

AVALIAÇÃO DAS CARACTERÍSTICAS FÍSICAS E QUÍMICAS DA POLPA E DO IOGURTE DE UVAIA

FELIPE BISSOLI MÜHLBAUER¹
GUSTAVO MANNA CESAR²
PRISCILA DE CARVALHO LOPES GOMES JUNQUEIRA³
ANDRÉA DANTAS DE SOUZA⁴
MARCOS ROBERTO FURLAN⁵

RESUMO

Uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess), frutífera da família Myrtaceae, é consumida in natura, na forma de geleias, sucos e compotas, ou adicionada a outros produtos como em iogurtes, os quais poderão ter sabor mais agradável e melhoria das suas qualidades funcionais. O trabalho objetivou determinar características físicas e químicas de iogurte com polpa de uvaia. O trabalho, realizado no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, consistiu na avaliação de iogurtes, com 5 e 10% de polpa de uvaia, com leite em pó desnatado e cultura mãe com bactérias termofílicas. Frutos, colhidos na fazenda, foram processados e analisados no Laboratório de Análise de Alimentos do referido Departamento. As análises, em duplicatas, e respectivos métodos foram: pH (Adolfo Lutz, nº 4.7.2), teor de sólidos solúveis (medido no refratômetro), pectina (Rangana) e sólidos insolúveis (Adolfo Lutz, nº 13.6.4). Os principais resultados foram: pH variou de 3,62 a 4,96; teores de sólidos solúveis totais, de 3,52 e 4,97, teores de sólidos insolúveis, de 13,46% a 17,68%, respectivamente, para iogurtes 5 e 10%, e para a polpa, valores de pectina variaram de 0,040 a 0,007%, teores de sólidos solúveis totais de 10,0, e 11,35 a 12,69% para sólidos insolúveis. Quanto à reometria, os iogurtes apresentaram comportamento típico de um fluido pseudoplástico, mas a viscosidade aparente do iogurte de uvaia decresceu com o passar do tempo, para uma frequência de rotação constante. Os resultados mostraram boas qualidades para o iogurte de uvaia, indicando suas possibilidades promissoras, mas ressalta-se a necessidade de pesquisas sobre análise sensorial.

Palavras-chave: *Eugenia pyriformis*, frutífera nativa, produto lácteo.

ABSTRACT

Uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess), fruit of the Myrtaceae family, is consumed fresh in the form of jellies, jams and juices, or added to other products as in yogurt, which may have more pleasant taste and improvement of their functional qualities. The study aimed to determine physical and chemical characteristics of yogurt with pulp uvaia. The work, conducted at the Department of Agricultural Sciences, University of Taubate, included evaluation of yogurts with 5 and 10% pulp uvaia with skimmed milk powder and mother culture with thermophilic bacteria. Fruits harvested at the farm, were processed and analyzed at the Laboratory of Food Analysis of that Department. The analysis, in duplicate, and related methods were pH (Adolfo Lutz, paragraph 4.7.2), soluble solids content (measured in refractometer), pectin (Rangana) and insoluble solids (Adolfo Lutz, paragraph 13.6.4). The main results were: pH ranged from 3.62 to 4.96, total soluble solids, 3.52 and 4.97, insoluble solids of 13.46% to 17.68%, respectively, for yogurts 5 and 10%, and the pulp, pectin values ranged from 0.040 to 0.007%, total soluble solids of 10.0, and 11.35 to 12.69% for insoluble solids. The rheometric, yoghurts showed the typical behavior of a pseudoplastic fluid, but the viscosity of yoghurt uvaia decreased over time to a constant frequency of rotation. The results showed good qualities for yogurt uvaia, indicating their promising possibilities, but it emphasizes the need for research on sensory analysis.

Keywords: *Eugenia pyriformis*, native fruit, dairy product.

INTRODUÇÃO

¹ Engenheiro de alimentos da Universidade de Taubaté.

² Aluno de Graduação de Engenharia Agrônoma da Faculdade Integral Cantareira, São Paulo /SP.

³ Engenheira de alimentos da Universidade de Taubaté.

⁴ Engenheira agrônoma e docente do curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade Integral Cantareira, São Paulo /SP.

⁵ Engenheiro agrônomo e docente do curso de Engenharia Agrônoma da Faculdade Integral Cantareira, São Paulo /SP.

