

GELADO COMESTÍVEL NÃO LÁCTEO (*SORBET*) DE LICHIA

P.M.da F. Pignatari¹, F.I. Aquino¹, R. da S. Rodrigues¹, M.R.G. Machado¹, P.R. Thiel¹, P.V. Rodrigues¹

1-Centro de Ciências Químicas, Farmacêuticas e de Alimentos – Universidade Federal de Pelotas- Curso de Química de Alimentos – CEP: 96010.900 – Pelotas– RS – Brasil, Telefone: 55 (53) 32757354 – e-mail: pamela.malavolta.pm@gmail.com, fabiola-aquino@hotmail.com, rosane.rodrigues@ufpel.edu.br, miriangelvao@gmail.com, patiradatz@gmail.com, paolarodrigues.sls@gmail.com

RESUMO – Objetivou-se desenvolver um gelado comestível do tipo *sorbet*, sem adição de leite, utilizando polpa de lichia. O *sorbet* foi obtido pela mistura de polpa de lichia, sacarose, amido de milho, xarope de glicose, emulsificante, estabilizante, acidulante e água. O processamento consistiu na mistura dos ingredientes (por último o emulsificante) em água a 40°C. Seguiram-se as etapas de pasteurização, resfriamento, batimento e congelamento. O produto foi avaliado em relação a parâmetros químicos, físicos, microbiológicos e sensoriais. Apresentou umidade (71,69%), sólidos solúveis totais (25,6°Brix), açúcares totais (14,7%), açúcares redutores (6,64%), cinzas (0,018%), pH (3,9) e acidez (6,11%). A cor amarela clara, característica da fruta. O *overrun* (631,89 g/L) acima do estabelecido para este tipo de produto e uma boa taxa de derretimento. Os parâmetros microbiológicos indicaram boas condições higiênico-sanitárias. A análise sensorial indicou aceitação e intenção de compra favorável para o produto. Pode-se concluir que o produto é alternativa interessante para os consumidores, particularmente como alternativa àqueles intolerantes à lactose e alérgicos à proteína do leite de vaca.

ABSTRACT – The aim was to develop an ice cream (*sorbet*), without added milk, using lychee pulp. The ice cream was obtained by mixing lychee pulp, sucrose, corn starch, glucose syrup, emulsifier, stabilizer, acidulant and water. The processing consisted of mixing the ingredients (lastly emulsifier) in water at 40°C. These were followed by steps of pasteurization, cooling, mixing and freezing. The product was evaluated for chemical, physical, microbiological and sensory parameters. It presents humidity (71.69%), total soluble (25.6°Brix), total sugars (14.7%), reducing sugars (6.64%), ash (0.018%), pH (3.9) and acidity (6.11%). The light yellow color was characteristic of the fruit. The overrun (631.89 g/L) above that established for this type of product and a good reduction rate. The microbiological parameters indicate good hygienic-sanitary conditions. Sensory analysis indicates acceptance and favorable purchase intention for the product. It can be concluded that the product is interesting for consumers, especially an alternative to lactose intolerants and allergic to cow's milk protein.

PALAVRAS-CHAVE: sorvete sem leite; *Litchi chinensis* Sonn; desenvolvimento, novo produto.

KEYWORDS: ice cream without milk; *Litchi chinensis* Sonn; development; new product.

1. INTRODUÇÃO

Devido ao clima tropical do Brasil os gelados comestíveis são produtos muito consumidos. O País é o décimo maior produtor mundial de sorvete e o décimo primeiro maior consumidor, sendo que nos últimos anos, o consumo de sorvetes cresceu constantemente. Segundo pesquisa realizada pelo Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE o volume de produção saltou de 686 milhões de litros em 2003 para 1 bilhão em 2016 (Sebrae, 2017).

Os produtos conhecidos comercialmente como sorvetes fazem parte de um grande grupo denominado gelados comestíveis. Estes, segundo a legislação brasileira vigente, são os produtos congelados obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, ou de uma mistura de água e açúcares, que apresentam uma densidade



aparente mínima de 475 gramas por litro de produto, podendo ser adicionados de outros ingredientes desde que não descaracterizem o produto (Brasil, 2005).

