



ISSN: 1984-3151

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE SORVETE COM EXTRATO AQUOSO DE YACON

CHARACTERIZATION AND SENSORY EVALUATION OF ICE CREAM WITH YACON AQUEOUS EXTRACT

Rafaela Vacondio¹; Emília S. Lopes²; Nayara C. Rosa³; Adriana R. de Carvalho⁴; Gabriella Giani Pieretti⁵, Grasielle Scaramal Madrona⁶

- 1 Graduada em Engenharia de Alimentos. UEM, 2012. Maringá, PR. rafavacondio@hotmail.com.
- 2 Graduada em Engenharia de Alimentos. UEM, 2012. Mestranda em Engenharia de Alimentos, Unicamp, Campinas, SP. emiliaslopes@hotmail.com.
- 3 Graduada em Engenharia de Alimentos. UEM, 2012. Maringá, PR. navarachrosa@gmail.com.
- 4 Graduada em Engenharia de Alimentos. UEM, 2012. Maringá, PR. drircarc@hotmail.com.
- 5 Mestranda em Ciência de Alimentos. UEM, 2013. Maringá, PR. ggpieretti@gmail.com.
- 6 Doutora em Engenharia Química. UEM 2010. Professora do Departamento de Engenharia de Alimentos – UEM, Maringá - Pr. gsmadrona@uem.br.

Recebido em: 10/09/2013 - Aprovado em: 29/11/2013 - Disponibilizado em: 30/11/2013

RESUMO: O yacon está sendo considerado um alimento nutracêutico em decorrência dos estudos sobre a diminuição dos níveis de açúcar no sangue após seu consumo repetido por de ser rico em fibras alimentares, especialmente as solúveis ou viscosas, dentre elas inulina e Frutoligosacarídeos (FOS). O crescente aumento da busca no mercado por produtos que apresentem, além de qualidade sensorial e nutricional, benefícios associados à saúde faz com que as pesquisas nesse ramo cresçam. Com isso, o objetivo do trabalho foi elaborar e avaliar um sorvete com extrato aquoso de yacon em diferentes concentrações. Foram elaboradas duas amostras (F1 com adição de 5% de extrato de yacon e F2 com 10%) e realizaram-se análises de composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos e carboidratos) e sensoriais (escala hedônica para cor, sabor, textura, aroma e aspecto global), cor e textura instrumental. A composição centesimal não apresentou diferença significativa ($p > 0,05$) para umidade, cinzas e carboidratos. O teor de proteína foi menor para F2 e o teor de lipídeo foi maior para F2. As amostras apresentaram a cor amarela clara com alta luminosidade e não diferiram significativamente na textura expressa em força de compressão. As duas formulações foram sensorialmente aceitas, não apresentando diferença significativa entre si e conferindo um alto índice de aceitação.

PALAVRAS-CHAVE: Nutracêutico. Composição centesimal. Desenvolvimento de novos produtos.

ABSTRACT: Yacon is being considered a nutraceutical food due to studies about the decrease of sugar levels in blood after its repeated consumption, and also for being rich in food fibers, specially the soluble or viscous, among them fructooligosaccharides and inulin. The increasing search in the market for products presenting beyond sensory qualities, nutritional and health benefits, makes the researches in this field grows. The goal of this task was to develop an ice cream with aqueous extract of yacon, in different concentrations. It were prepared two samples, (F1 with addition of 5% of yacon extract, and F2 with 10% of it) and were performed centesimal composition analysis (humidity, ashes, protein, lipids, carbohydrates) and sensory analysis (Hedonic scale for color, taste,

texture, flavor and global aspect), beyond color and instrumental texture. The centesimal composition showed no significant difference ($p > 0.05$) for moisture, ash and carbohydrates. The protein content was lower for F2 and lipid content was higher for F2. Samples displayed a clear yellow coloration, with high luminosity and didn't differ significantly in texture, expressed in compression force. The two formulations were sensory acceptable, showing no significant difference between it and confirming a high acceptance rate.