O Brasil, em função de sua vasta extensão territorial e ampla variação climática, apresenta uma das maiores diversidades de espécies frutíferas do mundo (SOUZA FILHO et al., 2000). A fruticultura brasileira ocupa posição de destaque no cenário mundial por possuir as maiores produções de algumas espécies. No entanto, mesmo com o crescimento desse setor, ainda há pouca atenção para as espécies nativas, apesar do seu grande potencial de exploração (D'EECKENBRUGGE et al., 1998), tanto para o mercado interno quanto para o externo (BEZERRA et al., 2003).

Entre as nativas, pode ser citada a uvaia, pertencente à família Myrtaceae, cujo nome científico é *Eugenia uvalha* Cambess (sinonímia científica *Pseudomyrcianthes pyriformis* (Camb.) Kaus) e denominada popularmente também uvalha, uvaia-do-mato e uvalheira, entre outros (ANDERSEN e ANDERSEN, 1988)

Os frutos da uvaia apresentam umidade em torno de 90,7%; teor de vitamina C; variando de 33 a 39,52 mg 100g⁻¹; 1,53 % de acidez; teor de sólidos solúveis de 7,5°Brix e relação SST/ATT de 4,90 (CARVALHO, 1988; DONADIO, 1997).

Mata (2007) cita que as espécies frutíferas, além do consumo *in natura*, podem ser uma opção para agregar valor aos produtos da agroindústria a serem comercializados, como, por exemplo, doces, compotas, geleias, frutas cristalizadas, sucos, sucos concentrados, sorvetes e licores.

Outra forma de agregar valor à frutífera é utilizá-la em produtos lácteos, como em iogurte, o qual está presente na alimentação humana desde tempos remotos, ou seja, desde quando a fermentação era utilizada como forma de preservação do leite (ALAIS, 1985). O iogurte, importante derivado lácteo para a alimentação humana, no Brasil é elaborado tradicionalmente a partir do leite bovino (VERRUMA-BERNARDI et al., 2006).

No mercado brasileiro, há uma grande variedade de produtos lácteos, e as entidades procuram desenvolver pesquisas para a formulação de produtos que potencializem ainda mais os benefícios do leite e os seus derivados (BELCHIOR, 2003). Portanto, considerando a importância nutricional do iogurte e a possibilidade da

incorporação de frutíferas em sua composição, o presente trabalho teve como objetivo verificar as características físicas e químicas do iogurte com uvaia.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Fazenda Experimental e no Laboratório de Análise de Alimentos, sendo ambos localizados no Departamento de Ciências Agrárias da Universidade de Taubaté, cidade de Taubaté e Estado de São Paulo. De acordo com Fisch (1995), as coordenadas geográficas do município são: latitude 23° 01' 51" S e longitude 45° 30' 34" W; ele está situado na altitude de 565 m, possui amplitude térmica máxima de 32°C e mínima de 10°C, e o regime pluviométrico anual médio é de 1.300 mm.

Para a realização deste trabalho, os frutos da uvaia foram colhidos de uma planta do pomar da fazenda, os quais foram processados no Laboratório de Análise de Alimentos, mesmo local onde foram efetuadas as análises físicas e químicas do iogurte de uvaia.

O primeiro passo foi selecionar os melhores frutos, e depois lavá-los. Realizada esta etapa, os frutos foram pesados em balança analítica e depois foram levados para a despoldadeira, com casca e sementes. Colocou-se a amostra contendo apenas polpa em um béquer, a qual foi pesada.

Para o processamento da polpa utilizou-se despoldadeira da marca Macanuda, modelo DMCI-SP, nº série 0046-6. Depois de processada, a polpa foi conservada em potes de aproximadamente 500g, previamente esterilizados com água quente e álcool e levados para a câmara fria (-18°C).

