



ELABORAÇÃO E ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICA, MICROBIOLÓGICA E SENSORIAL DE SORVETE DE MANDIOCA DE MESA (*Manihot esculenta*, Crantz)

Dayse Batista dos Santos¹, Mateus Santos Machado¹, Antonio Leandro da Silva Conceição², Gabriela de Oliveira Belo¹, Ricardo Luis Cardoso³

1. Professor (a) do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí.
*E-mail: (daysebatista@yahoo.com.br)
2. Graduando em Engenharia Agrônoma do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia.
3. Professor Doutor do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, CEP 44380-000, Cruz das Almas - BA, Brasil.

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

Sorvetes são produtos elaborados basicamente com leite e/ou derivados lácteos e ou outras matérias-primas alimentares e nos quais os teores de gordura e/ou proteína são total ou parcialmente de origem não láctea, podendo ser adicionados de outros ingredientes alimentares. As raízes tuberosas do aipim, que são as partes mais consumidas da planta, são consideradas uma importante fonte de hidratos de carbono (carboidratos), por conter em sua composição grandes quantidades de amido (polissacarídeos). Consumida de variadas maneiras, por diferentes culturas, a raiz de mandioca é um alimento muito saboroso. O presente trabalho teve como objetivo elaborar e analisar físico-quimicamente e sensorialmente o sorvete de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), principalmente para agregar valor comercial ao aipim criando um novo produto para servir de alternativa para os produtores. Foram realizadas determinações físico-químicas nas raízes cozidas que foram homogeneizadas em liquidificador, obtendo-se quintuplicatas para a realização das análises. Foram realizados, preliminarmente, ensaios de formulação para o sorvete, na tentativa de padronizar os teores de açúcar, massa das raízes e água do produto final. Utilizou-se a seguinte formulação final: 15% de açúcar (sacarose); 4% de leite em pó (desnatado); 30% de massa de aipim, 50% de leite desnatado; 0,10% de emulsificante (goma guar) e 0,30% de estabilizante (goma arábica). O sorvete foi avaliado sensorialmente, através dos atributos: aparência, aroma, sabor, doçura e textura, utilizando escala hedônica estruturada de sete pontos, também foram avaliados na mesma ficha de análise sensorial a Intenção de Compra do produto. A partir dos resultados obtidos pode-se concluir que a mandioca “aipim” constitui uma boa matéria-prima para produção de sorvete, sensorialmente aceitável pelos consumidores, pode se concluir também que o sorvete a base de mandioca constitui uma excelente forma para diversificação da produção, onde se aproveita o aipim produzido na propriedade rural como mais uma alternativa para a comercialização.

PALAVRAS-CHAVE: raízes tuberosas, aipim, produção, alternativa comercial

PREPARATION AND ANALYSIS PHYSICAL CHEMISTRY, AND SENSORY MICROBIOLOGICAL OF ICE CREAM FOR YUCCA MESA (Manihot esculenta, Crantz)

ABSTRACT

Sorbets are basically products made with milk and / or dairy products and other raw materials or food and in which fat and / or protein are wholly or partly of non-milk origin, and can be added to other food ingredients. The tuberous roots of cassava, which are the parts most commonly consumed plant, are considered an important source of carbohydrates (carbs), contain in their composition by large amounts of starch (polysaccharides). Consumed in different ways by different cultures, the cassava root is a food very tasty. This study aimed to develop and analyze physico-chemical and sensorial ice cream cassava (*Manihot esculenta*, Crantz), mainly to add business value to cassava creating a new product to serve as an alternative for producers. Determinations were carried out physicochemical roots were cooked homogenized in a blender to yield quintuplicatas for analyzes. Were performed preliminarily testing for ice cream formulation in an attempt to standardize the sugar contents, root mass and water the final product. We used the following final formulation: 15% sugar (sucrose), 4% milk powder (skim); 30% by weight of cassava, 50% skimmed milk, 0.10% of emulsifier (guar gum) and 0.30% stabilizer (gum arabic). The ice cream was evaluated sensorially through the attributes: appearance, aroma, flavor, sweetness and texture, using hedonic scale of seven points were also evaluated on the same sheet of sensory analysis the intention to buy the product. From the results it can be concluded that cassava "Wahoo" is a good raw material for production of ice cream, sensorially acceptable by consumers, can also be concluded that the ice cream base cassava is an excellent way to diversify production, which leverages the cassava produced on the farm as an alternative to commercialization.