KEYWORDS: *nutraceutical. Centesimal composition. New products development.*

1 INTRODUÇÃO

O yacon (*Polymnia sonchifolia*), planta originária das regiões andinas, foi introduzido no Brasil no início dos anos 1990. Trata-se de uma erva perene de talo piloso, que possui estocados em suas raízes tuberosas os carboidratos frutose, glicose, sacarose e, principalmente, oligossacarídeos de baixo grau de polimerização, que podem chegar a 67% da matéria seca logo após a colheita. Os oligossacarídeos do yacon são do tipo β (2 \rightarrow 1) frutooligossacarídeos (FOS) com terminal sacarose, frutanas tipo inulina (HAULY; MOSCATTO; PRUDÊNCIO-FERREIRA, 2004).

O tubérculo tem sabor de pera e melão, sendo bastante consumido no Oriente na forma *in natura* e também na forma de chips - as folhas e as túberas são indicadas para o tratamento da diabetes e do colesterol. O yacon está sendo considerado um alimento nutracêutico em decorrência dos estudos sobre a diminuição dos níveis de açúcar no sangue, após seu consumo repetido. Essa batata, diferentemente da maioria dos tubérculos que armazenam amido, acumula inulina, uma forma de oligofrutano com alto poder adoçante e baixo poder calórico (QMCWEB, 2012).

Além das propriedades fisiológicas, as fibras alimentares, especialmente as solúveis ou viscosas, dentre elas inulina e FOS (Frutoligossacarídeo), presentes no yacon, há características que permitem sua aplicação em diversas áreas, pois apresentam elevado poder adoçante e solubilidade, não cristalizam, não precipitam e nem deixam sensação de

secura ou areia na boca, não são degradadas durante a maioria dos processos de aquecimento e não são calóricas (VASCONCELOS *et al*, 2010).

Os frutooligossacarídeos e a inulina têm sido designados como prebióticos pelo estímulo seletivo do crescimento e atividade de bactérias intestinais promotoras de saúde, especialmente as bifidobactérias. São considerados pelo seu baixo valor calórico e influência sobre a função intestinal e sobre os parâmetros lipídicos. Além das propriedades promotoras de saúde, este carboidrato também pode ser usado para melhorar aspectos sensoriais em produtos alimentícios de baixo valor calórico (HAULY; MOSCATTO; PRUDÊNCIO-FERREIRA, 2004).

A inulina praticamente não tem sabor doce; sua consistência e baixa solubilidade em água a tornam excelente substituta para gorduras, principalmente em formulações de sorvete. Os FOS são ingredientes alimentares ideais para a indústria de alimentos por permitirem aplicação em várias áreas. São indicados para formulações dietéticas, como sorvetes, cremes vegetais, patês e sobremesas, e adicionados em barras de cereais e biscoitos para elevar o conteúdo de fibras alimentares, além de bebidas lácteas e leites fermentados. A utilização de FOS com sucesso na indústria de alimentos se deve a inúmeras propriedades, pois resistem a processos térmicos (pasteurização), são considerados isentos de calorias (1 a 1,5 Kcal/g), não são cariogênicos, não cristalizam, não precipitam nem deixam sabor residual (SILVA *et al*, 2007).

Considerando as características de composição química do yacon, como a inulina, que é utilizada

como substituta de gordura em formulações de sorvete, este trabalho visa desenvolver um sorvete adicionado de yacon.

Haully, Moscato e Prudêncio-Ferreira (2004) afirmaram que a utilização da farinha de yacon e inulina na formulação do bolo de chocolate apresentou como resultado características químicas, físicas e de armazenamento semelhante à formulação tradicional. Porém, a formulação contendo yacon e inulina obteve maior maciez e teor de fibra alimentar com reduzido teor calórico e a presença fibras solúveis na composição natural do Yacon, que possuem ação prebiótica, aos quais estão associados vários benefícios à saúde, sendo assim resultados positivos quanto à aplicação da farinha de yacon em produtos do gênero.

De acordo com Teixeira *et al* (2009), a adição de yacon *in natura* no suco de laranja industrializado apresentou-se como ingrediente adequado para o consumo por pacientes com problemas de hiperglicemia, já que a formulação contendo o tubérculo apresentou propriedades químicas e sensoriais semelhantes às do suco de laranja padrão. A adição de yacon ao suco é vantajosa por aquele apresentar maior teor de fibras e a presença de frutanos oriundos do yacon. Essas características atribuem vários benefícios à saúde, contribuindo no tratamento de doenças crônicas não transmissíveis, como diabetes mellitus e a obesidade.

