

UTILIZAÇÃO DE POLPA DE ABACATE EM FORMULAÇÕES DE BEBIDAS LÁCTEAS PROBIÓTICAS

USE OF AVOCADO PULP FOR PROBIOTIC MILK DRINKS FORMULATIONS

NAYARA LIMA DE MIRANDA¹, ISABELA MARIA RECK², EDMAR CLEMENTE³

1. Engenheira de Alimentos, graduação pela Universidade Estadual de Maringá; 2. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciência de Alimentos na Universidade Estadual de Maringá; 3. (*in memoriam*) Docente no Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá

* Laboratório Gestão, Controle e Preservação Ambiental/LGCPA – Universidade Estadual de Maringá – UEM, Av. Colombo, 5790, Maringá, Paraná, Brasil. CEP 87020-900. isabelareck@hotmail.com

Recebido em 18/03/2016. Aceito para publicação em 11/05/2016

RESUMO

Estão sendo desenvolvidas novas tendências para leite fermentado com elevado valor agregado, usando frutos naturais, visando agradar o paladar exigente dos consumidores. Diante disso, o presente trabalho teve como objetivo o estudo das características físico-químicas de cultivar de abacate, produzidos no estado do Paraná. Informações estas importantes para o setor de beneficiamento da polpa deste fruto para uso industrial de derivados do leite. Foram realizadas avaliações físico-químicas (pH, ATT, SST, proteínas, açúcares redutores e totais, lipídeos) na polpa de abacate do cultivar Ouro Verde maduro. Após foram produzidas bebidas lácteas com a utilização da polpa do fruto, em 4 diferentes concentrações (1%, 10%, 20% e 30%). No tempo (0, 7, 14, 21, 28 dias, refrigerado a 7°C) foram realizadas as análises: sinérese, pH, ATT e SST nos iogurtes preparados. Todas as formulações produzidas estavam dentro dos padrões exigido pela legislação brasileira para produtos lácteos.

PALAVRAS-CHAVE: Polpa, bebidas lácteas, probióticos.

ABSTRACT

They are being developed new trends for fermented milk with high added value, using natural fruit, aiming to please the discerning palate of consumers. Therefore, this study aimed to study the physical and chemical characteristics of growing avocados produced in the state of Paraná. These is an important information for the processing sector of the pulp of this fruit for industrial use milk derivatives. Were carried out physico-chemical evaluations (pH, ATT, SST, proteins, reducing and total sugars, lipids) in avocado pulp cultivar mature Ouro Verde. After milk beverages were produced with the use of the fruit pulp, in 4 different concentrations (1%, 10%, 20% and 30%). At the time (0, 7, 14, 21, 28 days, cooled to 7°C) analyzes were performed: syneresis, pH, TTA and TSS in prepared yoghurts. All formulations were produced within the standards required by Brazilian law for dairy products.

KEYWORDS: Pulp, milk drinks, probiotics.

1. INTRODUÇÃO

O abacate é cultivado em quase todo o Brasil e segundo Tango & Turatti (1992)¹ é uma planta frutífera das mais produtivas por unidade de área cultivada. Conforme esses autores, o abacate possui em média, aproximadamente, 70% de polpa, 17% de caroço e 14% de casca.

As qualidades sensoriais, o valor nutritivo e a riqueza em vitaminas do abacate justificam a expansão do seu consumo. O valor nutritivo do abacate baseia-se no seu conteúdo, relativamente, alto de proteínas e lipídeos, com estes podendo chegar a 30% da polpa. Outras substâncias presentes no abacate são os sais minerais, as vitaminas A e E, ácidos graxos insaturados como ômega 3, ômega 6 e ômega 9. Devido a sua composição química se torna adequado também para fins industriais^{1,2}.

O abacate é uma das frutas que mais se destaca pela sua qualidade nutricional. É rico em ácido oléico e b-sitosterol, uma gordura insaturada usada no tratamento de hiperlipidemias. Em um estudo com dieta enriquecida com uma dose de fitosteróis por dia, observou-se a redução da concentração de colesterol total e o LDL em 10 e 12%, respectivamente³.

