

GELEIA LIGHT PRODUZIDA A PARTIR DO RESÍDUO DO SUCO DE LARANJA

Giordana Maria Pietta*
Elisangela Correa Borges**
Eliane Maria de Carli***

RESUMO

O objetivo com este trabalho foi elaborar uma geleia *light* a partir de suco de laranja integral, que não tenha apresentado índices de qualidade conforme o exigido legalmente no padrão de identidade e qualidade proposto pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, bem como de polpa, utilizando sucralose como edulcorante. 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 microbiológicas, físico-químicas de sólidos solúveis em °Brix, pH e sensoriais. Nas análises microbiológicas realizadas apenas a geleia elaborada com suco e 30% de sucralose apresentou contaminação por bolores e leveduras, todas as demais amostras enquadraram-se nos padrões estabelecidos pela legislação vigente, a qual estabelece uma tolerância de 10^4 UFC. g⁻¹ para bolores e leveduras. Nas análises físico-químicas de pH, acidez e relação °Brix/Acidez, os resultados encontrados apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos. Na análise sensorial a geleia que mais obteve destaque entre as demais foi a padrão. Uma probabilidade para que as outras concentrações não fossem bem-aceitas pelos provadores foi em razão de as laranjas estarem com sua acidez muito elevada, fazendo a geleia ficar com um sabor desfavorável ao aceitável pelos provadores e não contribuindo para o seu ponto ideal. 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.

1 INTRODUÇÃO

A laranja está entre as frutas mais produzidas e consumidas no mundo; 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), essa porcentagem chega a 96%, o que gera grande quantidade de resíduos. Esse material, composto por bagaço, sementes e cascas equivale a 50% do peso da fruta e tem uma umidade aproximada de 82% (ALEXANDRINO, 2007).

Uma alternativa viável para as indústrias produtoras de suco de laranja é o aproveitamento da polpa para fabricação de geleia, agregando valor comercial a um produto antes sem margem de lucros considerável. A geleia é um produto consumido pelas mais diferentes classes sociais, tendo boa aceitação pelo público consumidor (PETRY, 2011).

O uso de edulcorante sucralose propicia o desenvolvimento de geleias com reduzido valor calórico, boa aceitação sensorial e características sensoriais semelhantes às geleias convencionais produzidas com açúcar (PETRY, 2011).

Atendendo à demanda dos consumidores que buscam constantemente por alimentos de baixa caloria, buscando reduzir custos de produção, aproveitar subprodutos e minimizar impactos ambientais, a pesquisa foi conduzida com o objetivo de aproveitar subprodutos de suco de laranja para elaboração de geleia *light* de laranja utilizando frutas de cultivo alternativo e convencional, com diferentes concentrações de sucralose.

* Graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade do Oeste de Santa Catarina de São Miguel do Oeste; giordana_pietta@hotmail.com

** Graduada em Engenharia de Alimentos pela Universidade do Oeste de Santa Catarina de São Miguel do Oeste; eli23cb@hotmail.com

*** Doutora e Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria; Professora do Curso de Engenharia de Alimentos na Universidade do Oeste de Santa Catarina de São Miguel do Oeste; eliane-carli@hotmail.com

2 REFERENCIAL TEÓRICO

As culturas cítricas encontram-se difundidas por todo o Brasil, embora as faixas de temperatura entre 25 e 30 °C durante o dia e entre 10 e 15 °C durante a noite sejam as mais indicadas para melhorar certos parâmetros de qualidade, como a coloração, o sabor e o tamanho das laranjas (SILVA et al., 2007).

Na laranja, o suco está contido nas células armazenadoras de suco, que são envolvidas por uma membrana e constituem o segmento ou gomo. Os gomos são envolvidos por uma camada branca e esponjosa denominada albedo. A camada externa, que contém a matéria colorida amarela e as bolsas de óleo é designada flavedo (VAN BOEKEL, 2012).

O resíduo industrial, depois de gerado, necessita de destino adequado, pois não pode ser acumulado indefinidamente no local em que foi produzido. Além de criarem potenciais problemas ambientais, os resíduos representam perdas de matéria-prima e energia, exigindo investimentos significativos em tratamentos para controlar a poluição (PELIZER; PONTIERI; MORAES, 2007).