O *sorbet* corresponde a mistura de água e açúcares aos quais podem ser adicionados outros ingredientes, principalmente polpa de frutas. Dentre os gelados comestíveis, o *sorbet* caracteriza-se pelo baixo teor de gordura e valor calórico, indo ao encontro das tendências de mercado por produtos saudáveis e também para dietas de controle de peso ou para indivíduos com restrição à proteína do leite ou à lactose (Marinho, 2016).

Alguns dados mostram aumento do consumo de gelados comestíveis e revelam novas oportunidades mercadológicas nesta área. Nos dias atuais, o consumidor está cada vez mais exigente e o mercado mais competitivo. Por conta disso, para a sobrevivência das indústrias do setor de gelados, é importante uma produção de gelados inovadores, buscando atrair o público consumidor através da união de produtos com matérias-primas exóticas que despertem a curiosidade, com maior qualidade tecnológica (Sebrae, 2017).

A lichia (*Litchi chinensis* Sonn) é uma frutífera exótica, tropical e subtropical, pertencente à família Sapindaceae, possuindo frutos globosos ou ovalados, com polpa translúcida doce e suculenta e sabor “delicado” (Silva et al., 2006). No Brasil, seu cultivo teve início em 1810 como planta ornamental e sua expansão ocorreu a partir de 1970 no estado de São Paulo com aproximadamente 80 % de produção brasileira e no estado de Minas Gerais, responsável por 15 % da produção (Motta, 2009). Contudo, ainda não é bastante difundido seu consumo. A incorporação em *sorbet* parece ser uma alternativa interessante de utilização da fruta pois sua característica de frescor atende às premissas para este tipo de produto.

Com base no exposto, objetivou-se elaborar um gelado comestível (*sorbet*) de polpa de lichia sem adição de leite, avaliando suas características físicas, químicas, microbiológicas e sensoriais.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Matéria-prima e demais insumos

Frutos de lichieira (*Litchi chinensis* Sonn) foram adquiridos no comércio da cidade de Guarulhos/SP, transportados em caixa isotérmica com gelo até a cidade de Pelotas/RS e armazenados em *freezer* (-12°C) até o processamento. Os demais insumos: sacarose (Alto Alegre[®]), amido de milho (Bom Gosto[®]), xarope de glicose (Glucosul[®]), emulsificante (Emustab, Selecta[®]), estabilizante (Super Liga Neutra, Selecta[®]) e acidulante (ácido cítrico, Mix[®]) foram obtidos no mercado local.

2.2 Produção do gelado comestível

Os frutos foram higienizados pelo processo de lavagem por imersão com detergente, seguido de jatos de água por 10 minutos, imersão em solução clorada (200ppm/10 min) e enxague em água. Após retirada da casca e da semente, a polpa foi triturada em um multiprocessador (Phillips Wallita[®], modelo ProMixmix). Para a produção do *sorbet* utilizou-se a seguinte formulação em porcentagem: polpa de lichia (30), sacarose (11), amido de milho (3,4), xarope de glicose (6), emulsificante (0,7), estabilizante (0,5), acidulante (0,3) e água (48,1). O processamento consistiu na mistura dos ingredientes (exceto emulsificante) em água a 40°C, sendo o amido previamente dissolvido no solvente. A mistura foi pasteurizada a $70 \pm 2^\circ\text{C}$ por 25 minutos, seguido de resfriamento a 4°C. Em seguida efetuou-se o batimento da mistura com o emulsificante, envase e congelamento em *ultrafreezer* (-80°C) seguido de armazenamento em *freezer* (-18°C).

2.3 Análises físico-químicas

Na polpa de lichia foram determinados, em triplicata, pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total e açúcares totais e redutores. No *sorbet*, além dessas avaliações, determinou-se umidade, cinzas, densidade (*overrun*), ponto de derretimento e cor. A determinação de pH, sólidos solúveis totais, acidez, açúcares totais e redutores, umidade e cinzas foram realizadas segundo as metodologias do Instituto Adolfo Lutz (2008). A densidade (*overrun*) seguiu a metodologia de Su (2012) e a determinação do ponto de derretimento foi realizada de acordo com o procedimento descrito por Granger et al (2005), com modificações. A cor foi mensurada utilizando-se colorímetro Minolta modelo: CR400 (Minolta, Japão), sistema CIELAB e leitura na configuração d/0 e iluminante C. Os resultados foram expressos em valores L*, a* e b*, onde os valores de L* (luminosidade



ou brilho) variam do preto (0) ao branco (100), os valores do parâmetro a* variam do verde (-60) ao vermelho (+60) e os valores do parâmetro b* variam do azul (-60) ao amarelo (+60) Bible e Singha (1997).