KEYWORDS: tuberous roots, cassava, production, commercial alternative

INTRODUÇÃO

Segundo a PORTARIA N^o 379, DE 1999 da ANVISA, entende-se por sorvete, ou gelados comestíveis, produtos alimentícios obtidos a partir de uma emulsão de gorduras e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias, ou de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto no estado congelado ou parcialmente congelado, durante a armazenagem, o transporte e a entrega ao consumo. Já com relação à classificação de sorvetes, pode-se dividir quanto a composição básica (creme, leite, sherbets, gelado de fruta ou sorbets, gelados), ao processo de fabricação e apresentação (sorvetes de massa ou cremosos, sorvete brando-expresso, picolés, barra de sorvete, banho de chocolate- Skimo) (QUÍMICA DO SORVETE, 2011).

Estruturalmente trata-se de bolhas de ar cobertas por cristais de gelo, glóbulos de gordura individualizados ou parcialmente fundindo-se cristais de lactose. A estrutura dos glóbulos parcialmente fundidos e sua união às bolhas de ar dão ao sorvete consistência residual depois da fusão dos cristais de gelo, sendo tal fato importante para os atributos sensoriais (PEREDA *et al.*, 2005).

A produção brasileira de sorvete em 2006 foi de 505 milhões de litros de sorvete e o consumo atingiu 507 milhões de litros, o que nos mostra que a produção brasileira não é suficiente para atender a demanda e exige importação (ABIS, 2011). Do ano de 2003 até 2011, houve um crescimento de 70,36% no consumo de sorvete no Brasil, e um crescimento de consumo per capita em litros/ano de 58,9% (ABIS, 2012). Com a indústria de sorvete em pleno crescimento, faz-se necessário a criação de novos sabores, para um público cada vez mais exigente.

Desde sua invenção há séculos pelos chineses, vêm-se agregando ao sorvete novos sabores, textura, formas e processos tecnológicos de fabricação (GRANGER *et al.*, 2005). Observa-se que fabricantes de sorvetes e de ingredientes caminham lado a lado em busca de novidades.

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), arbusto perene cujo centro de origem e de diversidade é o Brasil (OLSEN, 2004), é cultivada principalmente em países tropicais, em desenvolvimento, em função de suas raízes tuberosas ricas em amido (EL-SHARKAWY, 2003). No Brasil a cultura é um dos principais produtos da agricultura familiar e apresenta papel relevante na alimentação da população, quer seja por meio do consumo de raízes processadas (farinha, fécula, entre outros) ou pelo consumo *in natura* (cozido, frito, entre outros) (BORGES *et al.*, 2002; FUKUDA *et al.*, 2006). Consumida de variadas maneiras por diferentes culturas, a raiz de mandioca é um alimento muito saboroso. No entanto, não é recomendável a sua ingestão quando crua, devido à presença de uma enzima de ácido cianídrico. Por isto deve ser bem cozida ou frita, antes do consumo. A mandioca é muito utilizada para preparar purês, fazer farinha, tapioca, tacacá e até mesmo algumas bebidas (cauim, tiquira). (INFOESCOLA, 2012).

A mandioca se divide em duas espécies: Mandioca Mansa, conhecida no Brasil como macaxeira ou aipim, que apresenta em sua polpa de raiz fresca a presença de ácido cianídrico (HCN) de até 100mg Kg⁻¹, sendo comestível após fritar, cozinhar ou secar. Raízes que apresentam valores acima de 100mg Kg⁻¹ de HCN são classificadas como Mandioca Brava, destinadas à fabricação de farinha, goma e insumos industriais (SILVA *et al.*, 2009, p. 36).

A produção brasileira de mandioca na safra de 2003 foi de 22,99 milhões de toneladas. (BRASIL, 2009). O Brasil é o segundo maior produtor mundial, logo após a Nigéria. A produção brasileira em 2005 foi de cerca de 26 milhões de toneladas, quarta colocada entre as culturas temporárias com maior volume de produção no Brasil logo após a cana de açúcar, soja e milho (IBGE, 2007).