Segundo Pereira, Moreira e Paiva (2011), a aceitação dos consumidores a biscoitos do tipo sequilho utilizando farinha de yacon apresentaram bons resultados. O produto contém restrição de açúcar na formulação, atendendo às tendências que o mercado exige em relação ao parâmetro saúde.

O crescente aumento da busca no mercado por produtos que apresentem fatores que estejam além de qualidade sensorial, nutricional e benefícios associados à saúde faz com que as pesquisas nesse

ramo cresçam. Com isso, visou-se à elaboração de um sorvete com extrato aquoso de yacon.

O objetivo do trabalho foi a elaboração de um sorvete com extrato aquoso de yacon, em diferentes concentrações, analisando as características físico-químicas e sensoriais.

2 METODOLOGIA

2.1 MATERIAIS E OBTENÇÃO DO EXTRATO DE YACON

Foram utilizados no trabalho leite UHT integral e nata (marca Líder Alimentos), açúcar cristal (Usina Alto Alegre AS), emulsificante Emustab e estabilizante Super Liga Neutra (Duas Rodas) e yacon, todos adquiridos no comércio local de Maringá-Paraná.

A preparação do extrato aquoso do yacon foi realizada no Laboratório de Tecnologia de Leite da Universidade Estadual de Maringá.

Os tubérculos (yacon), todos do mesmo lote adquirido, foram selecionados quanto à ausência de injúrias e infecções e armazenados sob refrigeração (6°C) até o momento do uso. Após isso, foram higienizados, descascados, cortados em filetes de tamanhos homogêneos e submetidos a uma solução contendo 0,5% de ácido cítrico, até o momento em que foram branqueados, a fim de se evitar o escurecimento decorrente da ação das enzimas polifenol oxidase e peroxidase, em presença de oxigênio (CLEMENTE; PASTORE, 1998).

O branqueamento foi realizado em água aquecida, sendo os filetes mantidos em torno de 95°C, durante 15 minutos, seguidos pelo resfriamento em banho de gelo durante 3 minutos.

Depois de branqueados, os filetes de yacon foram levados a um processador para serem desintegrados, sendo posteriormente padronizados, adicionando-se água até alcançar 4ºBrix de sólidos solúveis, lido em

refratômetro (SILVEIRA, 2009) e foram imediatamente utilizados na fabricação das amostras de sorvete.

2.2 PRODUÇÃO DO SORVETE

A etapa da produção do sorvete foi executada no Laboratório de Tecnologia de Leite da Universidade Estadual de Maringá, em uma produtora descontínua de sorvete, de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 1.

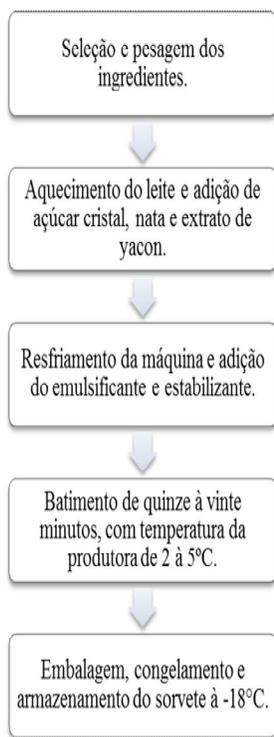


Figura 1- Processamento do Sorvete.

Foram produzidas duas amostras de sorvete, variando-se a concentração do extrato de yacon em porcentagem de adição sobre o peso total da formulação base, sendo na formulação 1 adicionados 5% do peso em extrato, e na formulação 2, 10%. A formulação base era composta de 75,6% leite integral, 18,5% de açúcar cristal, 4,4% nata, 0,75% de emulsificante e 0,75% de estabilizante.

2.3 COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DOS SORVETES

As análises de composição centesimal foram realizadas logo após a produção das diferentes formulações de sorvete, em triplicata.

A determinação de lipídeos foi realizada através do método de Folch (FOLCH; LESS; STANLEY, 1957). Para quantificar proteínas nas amostras, foi utilizado o método Kjeldahl, conforme método N° 920.152 da AOAC (AOAC, 2005).

Os métodos descritos pelo Instituto Adolfo Lutz (2005) foram empregados na determinação de umidade e cinzas, sendo para umidade o método de dessecação em estufa à 105°C e para cinzas a metodologia de resíduo por incineração na mufla a 550°C. A porcentagem de carboidratos presente nas amostras foi determinada por diferença de 100.