Atualmente, os resíduos alimentares são considerados uma fonte barata de componentes valiosos, dado que as tecnologias existentes permitem a recuperação de compostos-alvos e sua reciclagem dentro da cadeia de alimentos como aditivos funcionais em diferentes produtos. O aproveitamento desses resíduos tem sido considerado uma questão de tratamento, prevenção e minimização em virtude dos efeitos ambientais induzidos pelo seu descarte. As tecnologias existentes, que prometem recuperação, reciclagem e sustentabilidade de ingredientes de alto valor agregado dentro da cadeia alimentar, geram enormes perspectivas positivas em relação aos resíduos de alimentos que são produzidos diariamente (GALANAKIS, 2012).

Uma alternativa viável para as indústrias produtoras de suco de laranja é o aproveitamento da polpa para fabricação de geleia, agregando valor comercial a um produto antes sem margem de lucros considerável. A geleia é um produto consumido pelas mais diferentes classes sociais, tem boa aceitação pelo público consumidor (PETRY, 2011).

O uso de edulcorante sucralose propicia o desenvolvimento de geleias com reduzido valor calórico, boa aceitação sensorial e características sensoriais semelhantes às geleias convencionais produzidas com açúcar (PETRY, 2011).

Nos últimos anos, vários pesquisadores brasileiros vêm estudando o aproveitamento de resíduos, como as cascas de frutas, gerados pelas agroindústrias para a produção de alimentos ou ingredientes. Estas podem ser incluídas na dieta humana, como são os casos das cascas de maracujá, de laranja, de limão, de maçã e de outras frutas. A utilização econômica de resíduos de frutas *in natura* oriundos do mercado ou das agroindústrias, aliada ao desenvolvimento de tecnologias para minimizar as perdas nos processos produtivos, pode contribuir de forma significativa para a economia do País e a diminuição dos impactos ambientais (DAMIANI, 2008).

A produção de geleias é uma alternativa para a utilização de frutas que não atingem padrão mínimo de classificação, tamanho e peso. Além de ser um produto de boa aceitação, o mercado de geleias e marmeladas de frutas é promissor, pois, somente nos anos de 2006 e 2007, houve um incremento no volume exportado de 510,37% (FERREIRA et al., 2008).

Segundo a legislação brasileira, geleia de frutas é definida como o produto obtido pela cocção, de frutas, inteiras ou em pedaços, polpa ou suco de frutas, com açúcar e água e concentrado até consistência gelatinosa (BRASIL, 2005).

O processamento de geleia segue uma metodologia relativamente simples, exige poucos equipamentos e traz, ainda, a vantagem de possibilitar à indústria o aproveitamento de frutas impróprias para compota, transformando-as em um produto de melhor qualidade e mais sofisticado que os doces em massa, além de constituir uma boa alternativa de conservação (LOPES, 2006).

Edulcorantes ou edulcorantes de alta intensidade compreendem um grupo de substâncias utilizadas em substituição à sacarose, que compartilham a propriedade de interagir com receptores gustativos e produzir uma sensação que percebemos e denominamos de doce (MONTIJANO; TOMÁS-BARBERÁN; BARREGO, 1998).

As substâncias edulcorantes são consideradas não calóricas pelo fato de não serem metabolizadas pelo organismo ou por serem utilizadas em quantidades tão pequenas, que o aporte calórico se torna insignificante. Em razão dessas características, são consideradas indispensáveis aos regimes dietéticos, caracterizado pelo diabetes, ou a dietas de perda ou manutenção do peso corporal (VERMUNT; PASMÁN; SCHAAFSMA, 2003).

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade do Oeste de Santa Catarina. A matéria-prima utilizada para elaboração da geleia *light* foi laranja de variedade Valência, tanto de cultivo alternativo quanto convencional, tendo sido coletada no final da safra e armazenada em refrigeração por 10 dias, até a extração do suco. A expressão alternativa se refere à fruta produzida sem nenhum defensivo agrícola e correção no solo. As geleias foram produzidas utilizando o suco e a polpa da laranja. As geleias foram elaboradas de maneira artesanal, não tendo sido realizados controles de tempo, temperatura, índices de rendimento e análise de sólidos solúveis totais para determinação do ponto de cocção, sendo este determinado pelo teste da colher. Para a determinação das análises físico-químicas e a elaboração das geleias, a matéria-prima, suco, foi obtido por meio da extratora não industrial da marca Walita, modelo RI2745, e a polpa foi extraída por meio de filtração do suco, contendo ainda vesículas de suco.