A mandioca é dividida em dois grandes grupos: um destinado à produção de produtos secos que exigem sistemas de processamento mais complexo (farinha de mandioca e outras farinhas, fécula, beijus, etc) e outro destinado ao consumo via úmida, cujo processamento se dá no ambiente doméstico (cozida, frita, moqueada, etc). O primeiro grupo é chamado em linguagem técnica de mandioca para indústria e em linguagem popular simplesmente mandioca. São produzidas em sistemas tipicamente agrícolas em áreas relativamente grandes, em qualquer tipo de solo, ou seja, a quantidade se sobrepõe à qualidade. São produzidas em sistemas hortícolas, pequenas áreas com o mínimo de estresses bióticos e abióticos, para se obter a melhor qualidade organoléptica, ou seja, a qualidade se sobrepõe à quantidade (IBGE, 2007).

A mandioca de mesa é um dos alimentos preferidos pelos brasileiros, principalmente nas Regiões Sudeste, Centro-Oeste e Nordeste. A qualidade culinária das raízes frescas é um atributo importante na seleção de variedades de mandioca de mesa. A identificação dessa qualidade envolve fatores variados e

complexos, por constituir-se de um conjunto de características físicas, químicas e sensoriais, algumas das quais, passíveis de determinação objetiva, como teores de cianeto, amido, fibra e tempo de cocção, e outras, determinadas subjetivamente, como sabor, consistência e textura da polpa cozida (BORGES *et al.*, 2002).

Em condições atuais, com mercados multinacionais mais competitivos, o sucesso de um produto depende além dos aspectos de eficiência do processo e viabilidade econômica, da satisfação ao sabor e expectativas do consumidor, contudo, é essencial considerar esses fatores no processo de desenvolvimento, otimização e melhoria da qualidade dos produtos e, para tanto, a análise sensorial se constitui em importante ferramenta (CAMARGO, 2007). Os métodos sensoriais se baseiam em sensações, que nada mais são do que respostas aos estímulos dos sentidos. As sensações necessitam medidas e análises psicológicas, entretanto os estímulos podem ser medidos por métodos físicos e químicos (LANZZILOTTI & LANZILLOTTI, 1999).

O objetivo deste trabalho foi elaborar e analisar físico-quimicamente e sensorialmente o sorvete de mandioca de mesa (*Manihot esculenta*, Crantz), principalmente para agregar valor comercial ao aipim criando um novo produto para servir de alternativa para os produtores.

METODOLOGIA

O experimento foi realizado no Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB juntamente com o Laboratório de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal do Piauí. As raízes de aipim foram adquiridas de produtores na feira livre da cidade de Cruz das Almas no período de novembro de 2011 a março de 2012.

Foram realizadas determinações físico-químicas nas raízes cozidas que foram homogeneizadas em liquidificador, obtendo-se quintuplicatas para a realização das análises. Para medida do pH foi utilizado um potenciômetro Coleman Mod.39 a 20°C. Os valores de sólidos solúveis, (°Brix) foram tomados em refratômetro Carl Zeiss Mod.32-G a 20°C. Para o processamento do sorvete, obteve-se primeiramente a massa das raízes cozidas através das etapas: lavagem das raízes em água da rede pública (5ppm), retirada das cascas e dos defeitos (manchas, porções batidas e necrosadas), cocção por 30 minutos em água em ebulição, foram feitos cortes manuais e em seguida as raízes foram amassadas com auxílio de um garfo, em seguida houve o acondicionamento desta massa em sacos de polietileno, retirando o ar nas embalagens, e congelando em “freezer” a -20°C.

No processamento do sorvete, as principais etapas são: a pesagem dos ingredientes, homogeneização dos ingredientes, a pasteurização do leite, o resfriamento, a maturação, o congelamento e a aeração, o envase do sorvete e, por último, a etapa de endurecimento (UTO *et al.*, 2010).