Conforme Ramos *et al.* (2003)⁴, o abacate é pouco explorado no estado do Paraná pela comercialização do fruto *in natura* no país ser pequena, e sendo uma cultura pouco explorada, há grande falta de informações sobre o comportamento pós-colheita dos frutos.

A participação da bebida láctea no mercado tem se ampliado devido às suas características, tais como: valor nutricional com a presença de cálcio e proteínas de alto valor biológico; presença de bactérias lácticas com ação benéfica para a saúde; custo baixo do produto para o fabricante e preço final acessível para o consumidor.

O consumo de bebidas lácteas no Brasil, apesar de ter apresentado taxa excepcional de crescimento nos últimos anos, ainda é pequeno se comparado ao dos países mais desenvolvidos. A tendência para os próximos anos é de um grande crescimento do consumo desse produto devido à sua imagem positiva de alimento saú-

dável e nutritivo e também às variações que ele vem apresentando, tais como iogurte congelado tipo sorvete, em forma de bebidas, com os mais diversos sabores. A bebida láctea é uma excelente fonte de proteína, superior à do leite, devido a adição de extrato seco lácteo, por ser concentrado, e estas proteínas apresentarem elevada digestibilidade e já se encontrarem coaguladas antes da ingestão⁵.

A indústria de laticínios é a que apresenta maior disponibilidade de alimentos probióticos, em especial nos segmentos de iogurtes e outros leites fermentados onde essa funcionalidade é efetivada por meio da utilização de fermentos probióticos e/ou pela adição de ingredientes probióticos⁶.

Probióticos, de acordo com a Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO- Food and Agriculture Organization) e Organização Mundial da Saúde (OMS), são “micro-organismos vivos que, quando administrados em quantidades adequadas, conferem um benefício à saúde do hospedeiro”⁶.

Os probióticos são definidos como microorganismos viáveis que afetam benéficamente a saúde do hospedeiro por promoverem balanço da flora microbiana intestinal, sendo *Lactobacillus* e *Bifidobacterium* as espécies mais utilizadas como probióticos⁷.

Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e microbiológicas do cultivar de abacate Ouro Verde, produzido no estado do Paraná, para elaboração de bebidas lácteas da polpa e também monitorar o tempo de vida de prateleira, avaliar a análise sensorial e acompanhar a liberação de sinérese deste produto, a fim de determinar sua qualidade para o consumo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os frutos selecionados como objeto deste estudo foram do cultivar Ouro Verde, adquiridos na Fazenda Escola do *Campus* Regional do Noroeste da Universidade Estadual de Maringá (UEM), em Diamante do Norte-Paraná. Os frutos foram colhidos em estágio maduro e transportados para o Laboratório de Bioquímica de Alimentos da UEM, onde foram selecionados e sanitizados para posterior avaliação da polpa e utilização nas formulações de bebidas lácteas.

Os frutos maduros e as bebidas elaboradas foram avaliados quanto à composição físico-química, sendo que as avaliações foram realizadas em triplicata primeiramente na polpa de abacate madura, e todos reagentes utilizados eram de grau analítico.

Seguindo as devidas metodologias, foram realizadas as avaliações físico-químicas: umidade e proteínas de acordo com Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008)⁸; açúcares totais e redutores de acordo com Instituto Adolfo Lutz

(IAL, 2008)⁸; para o pH utilizou um potenciômetro digital; acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e r  tio (SST/ATT) foram de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL (1990)⁹ e a análise de lipídeos foi determinada pelo método de Bligh & Dyer (1959)¹⁰.

Após avaliação da polpa do fruto de abacate maduro foram produzidas quatro diferentes formulações para os iogurtes com diferentes concentrações de polpa dos frutos maduros do cultivar Ouro Verde, as formulações foram elaboradas com as quantidades de ingredientes conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1. Formulação de iogurte de polpa de abacate.

Ingredientes	*F1	F2	F3	F4
Leite desnatado UHT (L)	5,0	5,0	5,0	5,0
Fermento-cultura probi��tica liofilizado (embalagem individual)	1,0	1,0	1,0	1,0
Polpa de abacate (%)	1,0	10,0	20,0	30,0
A��car (g)	200	200	200	200

* Formulação.