As formulações das geleias foram constituídas de quatro tratamentos com diferentes concentrações de sucralose, ou seja, 15%, 20%, 30%, sendo um tratamento considerado controle, no qual foi adicionado açúcar. As geleias foram envasadas logo após a cocção e acondicionadas em vidros previamente esterilizados. Foram mantidas sob refrigeração por aproximadamente 30 dias e repetidas as análises.

3.1 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

As análises físico-químicas foram realizadas em triplicata seguindo os parâmetros sólidos solúveis em °Brix e pH, conforme metodologias propostas pelo Instituto Adolfo Lutz (1985).

3.2 ANÁLISE SENSORIAL

Para a realização da análise sensorial, foi utilizado um painel de provadores compostos por 30 provadores voluntários não treinados. As amostras foram codificadas com três algarismos aleatórios. A ficha sensorial foi composta pelos parâmetros cor, aroma, sabor, doçura, sabor residual, textura e gosto amargo, avaliados mediante a escala hedônica de sete níveis (1- desgostei muitíssimo, 4- indiferente, 7- gostei muitíssimo) (DUTCOSKI, 1996).

3.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises foram realizadas em triplicatas, sendo elas: contagem de bolores e leveduras e contagem total de mesófilos, e, após 30 dias de armazenamento sob refrigeração, segundo metodologia descrita na Instrução Normativa n. 62, de 26 de agosto de 2003 (BRASIL, 2003).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 DETERMINAÇÃO DA QUALIDADE MICROBIOLÓGICA

As Tabelas 1 e 2 mostram os resultados obtidos para as análises microbiológicas das geleias *light* de laranja de cultivo alternativo e convencional adicionadas de diferentes concentrações de sucralose.

Tabela 1 – Resultados das análises microbiológicas para contagem de bolores e leveduras em suco e polpa de laranjas de cultivo alternativo e convencional

Tratamentos	Convencional		Alternativo	
	Suco	Polpa	Suco	Polpa
Açúcar	$2,0 \times 10^1$	$3,0 \times 10^1$	$2,0 \times 10^1$	$6,0 \times 10^1$
Sucralose 15%	$1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$3,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^1$
Sucralose 20%	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$	$2,4 \times 10^2$
Sucralose 30%	$1,0 \times 10^4$	$3,6 \times 10^2$	$3,2 \times 10^5$	$4,0 \times 10^1$

Fonte: os autores.

Por meio dos resultados obtidos, pode-se constatar que apenas uma das formulações, a geleia elaborada com suco alternativo e 30% de sucralose, apresentou contaminação por bolores e leveduras, o que representa 6,25% das amostras analisadas (Tabela 1). Dessa forma, todas as demais amostras, que totalizam 93,75% das formulações, enquadraram-se nos padrões estabelecidos pela legislação vigente, a qual estabelece uma tolerância de 10^4 UFC.g⁻¹ para bolores e leveduras. Todos os alimentos devem ser produzidos seguindo práticas que resultem em produtos seguros para serem consumidos. Essa premissa é verdadeira tanto para o sistema alternativo de cultivo quanto para o convencional.

Tabela 2 – Resultados das análises microbiológicas para contagem total de mesófilo em suco e polpa de laranjas de cultivo alternativo e convencional

Tratamentos	Convencional		Alternativo	
	Suco	Polpa	Suco	Polpa
Açúcar	$<1,0 \times 10^1$	$1,5 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$1,0 \times 10^1$
Sucralose 15%	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$2,0 \times 10^2$	$1,0 \times 10^1$
Sucralose 20%	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$	$<1,0 \times 10^1$
Sucralose 30%	$4,3 \times 10^4$	$<1,0 \times 10^1$	$3,0 \times 10^4$	$1,0 \times 10^1$

Fonte: os autores.