Foram realizados, preliminarmente, ensaios de formulação para o sorvete, na tentativa de padronizar os teores de açúcar, massa das raízes e água do produto final. Utilizou-se a seguinte formulação final: 15% de açúcar (sacarose), 4% de leite em pó (desnatado), 30% de massa de aipim, 50% de leite desnatado, 0,10% de emulsificante (goma guar), estabilizante (goma arábica) – 0,30%. O processamento foi realizado em linha semi-industrial, de acordo com o fluxograma da Figura 1.



FIGURA 1. Fluxograma do processo de Obtenção do sorvete de mandioca de mesa, Cruz das Almas-BA, 2011.

Em um liquidificador comum, foi adicionado o leite desnatado líquido, emulsificante, açúcar, leite em pó e estabilizante que ficaram sob agitação vigorosa durante três minutos. No mesmo equipamento, acrescentou-se a massa de aipim descongelada à mistura, promovendo-se sua homogeneização por cinco minutos. A maturação consistiu em deixar a mistura em repouso à temperatura de 4°C durante oito horas, para que ocorresse a solidificação das gorduras e a viscosidade aumentasse pela hidratação das proteínas presentes no leite e com isso ocorrer a absorção de água livre pelo estabilizante. Em seguida cortou-se em cubos a massa congelada e bateu-se em batedeira comum para haver a aeração do sorvete durante 20 minutos, até desaparecer por total os cristais de gelo presentes na massa; em seguida colocou-se em recipiente plástico e foi levado ao freezer para que o restante da água se congelasse e ocorresse o endurecimento. O produto ficou armazenado em temperatura de -20°C por mais oito horas.

Realizaram-se análises físico-químicas do sorvete a base de soro e adicionados com o objetivo de caracterizar a composição físico-química das amostras. A metodologia utilizada para as determinações de extrato seco, gordura, e cinzas seguiram as normas analíticas do Instituto ADOLFO LUTZ (1995). Para a análise de gordura foi feita fazendo-se a extração com solventes orgânicos; a matéria inorgânica (cinzas) utilizando-se a mufla, com incineração da matéria orgânica; Os sólidos solúveis foram determinados com Refratômetro de mesa e o pH com um pH-metro de bancada.

O sorvete foi avaliado sensorialmente, conforme MORAES (1993), através dos atributos aparência, aroma, sabor, doçura e textura, utilizando-se uma escala hedônica estruturada de sete pontos (7 = gostei muitíssimo e 1 = desgostei muitíssimo), e intenção de compra sem levar em conta o valor econômico do produto, por uma equipe composta por 30 provadores. Na avaliação microbiológica

foi feita contagem de bolores e leveduras pelo método de plaqueamento, conforme (APHA, 2001).

Os resultados obtidos da análise sensorial foram submetidos a análise de média e os resultados das caracterizações físico-químicas submetidos a análise de média \pm desvio-padrão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O alto valor de carboidratos presentes no aipim contribuiu para uma textura macia na massa final do sorvete, adquirindo um aspecto de “Sorvete Italiano”, com aeração menor do que o sorvete comercial. O teor de açúcares desempenhou importante contribuição para a qualidade do sabor, atribuindo um sabor agradável ao produto. Na tabela 1, podem ser observados os resultados estatísticos obtidos das análises físico-químicas do sorvete de mandioca de mesa como a quantidade encontrada de gordura dos sorvetes que foi de 0,89%, tratando-se do resultado da gordura presente no leite utilizado na fabricação (0,7 a 1%) e da polpa do fruto. Sabe-se que na fabricação de sorvete utiliza-se uma grande quantidade de gordura, atualmente, as indústrias estão adicionando cada vez mais gordura hidrogenada aos sorvetes para conferir maciez, textura, cremosidade, durabilidade e reduzir a sensação de frio (COELHO & ROCHA 2005).

O resultado de extrato seco total foi de 21%, esses resultados encontram-se entre os teores de gelados a base de água (20% de EST) e de gelados comestíveis a base de leite (26% de EST), preconizados pela legislação (BRASIL, 1978).

Os sólidos solúveis resultantes da lactose presente no soro utilizado e da quantidade de açúcar comercial utilizada na elaboração dos sorvetes foi de 25° Brix. Na indústria, a análise do °Brix tem grande importância, no controle dos ingredientes a serem adicionados ao produto e na qualidade final (ARAÚJO, 2001; SIMÕES, 1997).

