

Rev. Cienc. Tecnol.

Año 14 / N° 18 / 2012 / 33–38

Evaluación de la viabilidad del aprovechamiento de subproductos de la industria de jugo de naranja en la producción de mermelada *light*

Evaluation of the feasibility of exploiting subproducts of the orange juice industry in the production of light marmalade

Avaliação da viabilidade de aproveitamento de sub produto da indústria de suco de laranja na produção de geleia *light*

F. T. S. Petry; N. S. P. Richards; N. G. Penna

Resumen

Este trabajo tuvo por objetivo evaluar la viabilidad de producción de mermeladas *light* de naranja a partir del aprovechamiento de jugo con características incompatibles a las exigidas por las normas de calidad para jugos integrales. Se utilizó una formulación básica con azúcar y tres formulaciones con diferentes concentraciones de sucralosa (15%, 20% y 30%). Análisis fisicoquímicos y sensoriales fueron realizados. Los análisis de sólidos solubles y azúcares reductores no evidenciaron diferencias significativas entre las mermeladas *light*. La formulación que contenía 30% de sucralosa fue indicada como la de mayor aceptabilidad y comparada con la mermelada el control no presentó diferencia significativa. Se demostró que es viable la producción de mermeladas *light*, minimizando los costos de producción y atendiendo las demandas del mercado.

Palabras clave: Jugo de naranja, mermelada *light*, sucralosa.

Abstract

The objective of the study was to evaluate the possibility of the production of light orange marmalade from the use of juice with characteristics incompatible with those required by the standard of quality and identity of integral juices. For the preparation of the marmalade, we used a basic formula with sugar and three formulations with different concentrations of sucralose (15%, 20% and 30%). In all the marmalades, physical chemical and sensory analysis were carried out. For total soluble solids and reducing sugars, there were no statistical differences between the light marmalades. The formulation indicated with the greatest acceptance among the evaluators, with 30% sucralose, compared with the control marmalade, showed no significant difference. This research work allows us to establish the feasibility of producing marmalades from the subproducts of the orange juice industry, manufacturing differentiated products, minimizing production costs and supplying the market demands.

Key words: orange juice, jelly, light, sucralose.

Resumo

O objetivo do trabalho foi avaliar a possibilidade da produção de geleia light de laranja a partir do aproveitamento de suco com características incompatíveis às exigidas pelo padrão de qualidade e identidade de sucos integrais. Para a elaboração das geleias, utilizou-se uma formulação básica, com açúcar e três formulações de diferentes concentrações de sucralose (15%, 20% e 30%). Em todas as geleias foram realizadas análises físico-químicas e sensoriais. Para sólidos solúveis totais e açúcares reductores, não foram evidenciadas diferenças estatísticas entre as geleias light. A formulação indicada como a de maior aceitabilidade entre os avaliadores, com 30% de sucralose, comparada com a geleia controle, não apresentou diferença significativa. A pesquisa permite afirmar a viabilidade de produzir geleia a partir de subproduto da indústria produtora de suco de laranja, elaborando produtos diferenciados, minimizando os custos de produção e atendendo às demandas de mercado.

Palavras-chave: suco de laranja, geleia, light, sucralose

Introdução

A laranja está entre as frutas mais produzidas e consumidas no mundo, sendo que sua produção ultrapassa 80 milhões de toneladas/ano. Em média, 34% da produção é transformada em suco, mas em grandes países produtores (Brasil e Estados Unidos), esta percentagem chega a 96% [1].

O suco de laranja é definido como “a bebida não fermentada e não diluída, obtida da parte comestível da laranja (*Citrus sinensis*) através de processo tecnológico adequado”. Dentre outras características, esse suco deve apresentar teores mínimos de ácido ascórbico (25mg/100mg) e de sólidos solúveis totais (10,5°Brix), além de uma relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável, em g/100g de ácido cítrico anidro, mínima de 7,0 [2]. O suco recém-processado pode também ser denominado suco puro integral, suco natural, suco não-pasteurizado ou suco fresco. A qualidade da fruta é um dos principais fatores que determinam a aceitação do suco. Alguns atributos físico-químicos, como teor de ácido ascórbico e sólidos solúveis totais, acidez total titulável e cor, são utilizados como parâmetros de avaliação da qualidade da laranja [3]. Nas indústrias de pequeno porte, onde a produção de suco de laranja integral é o principal produto fabricado, a elaboração em desacordo com o estabelecido legalmente pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, no padrão de identidade e qualidade para o referido produto, gera prejuízos e descarte desse suco. Considerando que a oferta de frutas de qualidade depende de fatores meteorológicos, local de plantio, variedade da fruta, época de colheita e formas de cultivo, uma alternativa viável para a utilização de suco que não atende aos padrões de qualidade, é a produção de geleia.