Os resultados para contagem total de mesófilos (Tabela 2) evidenciaram um total de 12,5% das amostras com contagens acima de 10^4 UFC. g⁻¹, apesar de a RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001 (BRASIL, 2001), não contemplar a contagem de mesófilos. Germano e Germano (2008) afirmam que contagens totais de mesófilos acima de 10^4 UFC.g⁻¹ indicam que o alimento se encontra impróprio para o consumo; contudo as geleias de laranja obtidas no presente estudo apresentaram 87,5% das amostras com resultados inferiores a 10^1 UFC.g⁻¹. A maior preocupação no processamento de geleias é a presença de bolores e leveduras, já que estes necessitam de baixo pH para sua multiplicação. Mas em razão da baixa resistência térmica, raramente estão associados a processos de deterioração de produtos que sofreram tratamento térmico, porém deve ser lembrada a existência de algumas espécies termorresistentes.

Estudos sobre contaminação microbiana em produtos de origem vegetal têm recebido menos atenção do que aqueles que analisam a ocorrência de contaminação em produtos de origem animal. Tal escassez pode ser atribuída ao fato de os vegetais, cereais e frutas serem considerados alimentos menos propícios à ação microbiana do que os alimentos de origem animal. A elevada acidez dos frutos cítricos evita o crescimento de microrganismos patogênicos; porém, permite o desenvolvimento de bactérias lácticas, leveduras e fungos filamentosos resistentes ao meio ácido, cujo metabolismo produz substâncias que conferem sabor e odor indesejáveis ao suco (SILVA, 2005). Jackix (1988) afirma que valores acima de 1,00% de acidez total proporcionam a exsudação do líquido da geleia (sinérese).

4.2 ANÁLISE DA COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

Os sólidos solúveis apresentaram índices abaixo do estabelecido no Padrão de Identidade e Qualidade (PIQ), determinado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento para suco de laranja integral, o qual determina uma concentração mínima de sólidos solúveis em 10,50 °Brix (BRASIL, 2000). Índices semelhantes foram encontrados por Boas et al. (2002) em pesquisa relacionada à avaliação do efeito da fertirrigação em raízes de laranja Valência, em que se encontraram valores variando de 8,8 a 10,8 °Brix. Lima (2000), analisando sucos integrais, obtiveram valores de Brix abaixo do estabelecido pelo PIQ de suco de laranja integral, com valores médios semelhantes ao obtido nesta pesquisa. As análises de sólidos solúveis não apresentaram diferença significativa em nível de 5%, considerando as diferentes formas de cultivo.

Para as análises de pH, acidez e relação °Brix/Acidez foram encontradas diferenças significativas em nível de 5% para o cultivo alternativo e convencional. O PIQ de suco integral de laranja estabelece °Brix/Acidez mínimo de 7,0. Dessa forma os resultados encontrados apresentam-se dentro dos padrões estabelecidos.

Sadler, Parisch e Wicker (1992), avaliando mudanças microbiológicas, enzimáticas e químicas durante o armazenamento de suco de laranja recém-extraído e não pasteurizado encontraram valores de °Brix/Acidez variando de 10,63 a 13,20. Os mesmos autores encontraram valores de pH variando de 3,53 a 3,78 em suco de laranja recém-extraído e não pasteurizado e afirmaram que tais valores foram totalmente compatíveis com sucos obtidos de laranja Valência no período de março a junho, na Flórida, Estados Unidos. Em pesquisa realizada por Jordão (2005), os valores de pH e acidez encontrados foram de 3,5 e 0,67 mg/100 mL, respectivamente.