2.4 Análises microbiológicas

O sorbet foi avaliado quanto à presença de *Salmonella* sp., coliformes totais, coliformes a 45°C, *Escherichia coli* e Estafilococos coagulase positiva, segundo as metodologias descritas por Silva et al (2006).

2.4 Análise sensorial

A análise sensorial do sorbet foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial da UFPel, com 101 provadores não treinados, maiores de 18 anos e de ambos os sexos. Para a análise sensorial do sorbet utilizou-se método afetivo, teste de aceitação, avaliando os atributos: aparência, aroma, sabor, textura e qualidade global, utilizando escala hedônica de 9 pontos, em que o ponto 1 correspondia a “desgostei extremamente” e o ponto 9 a “gostei extremamente” (Dutcosky, 2013). Paralelamente foi feito o teste de intenção de compra cujos pontos de mínimo e máximo foram: certamente não compraria (1) até certamente compraria (5). A amostra foi servida imediatamente após retirada do freezer (-18°C), em cápsulas de porcelana branca contendo 10 mL do produto, juntamente com colheres descartáveis e copo de água mineral para a limpeza do palato. As amostras foram entregues em cabines individuais, sob luz branca equivalente à luz do dia, juntamente com o termo de consentimento e a ficha de avaliação de acordo com o teste de sensorial aplicado (ABNT, 1993).

O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Pelotas, parecer nº. 1.377.045.

Os resultados foram expressos pelas médias dos resultados e seus respectivos desvios padrões.

3. RESULTADO E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para a polpa de lichia (Tabela 1) são compatíveis com os resultados da literatura, considerando-se a fruta madura (Wall et al., 2006; Queiroz, 2012; Sousa et al., 2012; Duarte, 2018). As pequenas variações observadas ocorrem provavelmente devido a diferenças nas variedades, do tipo do cultivo, do clima, do tipo e da fertilidade do solo.

Tabela 1 - Resultados das análises físico-químicas na polpa de lichia e no sorbet de lichia

Análises físico-químicas	Polpa de lichia	Sorbet de lichia*
Umidade (%)	-	71,69±0,14
SST (°Brix)	16,4±0,040	25,6±0,23
Açúcares totais (% em glicose)	10,08±0,25	14,7±1,21
Açúcares redutores (% em glicose)	10,06±1,06	6,64±0,56
Cinzas (%)	-	0,018±0,03
pH	5,4±0,15	3,9±0,06
Acidez (%)	4,31±0,08	6,11±0,06
L*	-	22,88±1,28
a*	-	-0,65±0,09
b*	-	1,7±0,06
Densidade (g/L)	-	631,89

Média de 3 repetições ± desvio padrão. L*: indica luminosidade; a*: indica intensidade de vermelho (+) a verde (-); b*: indica intensidade de amarelo (+) a azul (-).

O teor de umidade do sorbet de lichia vai ao encontro dos sorbet de juçara desenvolvidos por Marinho (2016), os quais apresentaram variação no teor de umidade de 68,35 a 74,42 %, levando em conta que a adição de amido de milho e liga neutra na formulação aumentaram a quantidade de sólidos totais presentes, reduzindo a disponibilidade de água no produto final. Neste estudo, a umidade do produto resulta da adição de água à

formulação (48,1 %) e da água proveniente da polpa da fruta que, segundo Bramont et al. (2018), apresenta em torno de 80 % de umidade.

A concentração de sólidos solúveis totais e de açúcares totais e redutores no *sorbet* é compatível com os açúcares provenientes da fruta e da adição de sacarose e de glicose de milho à formulação. Os sólidos totais são importantes neste tipo de produto pois podem ser capazes de afetar diretamente o tamanho dos cristais de gelo formados nos gelados comestíveis, onde níveis muito baixos fazem com que os cristais se tornem maiores devido a quantidade de água presente tornar-se maior, podendo afetar a aceitabilidade do produto final (Marinho, 2016).