A quantidade de sais minerais (cinzas) dos sorvetes vem do leite de 0,6 a 0,8% e da mandioca de mesa, com um valor de 1,5 %, sendo os principais minerais são: ferro, fósforo, cálcio e sódio. O teor de cinzas foi determinado para este produto lácteo por meio da metodologia oficial (AOAC, 1996). O pH do sorvete de 6,2 teve uma influência da mandioca de mesa, que tem valores em torno de 6,5 após cozimento e homogeneização. O teor de sólidos solúveis no sorvete pode ser elevado quando comparado ao fruto *in natura* possivelmente devido a presença de leite e outras fontes de sólidos solúveis acrescentados. CRUZ *et al.*, (2009) afirmam ser entre 5,5 e 6,5 o pH ideal para sobrevivência dos micro-organismos probióticos durante o armazenamento de gelados comestíveis.

TABELA 1 – Resultados estatísticos obtidos das análises físico-químicas do sorvete de mandioca de mesa, Cruz das Almas-BA, 2011.

DETERMINAÇÕES	VALORES MÉDIOS	DESVIO PADRÃO
pH	6,2	\pm 0,1
Quantidade de gordura (%)	0,89	\pm 0,03
Sólidos Solúveis Totais (°Brix)	25	\pm 0,001
Extrato seco total (%)	21	\pm 0
Cinzas (%)	1,2	\pm 0,1

As Contagens de bolores e leveduras obtiveram resultado satisfatório, obedecendo aos padrões estabelecidos pela Portaria 451 de 19/09/97 do Ministério da Saúde (Brasil, 1997) para produtos gelados com (UFC/g) < 10.

Com relação as propriedades físico-químicas, os resultados obtidos estão dentro dos valores especificados na legislação para gelados comestíveis (ANVISA, 2010).

Além das propriedades nutricionais desejáveis, outros fatores favorecem o desenvolvimento do produto em análise. As deficiências de nutrientes são fatores de risco a saúde e sobrevivência de grupos vulneráveis, sendo, em geral, causadas pela ingestão dietética insuficiente (MARTINS, 2007). Muitas crianças enfrentam problemas de baixa ingestão de cálcio, e isso ocorre na maioria das vezes devido a exclusão do leite de vaca e seus derivados, uma vez que esses alimentos são as principais fontes de cálcio da alimentação. Por sua vez, essas crianças devido a má alimentação estão mais susceptíveis a adquirirem problemas como raquitismo e osteoporose (HIDVÉGI, 2003). Dessa forma, o produto em questão torna-se uma alternativa a mais no consumo de cálcio e proteínas, sendo um importante meio para impedir déficit de desenvolvimento e crescimento principalmente nos grupos vulneráveis.

Os valores de sólidos solúveis encontrados, juntamente com valores de pH, além do paladar exótico, conferem ao sorvete a base de mandioca mansa (aipim) um sabor apreciado pelo provadores.

Na Figura 2 podem ser observados os valores da análise sensorial do sorvete de mandioca. A variável aparência foi qualificada pelos provadores como gostei muito, ficando com média 6, sendo esta média atribuída por 55,55% dos provadores. Segundo (MELGAARD *et al.*, 1991) a aparência é frequentemente o único atributo em que se baseia a decisão de rejeitar ou não o alimento, assim sendo como se obteve uma média alta para este parâmetro supõe-se que o produto possui grande potencial de aceitação pelo consumidor.



FIGURA 2. Aceitação Sensorial do sorvete de mandioca, Cruz das Almas-BA, 2011.

O aroma foi qualificado como gostei muitíssimo, ficando com média 5,67, sendo esta média atribuída por 33,33 % dos provadores. Para o sabor a qualificação ficou entre gostei muito e gostei muitíssimo e sua média foi de 5,89, sendo atribuída por 44,44 % dos provadores. O sabor em alimentos e bebidas tem sido definido como a impressão percebida através das sensações químicas de um produto na boca. O sabor inclui os aromas os gostos e as sensações químicas (MELGAARD *et al.*, 1991)

A doçura foi qualificada como gostei muito ficando com média 6,22 sendo que esta média foi atribuída por 55,55% dos provadores.