O fermento-cultura probiótica liofilizado utilizado foi o conhecido como *Bio rich*  , o qual é um fermento lácteo especialmente desenvolvido para a produção caseira de iogurte natural, ele apresenta em sua composição culturas de: *L. acidophilus LA-5*  (1*10⁶ UFC/g), *Bifidobacterium BB-12*  (1*10⁶ UFC/g) e *S. thermophilus*. As formulações foram elaboradas conforme a metodologia observada no fluxograma da Figura 1.

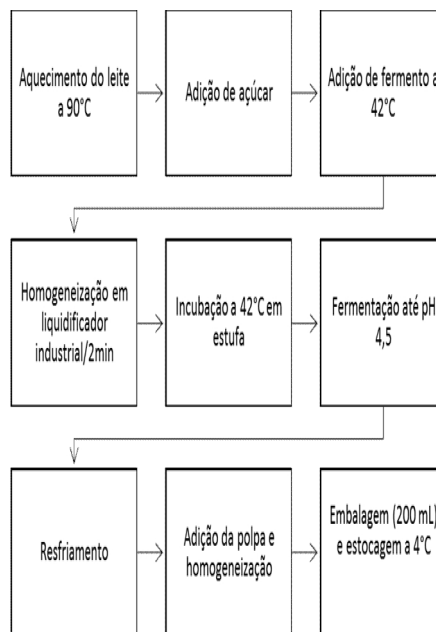


Figura 1. Fluxograma da elaboração das formulações de iogurte com polpa de abacate.

Com as quatro formulações de iogurte prontas, primei-

ramente foram realizadas as análises físico-químicas: proteínas de acordo com Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008)⁸; açúcares totais e redutores de acordo com Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008)⁸; para o pH utilizou um potenciômetro digital; acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST) e r atio (SST/ATT) foram de acordo com a metodologia descrita pelo Instituto de Tecnologia de Alimentos – ITAL (1990)⁹ e a análise de lipídeos foi determinada pelo método de Bligh & Dyer (1959)¹⁰.

Após a finalização das formulações, iniciou-se a avaliação do tempo de vida de prateleira (“shelf-life”) das bebidas lácteos, o qual foi estabelecido um período de armazenamento de 28 dias   7 C. Estas foram avaliadas quanto ao pH, acidez titulável (AT), sólidos solúveis (SS) e r atio (SS/AT)⁹. As bebidas também foram acompanhadas nos dias 0, 7, 14, 21 e 28 quanto ao valor de volume superficial de sin ereze formado, de acordo com a quantidade de soro drenado por pipeta graduada.

3. RESULTADOS

Na Tabela 2 estão apresentados os resultados para as análises físico-químicas da polpa de fruto maduro.

Tabela 2. Valores médios das análises físico-químicas da polpa de abacate maduro da cultivar Ouro Verde. (n=3)*

	Fruto maduro± δ
pH	6,65 ± 0,64
SST (�Brix)	4,77± 0,70
ATT (%�cido l�actico)	0,055± 0,0097
R�atio (%)	88,15± 17,89
Prote�na Bruta (%)	1,41± 0,056
Umidade (%)	88,66± 0,32
Lip�ideo (g lip�ideo/100g polpa)	6,72± 0,051
A�u�ares totais (%)	2,65± 0,05
A�u�ares redutores (%)	0,99± 0,18

*n = numero de repetições; δ Desvio padrão

Pode ser verificado na Tabela 1 que a polpa do abacate Ouro verde apresentou baixa acidez, sendo muito próximo da neutralidade. O teor proteico é considerado baixo, e o percentual de umidade, está dentro da faixa apresentada por outras variedades (75,5 ± 10,6 %) ¹¹. A composição físico-química encontrada na literatura ^{13,14}, apresenta uma pequena variação, que pode depender do estádio de maturação do fruto.

Os resultados das análises das bebidas lácteos probióticas produzidos com polpa de abacate estão dispostos nas Tabelas 3, 4, 5, 6 e 7, a seguir. Observou-se variação entre as características físico-químicas em todos os itens analisados, o que certamente é esperado, devido às diferenças de concentração de polpa utilizadas nas formulações. Os resultados obtidos também podem ser observados graficamente nas Figuras 2, 3, 4, 5 e 6.