OBTENÇÃO DO IOGURTE

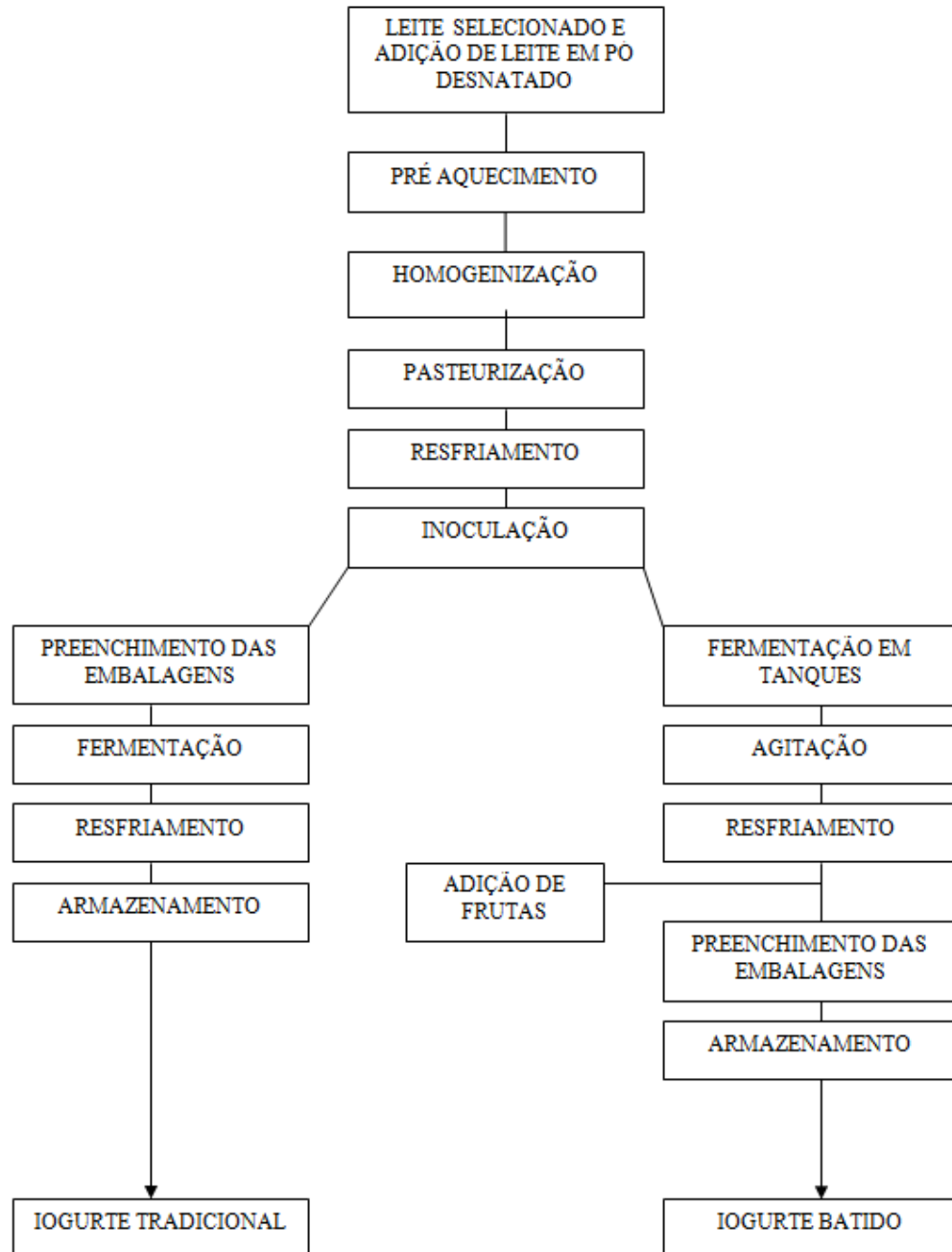
Foram elaboradas duas amostras de iogurte, com diferentes proporções de culturas. Para isto, foi utilizado leite em pó desnatado e a cultura mãe, comprada pronta em supermercado da região, contendo as bactérias termofílicas *Streptococcus thermophilus* e *Lactobacillus delbruekii ssp. bulgaricus*.

Para a produção do iogurte, primeiramente, foram colocados 120 gramas de leite em pó desnatado e 1 litro de água com temperatura previamente controlada entre 40° e 43°C, em um béquer de 2 litros, seguido de homogeneização. Após esta etapa, foi adicionado o cultivo *starter*, na proporção de 5% (v/v) do leite contido no béquer, seguido de homogeneização e repouso em banho-maria com temperatura controlada entre 40° e 43°C, e controlado o pH de 30 em 30 minutos, até alcançar valor 5,0. Após este período, o produto foi resfriado até chegar a uma temperatura de 5°C, agitado ocasionalmente por aproximadamente 15 minutos e colocado em béquer previamente esterilizado com capacidade de 2 litros.