Para a textura a qualificação ficou como gostei muitíssimo e sua média foi de 6,33, sendo atribuída por 44,44 % dos provadores. Segundo a ABNT (1993) a textura são todas as propriedades reológicas e estruturais de um alimento perceptíveis pelos receptores mecânicos, tácteis e eventualmente pelos receptores visuais e auditivos. O teste de intenção de compra (Figura 3) mostra que 88,89 % dos provadores comprariam o produto e 11,11% não comprariam o produto.

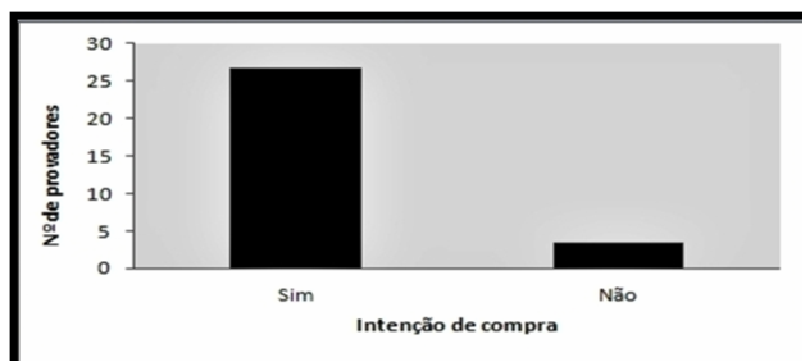


FIGURA 3. Intenção de compra do sorvete de mandioca (*Manihot esculenta*, Crantz), Cruz das Almas-BA, 2012.

CONCLUSÕES

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) constitui uma boa matéria-prima para produção de sorvete, sensorialmente aceitável pelos consumidores.

Os sorvetes apresentaram composição físico-química dentro das especificações de legislação para gelados comestíveis.

O sorvete obteve um ótimo desempenho para o parâmetro intenção de compra com 88,89 % das intenções. O parâmetro Textura obteve a maior média na aceitação sensorial.

Este produto constitui uma excelente forma para diversificação da produção, onde se aproveita o aipim produzido na propriedade rural na elaboração de sorvete, como mais uma alternativa para a comercialização.

AGRADECIMENTOS

A Fundação de amparo a Pesquisa do Estado da Bahia – FAPESB, pelo apoio concedido.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABIS-ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE SORVETE. Disponível em: <http://www.abis.com.br>. Acesso em 19 de junho de 2011.

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR-12086**: Análise Sensorial de Alimentos e Bebidas. Rio de Janeiro, 8 p. 1993.

ANVISA - AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Portaria nº 379, de 26 de abril de 1999**. Disponível em: www.anvisa.gov.br. Acesso em: 18 mar. 2010.

APHA. American Public Health Association. **Compendium of methods for the microbiological of foods**. 4th ed. Washington, 2001.

ARAÚJO, J. L. **Propriedades termofísicas da polpa do cupuaçu**. 2001. 85f. Campina Grande, Universidade Federal da Paraíba, (Mestrado em Engenharia Agrícola).

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE INDÚSTRIAS DE SORVETES. **Sorvete**. 2012. Disponível em: http://www.abis.com.br/estatistica_. Acesso em 2012.

Association of Official methods of analysis, (AOAC). 27th ed., Washington DC, Worwitz, 6ª ed., 1996.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria n. 379, de 26 de abril de 1999**. Aprova o regulamento técnico referente a gelados comestíveis, preparados, pós para o preparo e bases para gelados comestíveis. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 29 abr. 1999. Disponível em: <http://www.anvisa.org.br>. Acesso em: 4 jun. 2009.

BRASIL, **Portaria n.451, de 19/09/97**. Ministério da Saúde, Secretaria Nacional da Vigilância Sanitária. Aprova o Regulamento técnico e princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. Diário Oficial [Da República Federativa do Brasil], Brasília, v. n. p. 21005- 21012, 22 de setembro de 1997, Seção I.

BRASIL. **Resolução Normativa nº 4 de 1978**. Padrão de Identidade e Qualidade para Gelados Comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, 20 de setembro, Seção I, parte I.