Após as primeiras análises, a vida de prateleira foi analisada a cada 7 (sete) dias até o fim da vida útil do

iogurte, como pode ser acompanhada nas tabelas 4, 5, 6 e 7.

Tabela 3. Valores médios de pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e r atio para as formulações de iogurte de abacate na semana 0 (0 dia). (n=3)*

	F1± δ	F2± δ	F3± δ	F4± δ
pH	4,33±0	4,43±0	4,56±0	4,65±0
SST (�Brix)	14,7±0,52	14,66±0,15	14,03±0,38	13,43±2,98
ATT (g de �cido l�actico/100g de iogurte)	0,52±0,001	0,52±0,005	0,49±0,004	0,46±0,006
R�atio (%)	28,35±0,5	28,99±0,15	28,84±0,5	29,14±0,7
Prote�na Bruta (%)	3,22±0,015	3,42±0,01	3,21±0,005	3,19±0,015
Lip�ideos (g)	2,35±0,26	5,59±0,21	6,25±0,46	7,60±0,39
A�u�ares totais(%)	8,90±0,11	7,43±0,35	6,17±0,4	5,20±0,24
A�u�ares redutores(%)	8,11±0,21	8,90±0,46	8,92±0,18	8,93±0,21

*n = número de repetições; δ Desvio padrão

Tabela 4. Valores médios de pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e r atio para as formulações de iogurte de abacate na semana 1 (7 dias). (n=3)*

	F1± δ	F2± δ	F3± δ	F4± δ
pH	4,18±0,067	4,25±0,006	4,34±0,006	4,42±0,006
SST (�Brix)	15,3±0,26	14,7±0,1	14,27±0,21	13,6±0,23
ATT (g de �cido l�actico/100g de iogurte)	0,734±0,02	0,68±0,02	0,62±0,02	0,56±0,03
R�atio (%)	20,85±0,2	21,47±0,23	22,80±0,24	24,19±0,2
Sin�ereze (mL)	30	17	8	-

*n = número de repetições, com exceção da sin ereze; δ Desvio padrão

Tabela 5. Valores médios de pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e r atio para as formulações de iogurte de abacate na semana 2 (14 dias). (n=3)*

	F1± δ	F2± δ	F3± δ	F4± δ
pH	4,10±0	4,20±0	4,28±0	4,35±0
SST (�Brix)	16,57±0,9	14,87±0,25	14,57±0,15	13,27±0,06
ATT (g de �cido l�actico/100g de iogurte)	0,76±0,24	0,72±0,05	0,66±0,03	0,62±0,05
R�atio (%)	21,66±0,8	20,56±0,6	22,10±0,5	21,44±0,8
Sin�ereze (mL)	35	21,5	10	-

*n = número de repetições, com exceção da sin ereze; δ Desvio padrão

Tabela 6. Valores médios de pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e r atio para as formulações de iogurte de abacate na semana 3 (21 dias). (n=3)*

	F1± δ	F2± δ	F3± δ	F4± δ
pH	4,14±0	4,22±0	4,31±0	4,36±0
SST (�Brix)	15,6±0,46	14,63±0,29	14,30±0,46	13,33±0,15
ATT (g de �cido l�actico/100g de iogurte)	0,81±0,025	0,77±0,014	0,73±0,028	0,67±0,021
R�atio (%)	19,25±0,6	19,09±0,7	19,64±0,3	19,92±1,26
Sin�ereze (mL)	35	33,5	27,5	-

*n = número de repetições, com exceção da sin ereze; δ Desvio padrão

Analisando os valores de proteínas encontrados, conclui-se que as 4 formulações estão em acordo com a legislação brasileira para produtos lácteos, a qual estabelece um valor mínimo de proteínas em iogurtes de 2,90%.