A seqüência de fabricação descrita foi repetida, alterando-se apenas a proporção de cultivo *starter* para 10% (v/v) do leite contido no béquer.

Para a mistura da polpa, tomou-se 150 mL da mesma e controlou-se o pH com bicarbonato de sódio, até que este atingisse 4,7, e homogeneizou-se, agitando ocasionalmente por 15 minutos. Após esta etapa, deixou-se repousar em geladeira a 5°C. Este procedimento foi feito com os dois iogurtes (5% e 10% de polpa de uvaia, considerando peso do iogurte e o peso da polpa).

A figura 1 ilustra o fluxograma da produção do iogurte.



Fonte: do autores

ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS DAS AMOSTRAS

A amostra da polpa de uvaia foi analisada, em duplicata, quanto a pH, teor de sólidos solúveis, pectina e sólidos insolúveis.

O pH das amostras da polpa de uvaia foi determinado por processo eletrométrico (método Adolfo Lutz, nº 4.7.2). Para isso foi utilizado um peagâmetro, marca Marconi (modelo PA200) com divisão na escala de 0,01. O aparelho foi calibrado usando-se soluções tampão pH 4,0 e 7,0 e, em seguida, foi realizada a leitura direta do pH da polpa, com a imersão do eletrodo no recipiente contendo a amostra.

A determinação do teor de sólidos solúveis foi realizada por meio do refratômetro de bancada, da marca Abbe-Reichert Mark II Plus, com menor divisão de escala de 0,01ºBrix. O teor de pectina das polpas foi determinado pelo método de Rangana (1977, p.21 a 54), que se baseia na neutralização das cargas dos resíduos de ácidos urônicos livres pelos íons cálcio, provocando a geleificação da pectina e a sua precipitação.

O teor de sólidos insolúveis foi determinado pelo método Adolfo Lutz, nº13.6.4, que se baseia na filtração da amostra, dissolvida em água quente.

Reometria

O comportamento reológico da polpa de uvaia foi analisado e as medidas experimentais foram feitas no viscosímetro rotativo da marca *Brookfield Engineering Laboratories*, com escala de leitura de 0 a 100% de torque, e que é facilmente conversível em valor de tensão de cisalhamento através de fatores de conversão obtidos de uma tabela fixada ao viscosímetro.

Para a obtenção dos parâmetros reológicos foi medido o torque, ou resistência oferecida pelo fluido, ao movimento giratório do cilindro (proporcional à tensão de

cisalhamento) a diferentes velocidades de rotação (proporcionais à taxa de deformação do fluido).

O viscosímetro possui vários tipos de rotores, cilíndricos ou em forma de disco, e na prática é escolhido um cilindro para cada fluido, a fim de que a faixa de leitura no torquímetro seja ampla quando se varia a rotação. No aparelho, encontra-se uma tabela que mostra o fator de calibração, pelo qual deve ser multiplicada a leitura do torquímetro para que se obtenha a viscosidade. A tabela 1 possui uma representação de parte da tabela fixada no aparelho.

Tabela 1. Valores de rotação e fator de conversão para leitura

ROTOR							
LV*1		LV*2		LV*3		LV*4	
<i>RPM</i>	<i>FATOR</i>	<i>RPM</i>	<i>FATOR</i>	<i>RPM</i>	<i>FATOR</i>	<i>RPM</i>	<i>FATOR</i>
0.3	200	0.3	1000	0.3	4000	0.3	20000
0.6	100	0.6	500	0.6	2000	0.6	10000
1.5	40	1.5	200	1.5	800	1.5	4000
3.0	20	3.0	100	3.0	400	3.0	2000
6.0	10	6.0	50	6.0	200	6.0	1000
12.0	5	12.0	25	12.0	100	12.0	500
30.0	2	30.0	10	30.0	40	30.0	200
60.0	1	60.0	5	60.0	20	60.0	100

* LV = baixa viscosidade

Os ensaios foram realizados em duplicatas, sendo utilizada uma nova amostra para cada repetição. O sistema de medidas utilizado nesta determinação foi o de cilindros concêntricos, o qual consiste de dois cilindros, sendo que apenas um deles gira a uma certa velocidade angular, enquanto o outro permanece imóvel.