BORGES, M.F.; Fukuda, W.M.G.; Rossetti, A.G. Avaliação de variedades de mandioca para consumo humano. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, n.11, p.1559-1565, 2002.

COELHO, D. T.; ROCHA, J. A. A. **Práticas do processamento de produtos de origem animal**. Viçosa: UFV, 2005. 64p.

CAMARGO, G. A.; HAJ-ISA, N.; QUEIROZ, M. R. de. Avaliação da qualidade de tomate seco em conserva. Revista **Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 5, out. 2007.

CRUZ, A.G., Antunes, A.E.C., Sousa, A.L.O.P., Faria, J.A.F. and Saad, S.M.I. 2009. Ice cream as a probiotic food carrier. **Food Research International** 42: 1233–1239.

EL-SHARKAWY, M.A. Cassava biology and physiology. **Plant Molecular Biology**, v.53, n.5, p.621-641, 2003.

FUKUDA, W.M.G. FUKUDA, C.; DIAS, M.C.; XAVIER, J.J.B.N.; FIALHO, J.F. Variedades. In: Sousa, L.S.; Farias, A.R.N.; Mattos, P.L.P. Fukuda, W. M. G. (Ed). **Aspectos socioeconômicos e agronômicos da mandioca**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, 2006. p. 433-454.

GRANGER, C.; LEGER, A.; BAREY, P.; LANGENDORFF, V.; CANCELL, M. Influence of formulation on the structural networks in ice cream. **International Dairy Journal**, Barking, Inglaterra, v.15, n.3, p.255-262, 2005.

HIDVÉGI E et al. Slight decrease in bone mineralization in cow milk-sensitive children. **Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition**, Philadelphia, v. 36, n.1, p.44-49, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas – métodos químicos e físicos de análises de alimentos. 3 ed. São Paulo, 1985.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de recuperação automática de dados (SIDRA) [Online]**. 2007. *Homepage*: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?z=&i=P>, acessado em 23 de janeiro de 2007.

INFOESCOLA, **Navegando e Aprendendo**. *Homepage*: <http://www.infoescola.com/plantas/aipim/>, acessado em 10 de janeiro de 2012.

LANZILLOTTI, R.S.; LANZILLOTTI, H.S. Análise Sensorial sob o enfoque da decisão fuzzy. **Revista de Nutrição**, Campinas, v.12, n.2, p.145-157, mai./ago., 1999.

MARTINS M. C. et al. Avaliação de Políticas Públicas de Segurança Alimentar e combate à fome no período 1995-2002. 3 - O Programa Nacional de Controle da Deficiência de Vitamina A. **Caderno de saúde pública**, Rio de Janeiro, v.23, n.9, p. 2081-2093, 2007.

MEILGAARD, M ; CIVILLE, G.V; CARR, B.T. **Sensory evaluation Techniques**. Boca Raton: CRC PRESS. 1991. 394p.

MORAES, M.A.C. **Métodos para avaliação sensorial dos alimentos**. 8 ed. Campinas, UNICAMP, 1993.

OLSEN, K.M. SNPs, SSRs and inferences on cassava's origin. **Plant Molecular Biology**, v.56, n.4, p.517-526, 2004.

PEREDA, J. A. O.; RODRÍGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. **Tecnología de alimentos**, São Paulo: Artmed, 2005. v.2.

Revista eletrônica do departamento de química- UFSC. “A química do sorvete” Disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/icecream/index.html> Acesso em: 26 de abril de 2011.

SILVA, A. et al. **Produção de Diferentes Variedades de Mandioca em Sistema Agroecológico**. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental. Campina Grande – PB. V.13, Nº 1, P 33 – 38. 2009.

SIMÕES, R. M. **Propriedades termofísicas da polpa de manga**. 1997. 73p. Campinas - SP, Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos. (Mestrado em Engenharia de Alimentos).

UTO, F.A.; MARQUES, L.M.; AZOUBEL, L.; ALDA, R.G.; MARINI, T.S.; Disponível em: <http://www.slideshare.net/luiana/sorvetes>. Acesso em: 26 de abril de 2011.