Tabela 7. Valores médios de pH, sólidos solúveis totais (STT), acidez total titulável (ATT) e r atio para a formulação de iogurte de abacate F4 na semana 4 (28 dias). (n=3)*

	F4± δ
pH	4,32±0
SST (�Brix)	14,43±0,3
ATT (g de �cido l�ctico/100g de iogurte)	0,66±0,02
R�atio (%)	21,07±0,65
Sin�rese (mL)	-

*n = número de repetições, com exceção da sinérese; δ Desvio padrão

As amostras de iogurtes apresentaram acidez em um intervalo de valores 0,46% até 0,81%, durante todo o período de armazenamento. Apenas os valores de acidez da semana 0 estão fora dos padrões de limite permitido pela legislação brasileira para produtos lácteos que é de, no mínimo, 0,6g de ácido láctico/100g de iogurte e, no máximo, 1,5g de ácido láctico/100g de iogurte. Isso pode ser explicado já que vários são os fatores que podem causar variação na acidez, entre eles, estão o processamento inadequado e a ausência de controle da temperatura durante o armazenamento dos mesmos.

O iogurte de formulação F1, que apresentou o maior valor para acidez e, conseqüentemente, menor valor de pH, e conforme a literatura, isso é possível ocorrer pois há conversão da lactose em ácido láctico pela fermentação das bactérias lácticas presentes na bebida¹⁴, ocorrendo um abaixamento de pH e aumento da acidez.

A atividade metabólica das bactérias lácticas do iogurte é reduzida durante o resfriamento. Porém o produto final sofre uma pós-acidificação, que é o decréscimo do pH durante o armazenamento refrigerado devido à atividade metabólica persistente da bactéria láctica. A p s-acidificação é mais intensa nos primeiros sete dias de fabricação do iogurte devido ao consumo de lactose, produção de ácido láctico e a alta atividade metabólica da bactéria em pH mais elevados¹⁵.

Quanto ao pH, que variou, dentre todas as formulações, de 4,65 a 4,33 na semana 0, pode-se observar um decréscimo no valor, chegando a 4,32 e até 4,10 (semana 2). Isso ocorre pelo aumento da acidez, o que é normal, mas segundo Kurmann (1977)¹⁶, o pH ideal para leites fermentados   próximo a 4,5, sendo que valores inferiores podem levar a rejei o por parte dos consumidores e favorecer a contra o do coágulo, devido à redu o da hidratação das proteínas, causando dessoramento. De acordo com Brandão (1995)¹⁷, valores de pH acima de 4,6 favorecem a separação do soro, pela insuficiência de gel formado, porém, a F4 apresentou pH 4,65 no início e não apresentou características de separação do soro, como afirmado anteriormente por Brand o¹⁷. Novamente a formulação F1 encontrou-se fora dos padrões, demonstrando uma maior p s-acidificação em comparação com as outras formulações.

De acordo com Costa *et al.* (2004)¹⁸, entre os diversos componentes da fruta, os sólidos solúveis totais ( Brix) possuem papel primordial para a sua qualidade

pela 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 final¹⁸. Altos teores de SST são importantes, pois proporcionam melhor sabor e maior rendimento na elaboração dos produtos.

A relação SST/ATT, r tio, é um importante indicativo do sabor, pois relaciona os a u ares e os ácidos da fruta *in natura*. Durante o período de maturação a relação SST/ATT tende a aumentar, devido à diminuição dos ácidos e aumento da concentração dos a u ares, sendo que o valor absoluto depende do cultivar utilizada. Este comportamento não foi observado nos iogurtes estudados.

A partir da primeira semana foi analisada a formação de sinérese, sendo que houve aumento com o tempo. A F1, que possuía menor concentração de abacate, apresentou logo na primeira semana 30 mL de sinérese, aumentando depois para 35 mL, enquanto a formulação F4, a que possuía alta concentração de abacate não apresentou sinal algum de sinérese até a última semana de armazenamento em estado bom para consumo. A diferença visualizada nesta fase foi que a sinérese apresentou-se abaixo do conteúdo do iogurte, mostrando que a densidade do iogurte produzido foi maior do que os que usualmente são consumidos.

4. CONCLUSÃO

Os frutos do abacateiro da variedade Ouro Verde possibilitaram produção de boas bebidas lácteos probióticas, sendo que a formulação F3 foi a que esteve por mais semanas dentro dos padrões exigidos pela legislação brasileira para produtos lácteos, durante seu período de armazenamento, que foi de 21 dias (3 semanas).