Este aparelho mantém uma velocidade de rotação constante que corresponde a certa taxa de deformação, e a tensão de cisalhamento é obtida através da medida do torque no cilindro de medida, que se mantém fixo. Conseqüentemente, estabelecendo-se várias velocidades angulares para o cilindro rotacional e detectando-se o torque

correspondente no cilindro de medida, as curvas reológicas podem ser obtidas para determinado fluido.

Processamento dos resultados

Os resultados obtidos foram processados com o software ORIGIN 5.0, e assim tornou-se possível a conversão da frequência de rotação (RPM) em taxa de deformação (s^{-1}), utilizando-se a seguinte equação:

$$\gamma = \frac{2 \cdot \omega \cdot (Rc)^2 \cdot (Rb)^2}{X^2 \cdot ((Rc)^2 - (Rb)^2)}$$

onde: Y (na equação, o Y, é tudo o que foi escrito no texto acima "conversão da frequência de rotação (RPM) em taxa de deformação....."

Rb = raio do spindle (m);

Rc = raio do béquer (m);

X = espaço anular entre os dois cilindros (m);

ω = fator de conversão de RPM para $s^{-1} = \frac{2 \cdot \pi \cdot RPM}{60}$

60

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análises físico-químicas da polpa e dos iogurtes

Os resultados das análises referentes a pH, teores de sólidos solúveis e de sólidos insolúveis encontram-se, respectivamente, nas tabelas 2, 3, e 4.

Tabela 2. Valores de pH obtidos na polpa e nos iogurtes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess).

Amostra	Varição dos pHs	
Polpa de Uvaia	4,95	4,94
Iogurte de Uvaia 5%	4,96	4,97
Iogurte de Uvaia 10%	3,62	3,52

Os valores de pH enquadraram-se na faixa estabelecida pela legislação brasileira, isto é, entre 3,6 e 4,5 (BRASIL, 2000). Quanto aos resultados referentes ao pH, fator diretamente relacionado à viabilidade dos microrganismos e a acidez, chegou-se ao pH considerado adequado, tendo-se em vista que recomenda-se que o pH para iogurtes esteja entre 4,5 e 4,6 (AQUARONE et al., 1983).

Segundo Kurmann (1977), o pH ideal para leites fermentados é próximo a 4,5, e valores inferiores podem levar à rejeição por parte dos consumidores e favorecer a contração do coágulo devido à redução da hidratação das proteínas, causando dessoramento. Valores de pH maiores que 4,6 favorecem a separação do soro, pois o gel não foi suficientemente formado (BRANDÃO, 2002).

Tabela 3. Teores de sólidos solúveis, em °Brix, obtidos na polpa e nos iogurtes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess).

Amostra	Varição dos °Brix	
Polpa de Uvaia	10,0	10,0
Iogurte de Uvaia 5%	4,96	4,97
Iogurte de Uvaia 10%	3,62	3,52

Observa-se na tabela 3 que o teor de sólidos solúveis totais (SST) foi de 10,0 para o fruto *in natura* e variou de 3,52 a 4,97 para os iogurtes.

Altos teores de SST são importantes tanto para o consumo da fruta ao natural quanto para a indústria, pois proporcionam melhor sabor e maior rendimento na elaboração dos produtos.

Por não serem encontrados trabalhos com uvaia, são usadas comparações com outras frutas. Para cajá, Pinto et al. (2003) verificaram nos frutos média de 11,01 °Brix, e Soares et al. (2006) obtiveram valor médio de 14,1 °Brix, variando entre 11,2 e 16,3 °Brix.

Costa et al. (2004) afirmam que, entre os diversos componentes da fruta, os sólidos solúveis totais (°Brix) desempenham um papel primordial para a sua qualidade devido a influência nas propriedades termofísicas, químicas e biológicas da fruta. Na indústria, a análise do °Brix tem grande importância, no controle dos ingredientes a serem adicionados ao produto e na qualidade final (COSTA et al., 2004).