O pH e a acidez do produto, da mesma forma devem-se aos ácidos da fruta e à adição do ácido cítrico na formulação (Marinho, 2016; Duarte, 2018). Tais parâmetros são importantes principalmente do ponto de vista de conservação e sensorial.

A cor do *sorbet* tem predominância para o amarelo, considerando que o parâmetro b^* apresentou valor positivo e o a^* negativo. Tal coloração é compatível com a polpa da fruta que é caracterizada como amarela e translúcida (Lima et al., 2010; Duarte, 2018). Contudo, apresentou luminosidade abaixo do relatado por Duarte (2018), embora não tenha comprometido a aparência do produto.

O *sorbet* de lichia apresentou densidade aparente acima do padrão estabelecido pela legislação que é de no mínimo de 475 gramas por litro de gelado (Brasil, 2005), indicando uma boa incorporação de ar (*overrun*).

Pode-se observar na Figura 1 que o *sorbet* começou a descongelar após 10 minutos do início da análise, seguindo uma crescente até o tempo de 50 minutos quando o volume ficou estável, notando-se que uma parte do produto permaneceu retida na tela, sendo a mistura base inicial uma goma, o mesmo voltou a ficar viscoso. Este fato ocorreu pela adição do amido e as gomas na formulação. Segundo Tharp ([entre 2000 e 2019]) o processo de derretimento dos gelados comestíveis envolve algumas sequências, onde a estrutura construída pela água congelada desaparece à medida que a água derrete e a mistura do gelado passa do estado firme decorrente do congelamento para o estado fluido. Quando a viscosidade do fluido estiver suficientemente baixa, as células de ar se movem para a superfície, dissipando-se na atmosfera e deixando a mistura em uma condição mais ou menos semelhante àquela que tinha antes do congelamento.

Figura 1 - Derretimento do *sorbet* de lichia durante uma hora

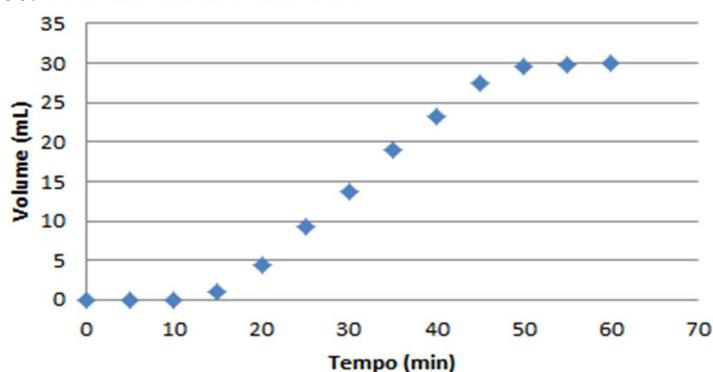


Tabela 2 – Resultados obtidos nas análises microbiológicas do *sorbet* de lichia

Análises	Resultados	Legislação
CT (NMP.g ⁻¹)	1,4x10	Nd
CTT (NMP.g ⁻¹)	3,6x10	5x10
<i>Escherichia coli</i>	Ausência	Nd
ECP (UFC.g ⁻¹)	<10	Nd
Psicrotróficos (UFC.g ⁻¹)	<10	Nd
<i>Salmonella</i> sp.	Ausência	Ausência

CT: Coliformes Totais; CTT: Coliformes Termotolerantes; ECP: Estafilococos Coagulase Positiva; NMP.g⁻¹: Número Mais Provável por grama; UFC.g⁻¹: Unidade Formadora de Colônia por grama; Legislação: RDC MS nº 12, de 2 de janeiro de 2001; nd: não determinado.