REFERÊNCIAS

- [1] Tango JS, Turatti JM.  leo de abacate. In: Abacate – cultura, m teria-prima, processamento e aspectos econ micos. Campinas: ITAL, 1992; 156-192.
- [2] Canto WL, Santos LC, Travaglin MEM.  leo de Abacate: extração, usos e seus mercados atuais no Brasil e na Europa. Campinas: ITAL, 1980; 143.
- [3] Lottenberg AMP, *et al.* Eficiência dos ésteres de fitoesteróis alimentares na redução dos l pides plasmáticos em hipercolesterolêmicos moderados. Arquivos Brasileiros de Cardiologia. 2002; 79(2):139-42.
- [4] Ramos VHV, Gen  PJC, Pinto ACQ, Junqueira NTV, Ferreira FR. Avaliação de acessos de abacate nas condi es de cerrado de Brasília, DF. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento. n.112. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2003.
- [5] Lobato V. Tecnologia de fabricação de derivados do leite na propriedade rural. Disponível em: http://www.editora.ufla.br/BolExtensao/pdfBE/bol_33.pdf. Acesso em 10 de agosto 2013
- [6] Ferreira CLLF. Grupo de bactérias Lácticas e Aplicação

- Tecnológica de Bactérias Probióticas. In: Ferreira CLLF. Prebióticos e Probióticos: atualização e prospecção. Rio de Janeiro, 2012; 1-27.
- [7] Haully COM, Fuchs RHB, Prudencio-Ferreira SH. Suplementação de iogurte de soja com frutooligosacarídeos: características probióticas e aceitabilidade. *Rev. Nutr.*, Campinas, 2005; 18(5):613-22.
- [8] IAL. Instituto Adolfo Lutz. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos/Ministério da Saúde, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Brasília: Ministério da Saúde, 2008; IV:116-41 (Série A: Normas Técnicas e Manuais Técnicos).
- [9] ITAL. Instituto de Tecnologia de Alimentos. Análises químicas de alimentos. Manual técnico. Campinas, 1990; 60p.
- [10] Bligh EG, Dyer WJ. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Canadian Journal of Biochemistry and Physiology*, Ottawa, 1959; 37(8):911-17.
- [11] Tango JS, Carvalho CRL, Soares NB. Caracterização física e química de frutos de abacate visando a seu potencial para extração de óleo. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2004; 26:17-23.
- [12] Crizel GR, *et al.* Características físicas e químicas de abacates das variedades Quintal e Hass. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17., e ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO, 10. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_00571.pdf>. Acesso em: 20 de agosto 2013.
- [13] Oliveira IR, *et al.* Comparação do teor lipídico de abacates da variedade quintal obtidos no comércio de pelotas. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 17 e ENCONTRO DE PÓS GRADUAÇÃO, 10. Disponível em: <http://www.ufpel.edu.br/cic/2008/cd/pages/pdf/CA/CA_00822.pdf>. Acesso em: 20 de agosto 2013.
- [14] Biscaia MF, Stadler CC, Pilatti LA. Avaliação das alterações físico-químicas em iogurte adicionado de culturas probióticas. Simpósio de Engenharia de Produção - SIMPEP, 11. Bauru, 2004. Anais... Bauru, 2004.
- [15] Beal C, Skokanova J, Latrille E, Martin N, Corrieu G. Combined effects of culture conditions and storage time on acidification and viscosity of stirred yogurt. *Journal of Dairy Science*, 1999; 82(4):673-81.
- [16] Kurmann JA. Os fatores biológicos e técnicos da fabricação do iogurte. In: CONGRESSO DE LATICÍNIOS, 4., Juiz de Fora. Anais, 1977.
- [17] Brandão SCC. Tecnologia da produção industrial de iogurte. *Leite & Derivados*, 1995; 4(25):24-38.
- [18] Costa WS, Suassuna Filho J, Mata MERMC, Queiroz AJM. Influência da concentração de sólidos solúveis totais no sinal fotoacústico de polpa de manga. *Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais*, 2004; 6(2):141-47.