As geleias podem ser consideradas como o segundo produto em importância comercial para a indústria de conservas de frutas brasileira. Em outros países, principalmente os europeus, assumem papel de destaque, tanto no consumo quanto na qualidade [4]. Além de ser um produto de boa aceitação, o mercado de geleias e marmeladas de frutas é promissor, pois somente no ano de 2006/2007, houve um incremento no volume exportado de 510,37% [5].

A decisão de compra por parte do consumidor parte de uma avaliação visual, na qual se consideram, entre outros aspectos, a cor e aparência do produto. Posteriormente, o sabor do alimento é outro critério que influencia na decisão de compra, razão pela qual, o sabor de produtos com reduzido teor de calorias não pode apresentar diferenças marcantes, comparando com os produtos convencionais. Embora não seja uma tarefa fácil, alguns edulcorantes e suas associações, já conseguem competir com o açúcar tradicional [6, 7]. A sucralose é considerada um edulcorante de alta qualidade, com alta potência, de extraordinária estabilidade e com boas características físico-químicas (boa

solubilidade em água e etanol), o que permite sua aplicação em uma grande variedade de alimentos e bebidas. Além disso, após inúmeros estudos clínicos, foi considerada segura para consumo humano [8, 9]. De acordo com Wiet & Miller [10], existem poucas diferenças significativas entre a sucralose e a sacarose em bebidas e alimentos, essas pequenas diferenças costumam aparecer nas equivalências de doçura. A sucralose apresenta poder adoçante 600 vezes maior do que o açúcar, sendo isenta de calorias e possui grande estabilidade, tanto térmica quanto química [11].

Objetivou-se caracterizar físico-quimicamente as geleias de laranja, elaboradas com açúcar e três diferentes concentrações de sucralose e ainda, avaliar a possibilidade da produção de geleia light de laranja a partir do aproveitamento de suco de laranja com características incompatíveis, entre elas, sólidos solúveis abaixo de 10,5 °Brix e relação de sólidos solúveis em Brix/ acidez em g/100g de ácido cítrico abaixo de 7,0 com as exigidas legalmente pelo padrão de qualidade e identidade de sucos integrais.

Materiais e Métodos

As laranjas utilizadas no experimento foram da variedade Valência, oriundas de produtores da região norte do estado do Rio Grande do Sul, localizados nas cidades de Liberato Salzano e Chapada, coletadas no final da safra e armazenadas em refrigeração por 10 dias, até a extração do suco.

Para a determinação das análises físico-químicas e elaboração das geleias, a matéria-prima, ou seja, o suco, foi obtido através de extratora não industrial da marca Walita, modelo RI2745 e a polpa extraída por meio de filtração, contendo ainda vesículas de suco. Deve-se levar em consideração que as matérias-primas apresentaram-se em condições de igualdade com aquelas obtidas no processo industrial.

A formulação das geleias foi constituída de quatro tratamentos com diferentes concentrações de sucralose: 15, 20 e 30%, sendo um tratamento considerado como controle, onde foi adicionado 60% de açúcar (Cristal, Brasil).

As geleias foram elaboradas na Universidade Federal de Santa Maria, sendo que a cocção ocorreu em painéis de alumínio e fogão industrial. Foram elaboradas de maneira artesanal, utilizado suco de laranja com 9°Brix e mantido o cozimento até atingir valores entre 54,25°Brix a 69,75°Brix para as geleias do grupo controle e, em média, 27,25 a 33,5°Brix para as geleias produzidas com sucralose, contudo, não se realizou controle de tempo, temperatura e índices de rendimento. O produto foi envasado logo após a cocção e acondicionado em vidros previamente esterilizados e vedados com tampas metálicas, sendo mantido sob refrigeração por aproximadamente 30 dias.