As análises microbiológicas (Tabela 2) foram realizadas com base na legislação vigente à época do desenvolvimento do trabalho (RDC MS nº 12/2001). Considerando aquela normativa, o produto encontrou-se dentro dos padrões microbiológicos estabelecidos para gelados comestíveis: ausência de *Salmonella* sp. em 25 g do produto e máximo de 5×10 NPM g⁻¹ de coliformes a 45°C (Brasil, 2001). A análise de *Salmonella* sp está também contemplada na nova normativa (Brasil, 2019). Para as demais análises microbiológicas realizadas não existem parâmetros legais estabelecidos, porém foi possível perceber que os valores se encontraram baixos ou ausentes para as mesmas, indicando condições adequadas de manipulação e tratamento térmico eficiente no processamento do produto. Estas avaliações asseguraram a etapa de análise sensorial.

Na Figura 1 verifica-se uma boa aceitação do produto, cuja média foi a avaliação da intensidade percebida pelos consumidores para cada aspecto avaliado. Os atributos sabor, textura, aparência e impressão global obtiveram notas maiores, de 6 a 9, correspondendo aos termos “gostei ligeiramente” a “gostei muitíssimo”, respectivamente. Apenas o aroma apresentou notas baixas. Isso se deve, provavelmente, à pouca percepção dos aromas em gelados comestíveis (Rodrigues, 2012). Além disso, neste estudo, a fruta utilizada caracteriza-se por aroma pouco pronunciado (Martins, 2005) e não foram adicionados aromatizantes ao produto.

O resultado do teste de intenção de compra (Figura 2) corrobora a aceitação do produto pois 40% dos provadores indicou que “provavelmente compraria” e “certamente compraria” o *sorbet*.

Figura 1 – Aceitabilidade do *sorbet* de lichia

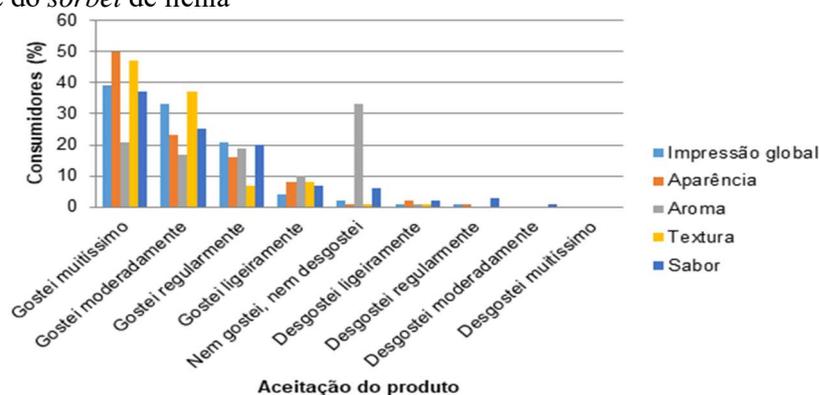
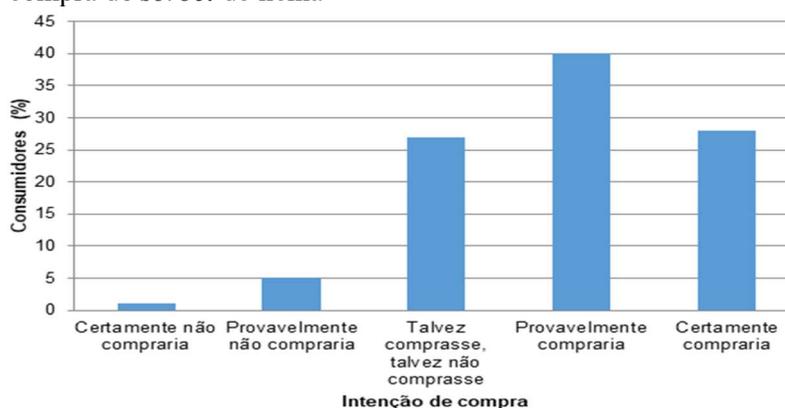


Figura 2 – Intenção de compra do *sorbet* de lichia



4. CONCLUSÃO

O gelado comestível (*sorbet*) de polpa de lichia apresentou características químicas e cor compatíveis com a matéria-prima utilizada e dentro do esperado para este tipo de produto; além de excelente incorporação de ar (*overrun*) e taxa de derretimento. Apresentou também qualidade microbiológica e obteve aceitação sensorial, evidenciando ser um produto interessante para os consumidores, particularmente como alternativa àqueles intolerantes à lactose e alérgicos a proteína do leite de vaca.