2.4 OVERRUM, COR E TEXTURA INSTRUMENTAL

A determinação do overrun ocorreu através do peso do sorvete antes do processo de congelamento e areação e após esse processo. O cálculo foi feito conforme Sabatini *et al.* (2011).

A cor foi avaliada nas duas formulações e no extrato por meio de um colorímetro portátil Minolta® CR10, com esfera de integração e ângulo de visão de 30°, ou seja, iluminação d/3 e iluminante D65. O sistema utilizado foi o CIEL*a*b*, no qual foram medidas as coordenadas: L*, representando a luminosidade em uma escala de 0 (preto) a 100 (branco); a*, que representa uma escala de tonalidade variando de vermelho (0 + a) a verde (0 - a), e b*, que representa uma escala de amarelo (0 + b) a azul (0 - b). Todas as determinações foram em triplicata (VIEIRA, 2010).

A análise de textura foi feita em texturômetro TA-XT2i -Stable Micro Systems- (Origem Inglaterra) utilizando-se a probe P/36R. Os resultados foram apresentados

na forma força (kgf) para compressão da amostra. Os parâmetros utilizados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Condições utilizadas na análise de textura

Test Mode	Compression
Pré Test Speed	2,0 mm/sec
Test Speed	3,0 mm/sec
Post Test Speed	7,0 mm/sec
Distance	10,0 mm
Trigger Force	25,0 g
Break Mode	Off

2.5 ANÁLISE SENSORIAL

A análise sensorial foi realizada segundo metodologia de Meilgaard, Civille e Carr (1991), no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Estadual de Maringá, com 100 provadores não treinados, de diferentes faixas etárias, em cabines individuais. As amostras foram codificadas aleatoriamente, dispostas em copos descartáveis e entregues aos provadores.

O teste aplicado foi o de aceitação utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos, sendo 1-Desgostei muitíssimo, 2-Desgostei muito, 3-Desgostei moderadamente, 4-Desgostei ligeiramente, 5-Nem gostei/ Nem desgostei, 6- Gostei ligeiramente, 7- Gostei moderadamente, 8-Gostei muito e 9-Gostei muitíssimo. As formulações foram avaliadas em relação aos atributos cor, aroma, textura, sabor e aparência global.

O índice de aceitação das amostras foi calculado pela seguinte expressão matemática (Eq. 1), utilizando-se o quesito da aparência global do produto (FINGER *et al*, 2010).

$$IA \% = X*100/N \quad (1)$$

Onde: X = média de cada amostra

N = nota máxima, de cada amostra, dada pelos provadores.

2.6 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise estatística dos resultados de composição centesimal e sensorial foi realizada utilizando-se análise de variância (ANOVA) e cálculo de médias por Tukey a 5% de significância, teste que deve ser aplicado toda vez que se pretende comparar as médias dos tratamentos (MONTEIRO, 2005).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 VALORES DE COMPOSIÇÃO CENTESIMAL

A Tabela 2 apresenta a composição centesimal dos sorvetes utilizados no trabalho.

Tabela 2. Médias e desvio padrão dos parâmetros de composição centesimal do sorvete

Parâmetro(%)	F 1	F 2	Legislação*
Proteínas	2,46 ^a ±(0,015)	1,66 ^b ±(0,001)	Mín. 2,5
Lipídeos	5,20 ^a ±(0,005)	5,45 ^b ±(0,010)	Mín. 2,5
Carboidratos	21,63 ^a ±(1,152)	21,61 ^a ±(1,121)	-
Cinzas	0,44 ^a ±(0,014)	0,55 ^a ±(0,035)	-
Umidade	70,27 ^a ±(1,209)	70,73 ^a ±(0,169)	-

*RDC nº 266 (Anvisa, 2012). Letras sobescritas iguais na mesma linha representam resultados estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

As diferentes formulações de sorvete não apresentaram diferença significativa para carboidratos, cinzas e umidade. Já em relação a proteínas e

lipídeos, as amostras diferiram entre si, podendo se observar que a formulação 1 apresenta maior quantidade de proteínas e menor quantidade de lipídeos em relação à formulação 2, estabelecendo assim uma relação inversamente proporcional.