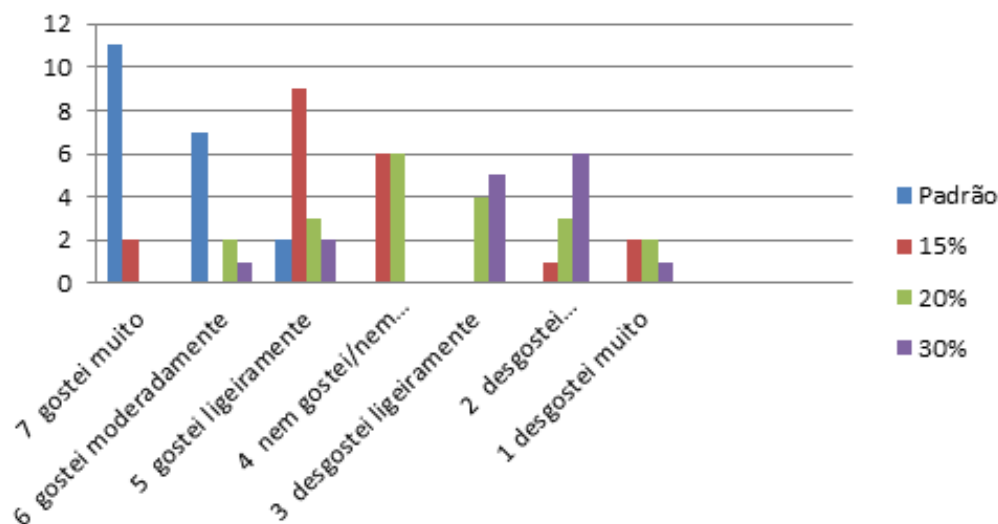
A amostra de suco de laranja obtida de cultivo convencional apresentou 0,67 g de acidez total, sendo inferior à acidez obtida para o suco de laranja de cultivo alternativo, conseqüentemente apresentou os maiores valores para a relação °Brix/Acidez. A relação °Brix/Acidez é um importante indicador da qualidade de sabor de sucos cítricos, utilizado para indicar o grau de maturação da fruta (KIMBALL, 1991); quanto mais avançada a maturação, maior é o teor de sólidos solúveis e menor a acidez do suco e, conseqüentemente, mais elevada a relação (VOLPE; SCHOFFEF; BARBOSA, 2002; KIMBALL, 1991).

Considerando que as laranjas analisadas no trabalho foram colhidas ao final da safra, a diminuição na acidez está de acordo com o encontrado por Oliva (2002), que, pesquisando sobre as diferentes variedades de laranja e seus períodos de safra, observou que laranjas de fim de safra apresentam diminuição significativa na acidez em relação às laranjas de início de safra; sendo que a mesma relação pode ser estabelecida para os índices de sólidos solúveis.

4.3 ANÁLISE SENSORIAL

O Gráfico 1 refere-se à análise sensorial da geleia *light*, concretizada com provadores não treinados seguindo a escala hedônica de sete pontos que vai do gostei muito ao desgostei muito, a qual foi realizada com as respectivas concentrações de sucralose 15%, 20% e 30%, sendo somente a padrão elaborada com adição de açúcar.

Gráfico 1 – Valores médios dos atributos sensoriais para geleias elaboradas com açúcar a partir de suco e polpa de laranja



Fonte: os autores.

Conforme pode ser evidenciado no Gráfico 1, a amostra padrão mostrou-se aprovada em maior proporcionalidade entre os provadores, ou seja, ficou na escala hedônica de gostei muito. Ela foi elaborada sem a adição de sucralose, sendo adicionado somente açúcar. Em seguida a amostra que continha 15% do adoçante sucralose ficou classificada entre os provadores como gostei ligeiramente, já a amostra em que foram adicionados 20% de sucralose foi classificada pelos provadores em nem gostei nem desgostei, e a de 30%, em desgostei moderadamente.

Uma probabilidade para que esses percentuais não fossem bem-aceitos pelos provadores foi em razão de as laranjas Valências estarem com sua acidez muito elevada, fazendo com que a geleia ficasse com um sabor desfavorável ao aceitável pelos provadores e não contribuindo para o seu ponto ideal.

5 CONCLUSÃO

Os resultados alcançados permitem 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.

Os resíduos gerados na indústria são, normalmente, destinados ao consumo animal, mas de forma direta. Dessa forma, a indústria busca minimizar as perdas e criar novos produtos de baixo custo de produção utilizando esses resíduos.

A utilização de resíduos tem como finalidade agregar valor a produtos em margem comercial, produzindo alimentos com apelo comercial, como produtos *light* e elaborando produtos com características sensoriais aceitáveis, eliminando problemas de contaminação ambiental e reduzindo custo para as indústrias fabricantes de suco de frutas.

