação contendo a menor porcentagem de abacate (F1), e inferior a 7,0 nas formulações com 6% (F2) e 8% (F3) deste flavorizante. Sabe-se que o leite bovino e o soro de leite possuem pH próximos a neutralidade, geralmente em torno de 6,4-6,8 (PAULA et al., 2012), logo, a adição da polpa de abacate às formulações de bebidas não fermentadas acarretou redução desses valores. O conteúdo de cinzas ficou compreendido entre 5,30% (F1) e 5,10% (F3), sendo oriundo da base láctea (leite e soro) e da fruta (abacate) utilizada. Perceberam-se decréscimos no resíduo mineral à medida que se aumentava a proporção de polpa, sugerindo que o ingrediente utilizado possuía baixo teor de cinzas, observado pelo fato dos minerais terem sido poucos concentrados na etapa de evaporação no rotaevaporador. Obtendo-se assim, quanto aos conteúdos de sólidos solúveis valores relativamente baixos.

Em relação aos açúcares, observou-se que os redutores ficaram compreendidos entre 5,03% (F1) e 5,52% (F3), com aumento significativo desse parâmetro com a adição da polpa de abacate. As frutas são ricas em açúcares simples, a saber, a glicose e a frutose em quantidades variáveis. Resultado similar foi reportado por Silva et al. (2014), com aumento dos açúcares redutores com incrementos de polpa de uva em bebidas lácteas fermentadas.

**Tabela 3** – Valores médios das análises de açúcares das bebidas lácteas adicionadas de polpa de abacate

| Formulação  | Açúcares redutores (%)   | Açúcares não redutores (%) | Açúcares totais (%)       |
|-------------|--------------------------|----------------------------|---------------------------|
| F1          | 5,03 ± 0,06 <sup>c</sup> | 10,52 ± 0,00 <sup>a</sup>  | 15,55 ± 0,06 <sup>a</sup> |
| F2          | 5,22 ± 0,02 <sup>b</sup> | 10,03 ± 0,26 <sup>a</sup>  | 15,25 ± 0,27 <sup>a</sup> |
| F3          | 5,52 ± 0,02 <sup>a</sup> | 8,59 ± 0,25 <sup>b</sup>   | 14,11 ± 0,23 <sup>b</sup> |
| DMS         | 0,0934                   | 0,5207                     | 0,5222                    |
| F calculado | 130,4880**               | 70,1876**                  | 40,1361**                 |

F1, F2 e F3 = Bebidas lácteas com 4, 6 e 8% de polpa de abacate; DMS = Desvio médio significativo; \*\* = significativo a 1% de probabilidade ( $p < 0,01$ ); ns = Não significativo. Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $p < 0,05$ ).

Houve uma pequena variação nos teores de açúcares não redutores das bebidas lácteas não fermentadas, o que pode estar relacionado à utilização da mesma percentagem de sacarose comercial em todas as formulações, que foi de 10%. Esses valores oscilaram entre 10,52% (F1) e 8,59% (F3), sendo verificado valor próximo ao total de açúcar cristal utilizado, provavelmente pela diluição da sacarose promovida pelos acréscimos da polpa de abacate. Os açúcares totais tiveram diminuição com a adição do abacate, uma vez que houve incrementos significativos ( $p < 0,05$ ) de açúcares redutores à medida que se adicionava o flavorizante às formulações, em que esses teores ficaram superiores a 14% em todas as bebidas. Ao desenvolverem bebidas lácteas de polpa de manga com diferentes concentrações de soro, Santos et al. (2008) também encontraram teores de açúcares totais superiores a 13%.

## CONCLUSÕES

O processamento de bebidas lácteas não fermentadas adicionadas de polpa de abacate em diferentes concentrações alterou significativamente a maioria dos parâmetros físico-químicos avaliados, com reduções dos sólidos totais, pH, cinzas, açúcares não redutores e totais e incrementos nos valores dos teores de umidade, acidez total titulável e açúcares redutores.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 16, de 23 de agosto de 2005. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Bebidas Lácteas. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2005.

CORREIA, R. C.; ARAÚJO, J. L. P.; MOUCO, M. A. do C.; BRAGA, C. A.; MENDONÇA, R. F. de. Abacate: Preferências e mercado. **Embrapa**, 2010.

DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L.; TREMOCOLDI, M. A.; VILEIGAS, D. F. Physico chemical stability of avocado product (*Persea americana* Mill) stored under low temperature. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.21, n.1, p.99-107, jan./mar. 2010.

FARIA, A. F. Propriedades físico-químicas de abacate submetido à secagem convectiva e desidratação osmótica. **Unesp**. São José do Rio Preto, 2012.

IAL. Instituto Adolfo Lutz. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos físicos e químicos para análise de alimentos.** 4ª ed., 1ª ed. digital. São Paulo: IAL, 2008. 1020p.

LEITE, M. T.; BARROZO, M. A. S.; RIBEIRO, E. J. Canonical analysis technique as an approach to determine optimal conditions for lactic acid production by *Lactobacillus helveticus*. **International Journal of Chemical Engineering**, v.2012, p.1-9, 2012. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1155/2012/303874>>. Acesso em: 27 de Set. 2015.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi, visando a produção de um “blend” com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.24, n.1, p.138-141, 2002.

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de Origem Animal.** v.2. Porto Alegre: Artmed, 2005. 294 p.

PAULA, J. C. J.; ALMEIDA, F. A.; PINTO, M. S.; TEODORO, V. A. M.; COSTA, R. G. B. Aproveitamento de soro de queijo de coalho na elaboração de bebida láctea pasteurizada. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.67, n.387, p.13-20, 2012.

PRESTES, C. R. I.; MENDONÇA, C. R. B.; COUTINHO, A. L. V.; SOARES, J. C.; BORGES, C. D.; NARDES, R. E. F.; GRANADA, G. G. Aspectos sensoriais e cor de creme de abacate conservado por congelamento. **I Encontro Nacional da Agroindústria**, 2015.

SANTOS, C. T.; COSTA, A. R.; FONTAN, G. C. R.; FONTAN, R. C. I.; BONOMO, R. C. F. Effect of whey concentration in sensorial acceptance of fermented dairy drink with mango pulp. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.19, n.1, p.55-60, 2008.

SOLER, N.; BATISTA, Â. G.; FARIA, C. A. M. de; GONZAGA, D. G.; LOPES, J. M. M.; PINTO, N. A. V. D. Elaboração, composição química e avaliação sensorial de sobremesas lácteas achocolatadas com abacate. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v.22, n.1, p.143-148, jan./mar. 2011.

THAMER, K. G.; PENNA, A. L. B. Caracterização de bebidas lácteas funcionais fermentadas por probióticos e acrescidas de prebiótico. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.26, n.3, p.589-595, 2006.