Comparando os dados encontrados com o trabalho realizado por Oliveira, Souza e Monteiro (2008), nota-se que os sorvetes com adição do extrato de yacon não diferiram em relação à quantidade de carboidratos do sorvete sabor creme encontrado pelos autores, que é de 22%, porém apresenta menor teor de proteínas e lipídeos, sendo encontrado pelo autores um valor de 4% e 7 % respectivamente. Vale ressaltar que os autores avaliaram amostras de sorvetes da empresa Amoratto Sorvetes Artesanais, localizada na cidade de Florianópolis.

De acordo com Pozza *et al* (2012), os iogurtes simbióticos que continham extrato aquoso de yacon diminuíam o teor de proteínas de acordo com o aumento da porcentagem de extrato adicionada. Já no estudo realizado por Rosa *et al* (2009), com bolo adicionado de farinha de yacon também ocorreu queda de proteínas com o aumento da quantidade da farinha, assim como observado no presente trabalho.

3.2 OVERRUN, COR E TEXTURA

Os valores de textura e overrun estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Médias dos parâmetros de textura e overrun

	Formulação 1	Formulação 2
Textura (Kgf)	1,51 ^a ±(0,115)	2,56 ^a ±(0,547)
Overrun (g/L)	323,95 ^a ±(0,551)	412,6 ^a ±(0,700)

*Letras sobescritas iguais na mesma linha representam resultados estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A maciez, medida na forma de pico da força necessária para comprimir a amostra, indica a rigidez estrutural do produto, ou seja, quanto mais firme a amostra, maior a força necessária para comprimi-la (SILVA, 2004).

Quanto à maciez, expressa em forma de textura, as amostras não apresentaram diferença estatisticamente significativa ($p < 0,05$) em relação à força para a compressão do sorvete, resultando que a diferenciação da quantidade de extrato de yacon no sorvete não interfere na força de compressão, indicando que as texturas são semelhantes.

O overrun é a quantidade de ar incorporado no sorvete através do batimento. Os valores obtidos diferem entre si, sendo que o sorvete de formulação 2 incorporou maior quantidade de ar. Entretanto, as duas formulações apresentam valores inferiores ao estabelecido pela ANVISA através da Consulta Pública da nº 28, de 01 de junho de 2000, que é de no mínimo 475 g/L, que descreve o regulamento técnico para fixação de identidade e qualidade de gelados comestíveis. O uso da produtora de sorvete descontínua para a geração das formulações esclarece a menor incorporação da quantidade de ar, já que a produtora citada na portaria é a contínua.

A Tabela 4 apresenta os parâmetros a*, b* e L avaliados com auxílio do colorímetro portátil.

Tabela 4. Médias dos parâmetros de cor

	Formulação 1	Formulação 2
a*	-2,36 ^a ±(0,061)	-2,41 ^a ±(0,098)
b*	9,61 ^a ±(0,492)	10,12 ^a ±(0,482)
L	91,49 ^a ±(0,083)	90,88 ^a ±(0,488)

*Letras sobescritas iguais na mesma linha representam resultados estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

O extrato apresentou resultados de 29,67 para L, 3,53 para b* e 2,31 para a*. As amostras não apresentaram, estatisticamente, diferença em todos os parâmetros analisados. Em relação à luminosidade, parâmetro L*, as formulações se aproximam da cor branca e o extrato apresentou menor luminosidade. O parâmetro a* estabelece que a amostra tende-se à cor verde, assim como que no parâmetro b* se tende ao amarelo. Consequentemente a coloração que as amostras apresentam é de um amarelo bem claro, devido à alta luminosidade. Este fato já era esperado, pois não foi adicionado nas amostras nenhum tipo de corante, assim a coloração obtida para os sorvetes foi próxima à coloração do extrato de yacon.

3.3 ANÁLISE SENSORIAL

As notas atribuídas pelos consumidores às formulações de sorvete quanto à preferência sensorial estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5. Médias das notas dos parâmetros obtidos na análise sensorial

	Formulação 1	Formulação 2
Aroma	6,56 ^a ±(1,552)	6,42 ^a ±(1,621)
Cor	6,97 ^a ±(1,493)	7,01 ^a ±(1,466)
Sabor	7,46 ^a ±(1,395)	7,35 ^a ±(1,472)
Textura	7,63 ^a ±(1,151)	7,51 ^a ±(1,481)
Aparência Global	7,45 ^a ±(1,247)	7,44 ^a ±(1,205)
Índice de Aceitação (%)	82,82 ^a	82,71 ^a

*Letras sobescritas iguais na mesma linha representam resultados estatisticamente iguais pelo teste de Tukey (p<0,05).