Mediante a pesquisa comprovou-se que o uso de suco e polpa de laranja para a produção de geleia buscando desenvolver produtos com apelo comercial voltado a um público específico, como no caso de produtos *light*, é viável sensorial e microbiologicamente, quando se compara com geleias tradicionais elaboradas com açúcar e apenas suco de laranja.

Microbiologicamente as análises das geleias mostraram 6,25% das amostras fora do padrão quando considerados bolores e leveduras das amostras analisadas. Dessa forma, todas as demais amostras, que totalizam 93,75% das formulações, enquadraram-se nos padrões estabelecidos pela legislação vigente, a qual estabelece uma tolerância de 104 UFC. g-1 para bolores e leveduras. Nas análises físico-químicas de pH, acidez e relação °Brix/Acidez, os resultados encontrados apresentam-se dentro dos padrões estabelecidos.

Na análise sensorial a geleia que mais obteve destaque entre as demais foi a padrão. Uma probabilidade para que as outras concentrações não fossem bem-aceitas pelos provadores foi em razão de as laranjas Valências estarem com sua acidez muito elevada, fazendo com que a geleia ficasse com um sabor desfavorável ao aceitável pelos provadores e não contribuindo para o seu ponto ideal.

Light jelly produced from the waste of orange juice*Abstract*

The objective with this study was to develop a light jam from whole orange juice, which has not presented quality scores according to the legally required in the default identity and quality proposed by the Ministry of Agriculture and Livestock as well as pulp, using sucralose as sweetener. In the preparation of jellies, it was used a basic formulation, with sugar and three formulations with different concentrations of sucralose (15%, 20% and 30%). In all jellies were carried out microbiological, physical-chemical of soluble solids in °Brix, pH and sensory. In the microbiological analyses performed, only jelly made with 30% of sucralose showed contamination by molds and yeasts, all the other samples fit the standards set by law, which establishes a tolerance of 10^4 UFC. g^{-1} for yeasts and molds. In the physicochemical analysis of pH, acidity and ratio °Brix/acidity, the results were within the established standards. In the sensorial analysis the most highlighted jelly was the standard one. A probability explaining that the other concentrations were not well-accepted by the tasters was because oranges were with very high acidity, what made jelly get an unfavorable taste acceptable by the tasters and not contributing to the its ideal point. The research allows to affirm the feasibility of producing jam from by-product of the production of orange juice industry, developing differentiated products, minimizing costs and meeting the market demands.

Keywords: Orange juice. Jam. Light. Sucralose.

REFERÊNCIAS

- ALEXANDRINO, A. M. et al. Aproveitamento do resíduo de laranja para a produção de enzimas lignocelulolíticas por *Pleurotusostreatus* (Jack:Fr). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 27, n. 2, p. 364-368, 2007.
- BOAS, R. L. V. et al. Teores de nutrientes na folha, qualidade do suco e massa seca de raízes de laranja 'Valência' em função da irrigação e fertirrigação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, p. 231-235, 2002.
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) n. 268, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos proteicos de origem vegetal. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 set. 2005.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa n. 1, de 07 de janeiro de 2000. Complementa padrões de identidade e qualidade para suco de laranja. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2000.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa n. 1, de 07 de janeiro de 2000. Complementa padrões de identidade e qualidade para suco de laranja. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 10 jan. 2001.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 272, de 22 de setembro de 2003. Aprova o Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 23 de setembro de 2003.
- CORAZZA, M. R. D.; NOZAKI, J. Preparação e caracterização do vinho de laranja. **Química Nova**, v. 24, n. 4, p. 449-452, 2001.
- DAMIANI, C. et al. Análise física, sensorial e microbiológica de geleias de manga formuladas com diferentes níveis de cascas em substituição à polpa. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 5, p. 1418-1423, 2008.
- DUTCOSKI, S. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996.
- ERLUND, I. Review of the flavonoids quercetin, hesperetin and naringenin. Dietary sources, bioactivities, bioavailability and epidemiology. **Nutrition Research**, v. 24, p. 851-874, 2004.
- FERREIRA, R. M. A. et al. Avaliação da qualidade sensorial de geleia mista à base de melancia e tamarindo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2008, Vitória. **Anais...** Vitória: INCAPER, 2008.
- GALANAKIS, C. M. Recovery of high add Ed – value components from food wastes: conventional, emerging technologies and commercialized applications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 26, i. 2, p. 68-87, 2012.