Tabela 4. Teores de sólidos insolúveis obtidos na polpa e nos iogurtes de uvaia (*Eugenia pyriformis* Cambess).

Amostra	Variação da porcentagem de sólidos insolúveis	
Polpa de Uvaia	11,35	12,69
Iogurte de Uvaia 5%	13,46	17,68
Iogurte de Uvaia 10%	13,48	13,55

Os valores dos sólidos insolúveis conforme se observa na tabela 4, variaram de 11,35 a 12,69% para a polpa, e de 13,46% a 17,68% para os iogurtes.

Em geral, as polpas com elevadas concentrações de gordura e sólidos insolúveis e baixos teores de açúcares redutores facilitam a escoabilidade (MEDEIROS et al., 2001). Uma maior concentração de insolúveis corresponde a uma presença menor de fase líquida (MEDEIROS et al., 2001).

Os valores de pectina na polpa da fruta variaram de 0,040 a 0,007%. A pectina é essencial na união das paredes celulares das plantas e frutas, quimicamente, é um

polissacarídeo e tem a propriedade de formar um gel com o açúcar. Por esta razão, a pectina é utilizada em combinação com o açúcar como um agente espessante na indústria alimentar.

A qualidade e quantidade da pectina dependem do vegetal, estágio de maturação, variedade, clima, irrigação, solo, idade das plantas e doenças, como também do teor de grupos metoxílicos, grau de polimerização e esterificação Cruess (FONSECA et al., 2001).

Reometria

Os gráficos da tensão de cisalhamento em função da taxa de deformação obtidos por diferentes frequências de rotação da polpa de dos iogurtes de uvaia encontram-se, respectivamente, nas Figuras 2 e 3. Os resultados apresentados na Figura 2 compararam as duas análises realizadas com a polpa, e a Figura 3 apresenta a média da duplicata de cada iogurte (com 5 e 10% de cultura).

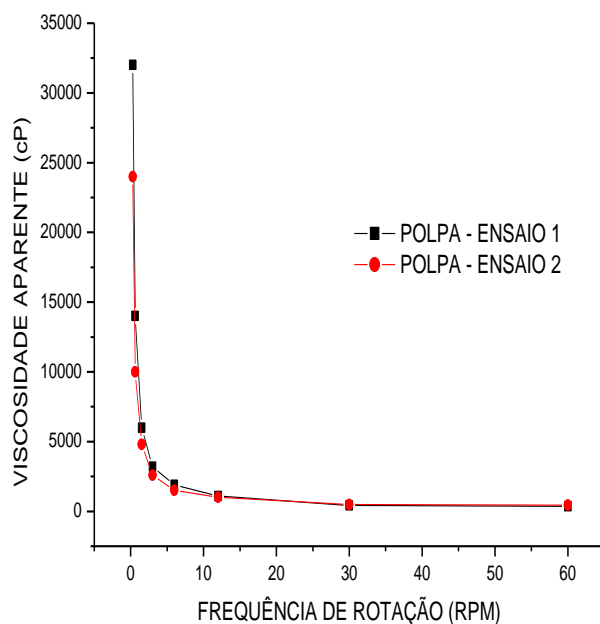


Figura 2. Resultados da reometria em polpa de fruta de uvaia.

Pela Figura 2 pode-se observar que a polpa de uvaia apresenta comportamento típico de um fluido pseudoplástico, visto que a viscosidade aparente decresce com o aumento da frequência de rotação. Isto condiz com os resultados de diversos autores, os quais afirmam que as polpas de frutas apresentam comportamento reológico típico de um fluido pseudoplástico (PELEGRINE, 1999; SILVA et al, 2005).