5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. (1993) *NBR 12994: Métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas*. Rio de Janeiro.
- Bible, B. B., Singha, S. (1997). Canopy position influences cielab coordinates of peach color. *Hortscience*, 28(10), 992-993.
- Bramont, W. B., Leal, I. L., Umsza-Guez, M. A., Guedes, A. S., Alves, S. C. O., Barbosa, J. D. V., Machado, B. A. S. (2018). Comparação da composição centesimal, mineral e fitoquímica de polpas e cascas de dez diferentes frutas. *Revista Virtual de Química*, 10(4).
- Brasil, Ministério da Saúde. (2001). *Aprova o regulamento técnico sobre padrões microbiológicos para alimentos*. (Resolução RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Brasil, Ministério da Saúde. (2005). *Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para gelados comestíveis*. (Resolução RDC nº 266, de 22 de setembro de 2005). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Brasil, Ministério da Saúde. (2019). *Estabelece as listas de padrões microbiológicos para alimentos*. (Instrução Normativa nº 60, de 23 de dezembro de 2019). Diário Oficial da República Federativa do Brasil.
- Duarte, M. T. L. (2018). Qualidade da polpa de lichia em pó, obtida pelo processo de liofilização. (Tese de doutorado). Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, Paraíba.
- Dutcosky, S.D. (2013). *Análise sensorial de alimentos*. Curitiba: Champagnat.
- Granger, C., Leger, A., Barey, P., Langendorf, V., Cansell, M. (2005). Influence of formulation on the structural networks in ice cream. *International Dairy Journal*. 255-262.
- Instituto Adolfo Lutz. (2008). *Métodos físico-químicos para análise de alimentos*. (4 ed.). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz.
- Lima, R. A. Z., Abreu, C. M. P. D., Asmar, S. A., Corrêa, A. D., & Santos, C. D. D. (2010). Embalagens e recobrimento em lichias (*Litchi chinensis* Sonn.) armazenadas sob condições não controladas. *Ciência e Agrotecnologia*, 34(4), 914-921.
- Marinho, J. F. U. (2016). *Desenvolvimento e avaliação de sorbets probióticos e simbióticos elaborados com polpa de juçara (Euterpe edulis)*. (Dissertação de mestrado). Universidade de São Paulo, Pirassununga, SP.
- Martins, A. B. G. (2005). Lichia. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 27(3).
- Motta, E. L. (2009). *Avaliação da composição nutricional e atividade antioxidante de Litchi chinensis Sonn. ("Lichia") cultivada no Brasil*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, RJ.
- Queiroz, E. de R. (2012). *Frações de lichia: caracterização química e avaliação de compostos bioativos*. (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- Rodrigues, T. D. A. (2012). *Elaboração e avaliação sensorial de gelado comestível de bacuri a base de extrato aquoso de soja*. Trabalho de conclusão de curso, Universidade Federal do Maranhão. Imperatriz, MA.
- Sebrae – Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas. (2017). *Como se destacar no mercado de sorvetes*. Disponível em: <<http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/como-se-destacar-no-mercado-de-sorvetes>>. Acesso em: 22 mar. 2019.
- Silva, A. V. C. da, Muniz, E. N., Martins, A. B. G., Silva Filho, F. E. da. (2006). Caracterização de lichia em dois estádios de maturação e de lichia-passa. *Revista Ciência Agrária*, Belém, 45, 291-296.
- Sousa, P. B. D., Lima, M. A. D., Silva, E. F. D., Monção, É. D. C., Silva, M. D. J. M. D., & Nascimento, V. L. V. D. (2012). Avaliação físico-química de lichias (*Litchi chinensis* Sonn.) comercializadas em Teresina-Piauí. *In Anais do 7 CONNEPI-Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação*.
- Su, F. (2012). *Comportamento estrutural de formulações de gelado comestível com variações da base gordurosa*. (Dissertação de mestrado). Faculdade de São Paulo, São Paulo, SP.
- WALL, M. M. (2006). Ascorbic acid and mineral composition of longan (*Dimocarpus longan*), lychee (*Litchi chinensis*) and rambutan (*Nephelium lappaceum*) cultivars grown in Hawaii. *Journal of Food Composition and Analysis*, 19(6/7), 655-663.