Para todos os tratamentos utilizou-se pectina comercial (Braspectina, Brasil) ATM (alta metoxilação), na quanti-

dade de 1,5% e 0,15% de ácido cítrico. Para as geleias light, utilizou-se em suas formulações maltodextrina na proporção de 2,5%. Como os adoçantes de alta intensidade conferem apenas o sabor doce, é necessária a adição de agentes de massa, que podem ser: polidextrose, maltodextrina, celulose e polióis, com a finalidade de fornecer as propriedades funcionais como estrutura e saciedade de adoçantes nutritivos como a sacarose [13, 14, 15]. Agentes de massa, por exemplo, a maltodextrina e a polidextrose, são usados comumente em formulações com teor reduzido de sacarose, em razão da sua mínima interferência no processo produtivo, vida de prateleira e custo final [16]. O uso da maltodextrina teve a finalidade de fazer com que as geleias elaboradas com açúcar e sucralose apresentassem as mesmas características de textura.

Realizou-se análise de sólidos solúveis totais (°Brix), acidez (gramas de ácido cítrico), açúcares redutores (% de glicose) e pH, conforme metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz [17].

Para a realização da análise sensorial, utilizou-se um painel de provadores composto por 50 provadores voluntários não treinados e realizou-se teste de preferência. As amostras foram codificadas com três algarismos aleatórios e oferecidas aos avaliadores acompanhadas de bolacha água e sal e água. A primeira sessão sensorial ocorreu entre as amostras de geleias elaboradas com 15%, 20% e 30% de sucralose, a fim de estabelecer a aceitação das geleias, utilizando escala hedônica de 7 pontos (7- gostei muitíssimo e 1 – desgostei muitíssimo). A segunda sessão sensorial foi um teste pareado, simples, realizado também com 50 provadores voluntários e não treinados, feitos em dias alternados da primeira sessão sensorial. O teste pareado simples, realizado entre a geleia do grupo controle, elaborada com açúcar e a geleia light que obteve maior escore de aceitabilidade na primeira sessão sensorial, considerando os atributos de cor, aroma, sabor, doçura, sabor residual, textura e gosto amargo.

Resultados e discussão

Os dados referentes às análises de sólidos solúveis totais, acidez, açúcares redutores e pH das geleias obtidas a partir de suco de laranja com açúcar e diferentes concentrações de sucralose, estão apresentados nas Tabela 1.

Tabela 1: Caracterização química e física de geleias elaboradas com suco de laranja e açúcar e diferentes concentrações de sucralose.

Análises	Geleia de laranja			
	G1*	G2	G3	G4
SST**	63,25 ^a	27,25 ^b	33,25 ^b	36,75 ^b
Acidez (g ác. cítrico)	0,80 ^d	1,30 ^b	1,71 ^a	1,56 ^a
Açúcar redutor	11,03 ^a	8,13 ^b	8,36 ^b	8,66 ^b
pH	3,82 ^a	3,77 ^{ab}	3,36 ^b	3,82 ^a

*médias com letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes pelo teste de Tukey (p<0,05).

*G1 = geleia com açúcar; G2 = geleia com 15% de sucralose; G3 = geleia com 20% de sucralose; G4 = geleia com 30% de sucralose

** Sólidos Solúveis Totais.

As análises físico-químicas indicam que houve diferença significativa, considerando 5% de probabilidade, segundo o teste de Tukey para as análises de sólidos solúveis totais, quando comparado às geleias do grupo controle, elaboradas com açúcar, e as geleias light, produzidas com sucralose. O grupo controle apresentou média de sólidos solúveis totais mais elevada. As geleias light foram estatisticamente iguais, considerando 5% de probabilidade, não sendo fator interferente as diferentes concentrações de sucralose, para os resultados de sólidos solúveis totais.

Conforme recomendações de Jackix [17], as geleias, de modo geral, devem conter de 0,30 a 0,80% de acidez, contudo, há resultados, como evidenciado na tabela 1, acima dos referidos valores considerados pelo autor. A acidez titulável varia de 0,20% a 0,30% em frutas de baixa acidez, como maçãs vermelhas (*Malus domestica* Borkh) e bananas (*Musa ssp*), 2,00% em ameixas (*Prunus salicina*) e acima de 6,00% em limão (*Citrus limonium*) [17]. A acidez encontrada nas frutas é fator interferente na acidez dos produtos elaborados a partir dessas matérias-primas. A geleia acrescentada de açúcar apresentou valores mais baixos de acidez e foi estatisticamente diferente, considerando 5% de probabilidade, de todas as demais formulações, independente da concentração de sucralose utilizada. Esses dados coincidem com os encontrados por Granada [7], que avaliou geleia light de abacaxi (*Ananas comosus*).