As formulações de sorvetes com extrato aquoso de yacon apresentaram, de um modo geral, boa

aceitação sensorial para o aroma, sabor, aspectos visuais de cor e textura, sendo que não houve diferença significativa (p<0,05) através da análise estatística em nenhum dos parâmetros analisados.

As notas obtidas no quesito aroma são classificadas como “gostei ligeiramente” a “regularmente”. As amostras não apresentavam alguma coloração característica, sendo que a com maior concentração era um pouco mais escura que a com menor concentração, agradando, assim, os provadores do teste.

O sabor obteve uma ótima avaliação, sendo classificado como “gostei regularmente” e “gostei muito”. A média das notas obtidas teve uma pequena variação, podendo apontar que em relação ao sabor não houve uma percepção de diferença sensorial entre as duas amostras avaliadas.

O parâmetro de textura foi que mais agradou os avaliadores das amostras, obtendo as melhores médias e sendo nivelado entre “gostei regularmente” e “gostei muito”.

Quanto à aparência global, o provador avalia o produto visualmente, assim, de acordo com as notas obtidas, as duas formulações foram bem aceitas visualmente pelos provadores, corroborando o resultado encontrado por Sales *et al.*, (2008), os quais avaliaram sensorialmente formulações de sorvete com adição de granola e FOS e obtiveram para aceitação global que a maior média de julgamentos foi para o sorvete adicionado de FOS (7,82), que não diferiu estatisticamente das amostras controle (7,53) e contendo FOS + granola (7,41). No entanto, o sorvete contendo somente granola apresentou menor média de julgamentos (7,23), diferindo significativamente do sorvete contendo FOS.

De acordo com Finger *et al.* (2010), para uma boa repercussão o índice de aceitação deve ser superior a 70%. Deste modo, pode-se afirmar que as duas

formulações de sorvete apresentaram uma excelente aceitação pelos provadores das amostras.

A Figura 2 ilustra as médias das notas obtidas nas duas formulações para os parâmetros aroma, cor, sabor e textura, podendo visualizar a avaliação dos provadores.

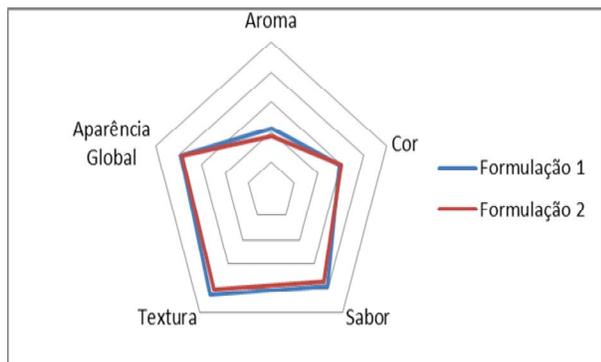


Figura 2- Médias dos atributos da análise sensorial

4 CONCLUSÕES

A composição centesimal não apresentou diferença significativa para umidade, cinzas e carboidratos, sendo que para a proteína o menor teor encontrado foi em F2, e o menor teor de lipídeo foi em F1 (amostra de 5% de extrato). Os valores de cor, textura e overrun também não apresentaram diferença significativa entre as formulações avaliadas.

O teste de escala hedônica e o alto índice de aceitação mostraram que as duas formulações foram sensorialmente aceitas, não apresentando diferença significativa entre si. Assim, conclui-se que é possível aplicar o extrato de yacon na elaboração de gelados comestíveis em até 10% de adição no produto final.

REFERÊNCIAS

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária Consulta Pública nº 28**, de 01 de junho de 2000. Disponível em: [http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP\[3217-1-0\].PDF](http://www4.anvisa.gov.br/base/visadoc/CP/CP[3217-1-0].PDF). Acesso em: 21 de mar de 2012.

ANVISA. **Agência Nacional de Vigilância Sanitária Resolução n. 266**, de 22 de setembro de 2005. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/c019828045df2cb792a19725ed79052d/RDC_266_2005.pdf?MOD=AJPERES. Acesso em: 18 de jan de 2012.