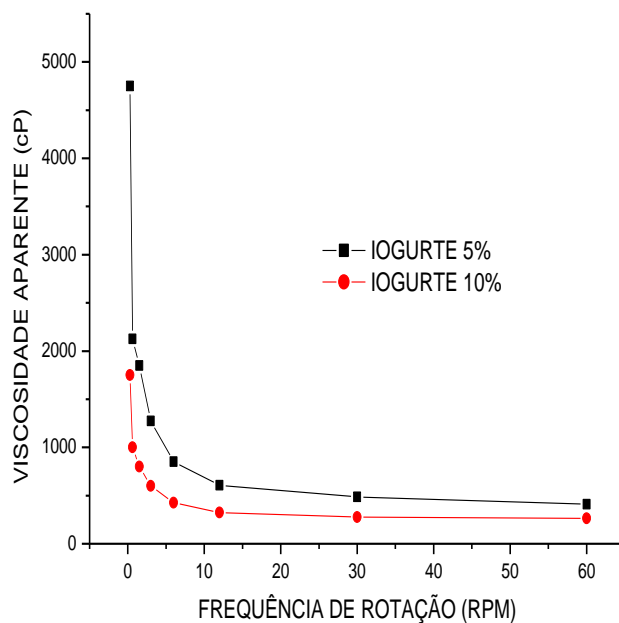


Figura 3. Resultados da reometria em iogurtes de uvaia

Pelos resultados expressos na Figura 3, observa-se que a viscosidade aparente de ambas as formulações do iogurte de uvaia diminui conforme a frequência de rotação aumenta, com o que se pode concluir que o produto apresenta comportamento típico de um fluido pseudoplástico, o que está de acordo com os resultados obtidos por Teles e Flôres (2007) e Cunha et al. (2008). No entanto, pôde-se observar certa tixotropia no iogurte, visto que os valores de viscosidade aparente obtidos no primeiro experimento foram superiores àqueles obtidos na segunda repetição, vide tabelas apresentadas nos

anexos. Em outras palavras, a viscosidade aparente do iogurte de uvaia decresceu com o passar do tempo, para uma frequência de rotação constante.

Tais observações estão de acordo com os resultados de Tadini e Collet (2002), os quais também observaram tixotropia em diferentes formulações de iogurte, em diferentes concentrações de caseinato de sódio.

CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitiram concluir que o uso de uvaia em derivados de produtos lácteos apresenta viabilidade técnica, contribuindo com ganhos de produtividade e, tanto a 5% quanto a 10% de polpa de uvaia no iogurte, foram obtidos valores promissores quanto aos teores de pH, solúveis, °Brix e reometria.

REFERÊNCIAS

ALAIS, C.H. **Ciência de la leche**: princípios de técnica lechera. Barcelona: Revertè, 1985.

ANDERSEN, O.; ANDERSEN, V.U. **As frutas silvestres brasileiras**. 3.ed. São Paulo:Globo, 1989. 203p. (Coleção do Agricultor. Fruticultura) (Publicações Globo Rural).

AQUARONE, E.; LIMA, U.A.; BORZANI, W. **Biotecnologia**: alimentos e Bebidas produzidos por fermentação. São Paulo: Edgar Blugher Ltda., 1983.

BELCHIOR, F. Lácteos 100% saudáveis. **Leite e derivados**, n. 69, v.12, p.30-33, 2003.

BEZERRA, M. A.; ALVES, J. D.; OLIVEIRA, L. E. M.; PRISCO, J. T. Caracterização morfológica e mobilização de reservas durante os estádios iniciais de desenvolvimento de plântulas de *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **Revista Ciência Agronômica**, v. 34, n.2, p.253–259, 2003.

BRANDÃO, S. C. C. Novas gerações de produtos lácteos funcionais. **Indústria de Laticínios**, jan/fev, p. 64-66, 2002.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Resolução nº 5 de 13/11/00**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br>>. Acesso em: 20 jan. 2012

CARVALHO, P. R. N. **Análises de vitaminas em alimentos**: manual técnico. Campinas: Instituto de Tecnologia de alimentos, 1988. 108 p.

COSTA, W. S.; SUASSUNA FILHO, J.; MATA, M. E. R. M. C.; QUEIROZ, A. J. M. Influência da concentração de sólidos solúveis totais no sinal fotoacústico de polpa de manga. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 6, n. 2, p.141-147, 2004

CUNHA, T. M.; CASTRO, F. P.; BARRETO, P. L. M.; BENEDET, H. D.; PRUDÊNCIO, E. S. Avaliação físico-química, microbiológica e reológica de bebida láctea e leite fermentado adicionados de probióticos. Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 1, p. 103-116, 2008.

D'EECKENBRUGGE, G. C.; FERLA, D. L.; FERREIRA, F. R. Diversidade e potencial das fruteiras neotropicais. In: XV Congresso Brasileiro de Fruticultura, 1998, Poços de Caldas-MG. **Anais...** Poços de Caldas-MG: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1998. v.15, p.19-47.