Em função do processamento das geleias de laranja ocorrerem de forma caseira, as diferentes formulações das geleias não apresentaram textura e concentrações uniformes. As geleias do grupo controle, produzidas com açúcar, apresentaram consistência firme, enquanto as light, elaboradas com sucralose e maltodextrina, apresentaram textura menos viscosa. Esse fato pode ter influenciado nos índices de acidez, pois segundo Mota [19], que avaliou geleia de amora preta (*Rubus fruticosus*), esse parâmetro pode estar relacionado com as diferentes concentrações da geleia e índices de rendimentos. Contudo, os dados obtidos indicam que as geleias de laranja com maior teor de sólidos solúveis totais apresentaram menores índices de acidez, resultado oposto ao encontrado pelo referido autor.

A presença de açúcares redutores é um fator de qualida-

de na aceitação da fruta in natura ou processada e também apresenta importância nutricional [17]. Durante a cocção da geleia, a sacarose sofre, em meio ácido, um processo de inversão que a transforma parcial ou totalmente em glicose e frutose. Esse fenômeno é necessário para evitar a cristalização do produto, que pode ocorrer durante o armazenamento [20].

Tanto para as análises de sólidos solúveis totais quanto para as de acidez e açúcares redutores, o uso da sucralose e da maltodextrina pode ter interferido nos dados obtidos. Segundo Sobczynska; Setzer [21], a maltodextrina é utilizada para conferir viscosidade, aumentar o teor de sólidos solúveis e inibir a cristalização. A legislação brasileira define agente de massa, como no caso a maltodextrina, “substância que proporciona o aumento de volume e/ou da massa dos alimentos, sem contribuir significativamente para o valor energético do alimento” [22].

Em estudo conduzido por Nachtigall *et al.*, [23], avaliando geleia light de hibisco (*Hibiscus sabdariffa*), evidenciou que o uso de edulcorante sucralose não apresentou influência marcante na acidez das geleias. Dados opostos foram encontrados por Almeida *et al.*, [24] quando avaliou goiabadas elaboradas com edulcorantes e afirmou que a acidez total titulável foi mais alta nos doces elaborados com edulcorantes, o que deve ser consequência da supressão do açúcar nessas formulações. Nos doces convencionais, a sacarose é responsável por boa parte da composição, conferindo diluição aos ácidos presentes no produto, ou seja, dando-lhes menor teor de acidez.

O pH das geleias variou entre 3,36 a 3,82, havendo interação entre as amostras do grupo controle e as amostras light.

Tabela 2: Valores médios dos atributos: cor, aroma, sabor, doçura, sabor residual, textura e gosto amargo de geleias light de laranja e diferentes concentrações de sucralose.

Parâmetros sensoriais	Geleia de laranja		
	G2*	G3	G4
Cor	5,07 ^a	4,92 ^a	5,09 ^a
Aroma	4,37 ^a	4,56 ^a	4,25 ^a
Sabor	4,84 ^a	5,17 ^a	5,09 ^a
Doçura	4,74 ^a	4,78 ^a	4,84 ^a
Sabor residual	4,74 ^a	4,68 ^a	4,76 ^a
Textura	5,25 ^a	5,13 ^a	5,23 ^a
Gosto Amargo	3,94 ^a	4,31 ^a	4,35 ^a

*médias com letras diferentes na mesma linha são significativamente diferentes pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

G2: Geleia com 15% de sucralose, G3: Geleia com 20% de sucralose, G4: Geleia com 30% de sucralose.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo software SASM e as médias comparadas pelo Teste de Tukey considerando 5% de probabilidade. As geleias light elaboradas com diferentes concentrações de sucralose não apresentaram diferença significativa quando considerados os atributos de cor, aroma, sabor,

doçura, sabor residual, textura e gosto amargo. Considerando os valores determinados para cada um dos atributos, pode-se observar que as geleias ficaram entre valores de 3 e 5, variando entre desgostei a gostei. Atributos como aroma, doçura e sabor residual, foram indiferentes para os julgadores. O teste de aceitabilidade indica que as geleias light de laranja não foram rejeitadas, contudo, podem ter sua formulação adequada de forma a ter maiores índices de aceitabilidade. O escore das amostras indica preferência para a geleia formulada com 30% de sucralose. Portanto, a Tabela 3 mostra o resultado da segunda sessão sensorial com as respostas dos julgadores, considerando uma significância de $p=1/2$ no teste pareado para todos os atributos entre a geleia do grupo controle e a geleia com 30% de sucralose.