AOAC. **Official methods of analysis**. EUA: Gaithersburg, Association of Official Analytical Chemists. 2005.

CLEMENTE, E.; PASTORE, G. M. Peroxidase and polyphenoloxidase, the importance for food technology. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos** (32), 167-171, 1998.

FINGER, C. L. *et al.* Desenvolvimento e análise sensorial de petit suisse de maracujá e mexerica. In **Anais do II Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica**. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2010.

FOLCH, J., LESS, M., STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from

animal tissues. **Journal Biological. Chemistry** (226)1, 1957.

HAULY, M. C. O.; MOSCATTO, J. A.; PRUDÊNCIO-FERREIRA, S. H. Farinha de yacon e inulina como ingredientes na formulação de bolo de chocolate. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos** (1), p. 634-640, 2004.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Vol. 1. Métodos químicos e físicos para análise de Alimentos. São Paulo, 4ª ed., 2005.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**, 2.ed. Florida: CRC Press, 1991.

MONTEIRO, A. R. G. **Introdução à análise sensorial de alimentos**. Coleção Fundamentum. Editora da Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2005.

OLIVEIRA, K. H.; SOUZA, J. A. R.; MONTEIRO, A. R. Caracterização reológica de sorvetes. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos** (28) 3, p. 592-598, 2008.

PEREIRA, M. A.; MOREIRA, T. S.; PAIVA, A. P.; Biscoito tipo sequilhos elaborado com farinha de yacon. In II Simpósio de Pesquisa e Inovação e I

Seminário de Iniciação Científica. **Anais...** Barbacena. p.14-17, 2011.

POZZA, M. S. S. *et al.* Iogurte simbiótico contendo yacon (*Smallanthus sonchifolius*) **Revista Higiene Alimentar**. 2012.

QMCWEB, **Revista Eletrônica de Química - Batata Yacon**. Disponível em: <http://www.qmc.ufsc.br/qmcweb/artigos/colaboracoes/batata_yacon.html> Acesso em: 18 de jan de 2012.

ROSA, C. S. *et al.* Elaboração de bolo com farinha de Yacon. **Revista Ciência Rural** (39) 6, p.1869-1872, 2009.

SALES, R. L., *et al.* Mapa de preferência de sorvetes ricos em fibras. **Revista Ciência e Tecnologia de Alimentos** (28), p. 27-31, 2008.

SABATINI, D. R. *et al.* Composição centesimal e mineral da alfarroba em pó e sua utilização na elaboração e aceitabilidade em sorvete. **Revista Alimentos e Nutrição** (22) 1, p. 129-136, 2011.

SILVA, A. S. S. *et al.* Frutoligossacarídeos: fibras alimentares ativas. **Boletim do CEPPA** (25) p.295-304, 2007.

SILVA, K. **Sorvete com diferentes produtos de soro de leite bovino: avaliações sensoriais, físico-químicas e ultra estruturais**. Dissertação (Mestrado em Alimentos e Nutrição) - Curso de Pós Graduação Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2004.

SILVEIRA, N. D. P. **O emprego da metodologia de superfície de resposta no desenvolvimento de um novo produto simbiótico, fermentado com *Enterococcus faecium* CRL 183 e *Lactobacillus helveticus ssp jugurti* 416, à base de extratos aquosos de soja e de yacon (*Smallanthus sonchifolius*)**. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) - Curso de Pós Graduação em Alimentos e Nutrição, Universidade Estadual Paulista Júlio Mesquita Filho, Araraquara, 2009.

TEIXEIRA, A. P. *et al.* O efeito da adição de yacon no suco de laranja industrializado sobre a curva glicêmica de estudantes universitários. **Revista Alimentos e Nutrição** (20) 2, p. 313-319, 2009.

VASCONCELOS, C. M. *et al.* **Determinação da fração da fibra alimentar solúvel em raiz e farinha de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) pelo método enzimático-gravimétrico e cromatografia líquida de alta eficiência**. **Revista do Instituto Adolfo Lutz** (69), p. 188-193, 2010.

VIEIRA, V. F. **Características físico-química e sensoriais de queijo mussarela elaborados a partir de leite com diferentes contagens de células somáticas**. Dissertação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2010.