GARZON, C. G.; HOURS, R. A. Citrus waste: an alternative substrate for pectinase production in solid state culture. **Biores. Technol.**, v. 39, i. 1, p. 93-95, 1992.

LIMA, V. L. A. G.; MELO E. de A.; LIMA, L. dos S. Avaliação da qualidade de suco de laranja industrializado. **Boletim CEPPA**, v. 18, n. 1, p. 95-104, 2000.

LOPES, R. L. **Dossiê Técnico**: Fabricação de geleias. Fundação Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC Técnicas. Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas, 2006.

JACKIX, M. **Doces, geleias e frutas em calda**: teórico e prático. Campinas: Ícone, 1988.

JORDÃO, F. G. **Perfil sensorial e aceitabilidade de suco de laranja integral pasteurizado e suco de laranja reconstituído**. 2005. 58 p. Dissertação (Mestrado em Ciências)–Universidade de São Paulo, São Paulo, 2005.

KIMBALL, D. **Citrus processing**: quality control and technology. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991.

MONTIJANO, H.; TOMÁS-BARBERÁN, F.; BORREGO, F. Propriedades Tecnológicas y Regulación de los Edulcorantes de Alta Intensidad en la Unión Europea. **Food Science and Technology International**, v. 4, p. 5-16, 1998.

OLIVA, B. P. Influência das variedades cítricas (*Citrus sinensis* L. Osbeck) natal, perário e valência na qualidade do suco de laranja pasteurizado. 2002. 102 p. Dissertação (Doutorado em Tecnologia de Alimentos)–Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2002.

PELIZER, L. H.; PONTIERI, M. H.; MORAES, I. de O. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 2, 2007.

PELIZER, M. et al. Utilização de resíduos agroindustriais em processos biotecnológicos como perspectiva de redução do impacto ambiental. **Journal of Technology Management & Innovation**, v. 2, n. 1, p. 118-127, 2007.

PEREIRA, C. de L. F. **Avaliação da sustentabilidade ampliada de produtos agroindustriais. Estudo de caso**: suco de laranja e etanol. 2008. 290 p. Tese (Doutorado em Engenharia de Alimentos)–Universidade Estadual de Campinas, 2008.

PETRY, F. T. S. **Geleia light elaborada artesanalmente a partir do resíduo da filtração do suco de laranja dissertação de mestrado**. 2011.

SILVA, S. E. et al. **Comportamento de Citrus no Amazonas**. Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2007.

SILVA, T. P. **Estabilidade química e microbiológica do suco de laranja (*Citrus sinensis* Osbeck), cultivar pêra, submetido a diferentes tipos de processamento e condições de estocagem**. 2005. Dissertação (Mestrado em Nutrição – Programa de Pós-graduação em Nutrição)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2005.

SADLER, G.; PARISH, M.; WICKER, L. Microbial, Enzymatic, and Chemical Changes During Storage of Fresh and Processed Orange Juice. **Journal of Food Science**, v. 57, n. 5, p. 1187-1192, 1992.

SOLER, M. Processamento industrial. In: SOLER, M. (Coord.). **Industrialização de geleias** – Manual Técnico. Campinas: ITAL, 1991.

VAN BOEKEL, S. **Transformação dos resíduos de industrialização de laranja pera (*Citrus sinensis* Osbeck) em farinha desidratada e extrudada**. 2012. 91 p. Tese (Doutorado em Química)–Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012.

VERMUNT, S.; PASMAN, W.; SCHAAFSMA, G. Effects of sugar intake on body weight: a review. **Obesity Reviews**, v. 2, i. 4, p. 91-99, 2003.

VOLPE, C.; SCHOFFEEF, E.; BARBOSA, J. C. Influência da soma térmica e da chuva durante o desenvolvimento de laranjas ‘Valência’ e ‘natal’ na relação entre sólidos solúveis e acidez e no índice tecnológico do suco. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 436-441, 2002.