DONADIO, L. C.; MÔRO, F. V.; SERVIDONE, A. A. **Frutas Brasileiras**. Jaboticabal: Novos Talentos, 2002.

FONSECA, A. A. O.; TAVARES, J. T. Q.; CARDOSO, R. L.; SOARES FILHO, W. S.; CARVALHO R. L. Teores de pectina total na casca de laranjas Pêra, Valência e Hamlin, durante a maturação. **Magistra**, v. 13, n. 2, 2001.

GOMES, R. P. **Fruticultura Brasileira**. 7. ed. São Paulo: Nobel, 1981. 448p.

KURMANN, J. A. **Os fatores biológicos e técnicos da fabricação do iogurte**. In: CONGRESSO DE LATICÍNIOS, 4., Juiz de Fora. **Anais...**, 1977.

MARTIN, F. W.; CAMPBELL, C. W.; RUBERTÉ, R.M. **Perennial edible fruits of the tropics: an inventory**. U.S. Department of Agriculture, 1987. 252p. (Agriculture Handbook, n 642).

MATA, M. E. R. C. Potencial de uso industrial das matérias primas do semi-árido. Brasília: Centro de Gestão e Estudos estratégicos. **Nota Técnica**, 2007. 53p.

MATTOS, J. R. **Estudo pomológico dos frutos indígenas do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SIPA, 1954. 82p. (Fascículo, 2).

MATTOS, J. R. **Uvalheira**: frutíferas nativas do Brasil. Porto Alegre: 1988. 36p.

MEDEIROS, M. F. D. de et al. Escoabilidade de leitos de partículas inertes com polpa de frutas tropicais: efeitos na secagem em leito de jorro. **Rev. Bras. Eng. Agríc. Ambient.** v. 5, n. 3, p. 475-480, 2001.

PELEGRINE, D. H. **Comportamento reológico das polpas de manga e abacaxi**. 1999. 115 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1999.

PINTO, W. S.; DANTAS, A. C. V. L.; FONSECA, A. A. O.; LEDO, C. A. S.; JESUS, S. C.; CALAFANGE, P. L. P.; ANDRADE, E. M. Caracterização física, físico-química e química de frutos de genótipos de cajazeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 9, p. 1059-1066, 2003.

POPENOE, W. **Manual of tropical and subtropical fruits**. New York: Hafner Press, 1974. 474p.

RANGANA S. 1977. **Manual of analysis fruit and vegetable products**. New Delhi: McGraw-Hill. 634p.

SILVA, F. C. da; GUIMARÃES, D. H. P.; GASPARETTO, C. A. Rheology of acerola juice: effects of concentration and temperature. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 1, p. 121-126, 2005.

SOARES, E. B.; GOMES, R. L. F.; CARNEIRO, J. G. M.; NASCIMENTO, F. N.; SILVA, I. C. V.; COSTA, J. C. L. Caracterização física e química de frutos de cajazeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 28, n. 3, p. 518-519, 2006.

SOUZA FILHO, M. de; LIMA, J.; NASSU, R.; MOURA, C.; BORGES, M.. FORMULAÇÕES DE NÉCTARES DE FRUTAS NATIVAS DAS REGIÕES NORTE E NORDESTE DO BRASIL. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 18, n. 2, p. 275-283, 2000.

TADINI, C. C. ; COLLET, Lucia Scott Franco Camargo Azzi . Avaliação da tixotropia de iogurte batido de caseinato de sódio. 2002. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 18, 2002. Porto Alegre, RS. **Anais...**
Disponível em:

<http://sites.poli.usp.br/pqi/lea/docs/cbcta2002f.pdf> . Acesso em: 19 mar. 2012

TELES, C. D. ; FLÔRES, Simone Hickmann . Influência da adição de espessantes e leite em pó nas características reológicas do iogurte desnatado. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 25, p. 247-256, 2007.

VERRUMA-BERNARDI, M. R.; BRANCO, N. C. M.; MAROTE, D. M. J.; DELIZA, R; ARAUJO, K. G. L.; KAJISHIMA, S. Perfil sensorial e preferência do iogurte de leite de búfala. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, v. 24, p. 442-456, 2006.