Tabela 3: Teste pareado entre as geleias do grupo controle e geleias elaboradas com 30% de sucralose.

Tratamentos	G1*	G4
Somatório	37 ^a	13 ^a

*G1: Geleia com açúcar; G4: Geleia com 30% de sucralose

O teste pareado foi realizado com o intuito de indicar a preferência entre as amostras do grupo controle e a geleia light com 30% de sucralose, utilizando para isso a tabela bilaterais, também chamada de bicaudais [25], a qual se consulta pelo número de consumidores e obtém-se o número de respostas necessárias que uma das amostras deve alcançar para ser preferida significativamente em relação à outra. Contudo, a sessão sensorial não estabelece diferença entre as amostras, indicando que os julgadores não têm preferência entre geleia light de laranja e geleia convencional. Desta maneira, o uso de sucralose torna-se viável na produção de geleia de laranja, agregando valor à geleia e atendendo a gama de consumidores que buscam por produtos com reduzido teor calórico.

Conclusões

As análises físico-químicas de sólidos solúveis totais e açúcares redutores indicam diferença significativa a 5% de probabilidade entre as geleias do grupo controle, elaboradas com açúcar, e as geleias light, não sendo fator interferente as diferentes concentrações de sucralose. Para as análises de acidez, os resultados indicam a amostra de geleia do grupo controle com índices mais baixos quando comparada com as geleias light. A estatística indica correlação entre as geleias elaboradas com sucralose e açúcar para as análises de pH.

O teste de aceitabilidade indica tendência de preferência para a geleia elaborada com 30% de sucralose. Quando avaliada sensorialmente a geleia do grupo controle e a geleia light, segundo análise estatística, determinada

através das respostas dos julgadores, não houve diferença significativa entre as amostras. Desta forma, torna-se viável a elaboração de geleias com reduzido teor calórico, utilizando como edulcorante a sucralose a partir de suco de laranja integral que não tenha atingido os padrões de identidade e qualidade.

Referências Bibliográficas

- Alexandrino, A. M. Faria, H. G. Souza, C. G. M. Peralta, R. M. Aproveitamento do resíduo de laranja para a produção de enzimas lignocelulolíticas por *Pleurotus ostreatus* (Jack:Fr). *Ciência Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 2, p. 364-368, 2007.
- Ministério da Agricultura (2000). *Complementa padrões de identidade e qualidade para suco de laranja*. Brasil: Diário Oficial da União da República Federativa do Brasil, Brasília.
- Oliveira, J. J. V. Toledo, M. C. F. Sigrist, J. M. Yotsuyanagi, K. Athié, I. Avaliação da qualidade de laranja pêra após armazenamento com etileno. *Boletim Centro de pesquisa em Processamento de Alimentos*, v. 20, n. 2, p. 363-373, 2002.
- Soler, M. P. *Processamento industrial*. In: SOLER, M. P. (coord). *Industrialização de geleias*, Instituto de Tecnologia de Alimentos, v. n. 8, p. 1-20. 1991. Manual Técnico, 7).
- Ferreira, R. M. A. et al. (2008), *Avaliação da qualidade sensorial de geléia mista à base de melancia e tamarindo*. In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, Vitória. IN-CAPER, CD-ROM.
- Cardello, H. M. A. *Análise quantitativa de edulcorantes em diferentes concentrações*. *Ciência e Tecnologia dos Alimentos*, Campinas, v.20, pp. 318-328, 2000.
- Granada, G. G. Zambiasi, C. R. B. Mendonça, B. Silva, E. *Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de geleias light de abacaxi*. *Ciências e tecnologia de Alimentos*. v. 25, n 4, p. 629-635, 2005.
- Miller, G A, Sucralose. In: Nabors, L B, Gelardi, R C. *Alternatives sweeteners*. Second edition, revised and expanded. New York: Marcel Dekker, 2 ed, p. 173-195, 1991.
- Umbelino, D. C. *Caracterização sensorial por análise descritiva quantitativa e análise tempo-intensidade de suco e polpa de manga (Magnífera indica L.) adoçados com diferentes edulcorantes*. Doutorado. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, janeiro 2005.
- Wiet, S. G. Miller, A. G. *Does chemical modification of tastants merely enhance their intrinsic taste qualities?* *Food Chemistry*, v.54, n. 4, p. 305-311, 1997.
- Knight I. *The development and applications of sucralose, a new high-density sweetener*. *Can J Physiol Pharmacol*. 1994;72(4):435-9.
- Instituto Adolfo Lutz. *Normas analíticas do instituto Adolfo Lutz*. V.1: Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3º ed. São Paulo, 1985.
- Mesich, J. *Decisions, decisions, decisions*. Candy Industry, New York, v. 171, n.2, p. 32-33, 2006
- Ada – American Dietetic Association. Position of the American Dietetic Association: use of nutritive and nonnutritive sweeteners. *Journal of the American Dietetic Association*, Chicago, v. 104, n. 2, p. 255-275, 2004
- Giese, J. *Alternative sweetener and bulking agentes*. *Food Technology*, Chicago, v. 47, n. 1, p. 114, 1993.
- Roland, A.M.; Phillips, L.G.; Boor, K.J. *Effects of fat replacers on the sensory properties, color, melting and hardness of ice cream*. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 82, n. 10, p. 2094-2100, 1999.
- Jackix, M. H. *Doces, geleias e frutas em calda: Teórico e Prático*. 2º ed, Campinas, Editora da Unicamp, 1988.
- Lago, S. E; Gomes, E. Silva, R. *Produção de geléia de jambolão (Syzygium cumini Lamarck): Processamento, parâmetros físico – químicos e avaliação sensorial*. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006.
- Mota, V. R. *Caracterização física e química de geleia de amora preta*. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, v. 26, n. 3, p. 539 -543, 2006.
- Damiani, et al. *Avaliação química de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa*. *Ciência e Agrotecnologia*, vol. 33, n.1, p.177-184, 2009.
- Sobczynska, D. Setzer, C. S. *Replacement of shortening by maltodextrin-emulsifier combinations in chocolate layer cakes*. *Cereal Foods World*, v. 36, n.12, p. 1017-1018, 1991.
- Agência Nacional de Vigilância Sanitária (1997). *Aprova o regulamento técnico: aditivos alimentares – definições, classificação e emprego*. Brasil: Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília.
- Nachtigall, A. M. Souza, E. L. Malgarim, M. B. Zambiasi, R. C. *Geléias light de amora-preta*, *Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos*, v. 22, n.2, p. 337-354, 2004.
- Almeida, E. L. A. M. Ramos, M. L. Binoti, M. C. Chauca, P. C. *Stringheta, Análise de perfil de textura e aceitabilidade sensorial de goiabadas desenvolvidas com diferentes edulcorantes*. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 56, n.6, p. 697-704, 2009.
- Dutcosky, S. D. *Análise sensorial de alimentos*. Ed. Champagnat, 2º ed. Curitiba 2007.

Recibido: 22/06/2012

Aprobado: 09/10/2012

• Fernanda Tais Souza Petry¹

Titulação: Engenheira de Alimentos – Mestre em Ciências e Tecnologia de Alimentos – UFSM. Instituição: Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria – Santa Maria, RS.

- Neila Silvia Pereira dos Santos Richards¹

Titulação: Engenheira de Alimentos – Doutora em Tecnologia Bioquímica Farmacêutica pela Universidade de São Paulo – USP. Instituição: Professora Adjunta do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Santa Maria, RS

- Neidi Garcia Penna¹

Titulação: Farmácia e Bioquímica – Doutora em Ciências Biológicas (Bioquímica) pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Instituição: Professora Associada do Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM) – Santa Maria, RS.

1. Departamento de Tecnologia e Ciência de Alimentos, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Maria – UFSM – CEP-97105-900, Santa Maria, RS, Brasil. ngpenna@gmail.com