



CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS, RENDIMENTO E AVALIAÇÃO ENERGÉTICA DE GELÉIA *LIGHT* E CONVENCIONAL DE MANÁ-CUBIU

Karina Aparecida Furlaneto¹, Juliana Arruda Ramos², Flávia Aparecida de Carvalho Mariano-Nasser³, Veridiana Zocoler de Mendonça⁴ & Rogério Lopes Vieites⁵

RESUMO: O objetivo desse trabalho foi avaliar as características físico-químicas, rendimento e valor energético de geleia *light*, elaborada com sucralose, e convencional de maná-cubiu. Os frutos foram selecionados, lavados, higienizados e descascados. Posteriormente realizou-se o branqueamento a 90°C por 5 minutos e triturou-se a polpa com adição de ácido cítrico para evitar o escurecimento. Para a elaboração das geleias padronizou-se a proporção 60% polpa de fruta e 40% sacarose. Por se tratar de um produto *light*, apenas o teor de açúcar sofreu alterações na formulação, sendo reduzido gradativamente nas versões *light*. As geleias foram analisadas quanto ao rendimento, teores de sólidos solúveis, potencial hidrogeniônico, acidez titulável, avaliação da cor instrumental, teor de açúcares e valor energético. As geleias convencional e *light* de maná-cubiu se apresentaram com alto rendimento, podendo ser utilizadas como opção de agregação de valor do fruto. Possibilitando o consumo desta fruta exótica nas demais regiões do país e do exterior. Todas as versões das geleias *light* de maná-cubiu apresentaram redução mínima de 25% do valor calórico, demonstrando o uso efetivo da sucralose e estando dentro dos padrões da legislação.

PALAVRAS-CHAVE: *Solanum sessiliflorum*, processamento, valor nutricional, sucralose, cor.

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERISTICS, PRODUCTIVITY AND ENERGY EVALUATION OF LIGHT AND CONVENTIONAL JELLY OF MANA-CUBIU

ABSTRACT: The objective of this research was to evaluate the physical-chemical characteristics, yield and energetic value of light jelly, elaborated with sucralose, and conventional mana-cubiu. The fruits were selected, washed, sanitized and peeled. The bleaching was then performed at 90 ° C for 5 minutes and the pulp was ground with addition of citric acid to prevent browning. The proportion on jellies preparation was 60% fruit pulp and 40% sucrose. Because it is a light product, only sugar content has undergone changes in the formulation, being gradually reduced in light versions. The jellies were analyzed for yield, soluble solids content, hydrogenation potential, titratable acidity, evaluation of instrumental color, sugar content and energy value. Conventional and light mana-cubiu jellies presented high yield, and can be used as an option to aggregate fruit value. Thus, enabling the consumption of this exotic fruit in other regions of the country and abroad. All versions of mana-cubiu light jellies presented a minimum reduction of 25% of the caloric value, demonstrating the effective use of sucralose and being within the standards of the legislation.

KEYWORDS: *Solanum sessiliflorum*, processing, nutritional value, sucralose, color.

1 INTRODUÇÃO

O maná-cubiu, assim chamado na região Sudeste do Brasil, é uma fruta tipicamente amazônica e pode ser encontrado em toda a Amazônia brasileira, peruana, equatoriana, colombiana e venezuelana. No Peru e Venezuela é conhecido como “topiro”, na Colômbia e também na Venezuela como “cocona”, nos países de língua inglesa como “orinoco apple” ou “peach tomato”, no estado de Pernambuco como “tomate de índio”, além de “cubiu” ou simplesmente “maná” na Amazônia (OLIVEIRA, 1999; KINUPP, 2009).

Este fruto exótico já é cultivado e comercializado em outros estados extra-amazônicos, pois é uma matéria prima potencial para a agroindústria com múltiplas possibilidades de aproveitamento dos frutos, além da planta apresentar alta produtividade (até 100 toneladas por hectare), rusticidade, precocidade e fácil cultivo (SILVA FILHO et al., 2005, KINUPP, 2009).

É um fruto bastante nutritivo, de sabor e aroma agradáveis. Apresenta propriedades nutracêuticas reconhecidas, conteúdo percentuais expressivos de niacina, fibras, fósforo, vitamina C e pectina (YUYAMA et al., 2007). A utilização do maná-cubiu para o tratamento de diabetes, colesterol, ácido úrico e anemia foi reportado por Pereira (2001). Suas propriedades nutricionais constituem grande

^{1 2 3 4 5} E-mails: karina_furlaneto@globocom.com ;
ju.a.ramos@globocom.com ; flaviamariano1@hotmail.com ;
veridianazm@yahoo.com ; vieites@fca.unesp.br

através para o mercado, considerando a crescente preocupação para uma alimentação saudável (PIRES et al., 2006).

As populações tradicionais da Amazônia utilizam o maná-cubiu com diferentes propósitos (AUGUSTO, 2004). Na culinária, pode ser consumido *in natura* ou processado na forma de sucos, doces, geleias, compotas e sorvetes, bem como no preparo de peixes e outras carnes como o frango (AUGUSTO, 2004, PEREIRA, 2001).

A qualidade pós-colheita dos frutos *in natura* é mantida por curto período. De acordo com Silva, Rocha e Salomão, (2011) mantem-se adequados para o consumo frutos armazenados até seis dias. Desta forma, a elaboração de geleias pode ser uma alternativa de utilização, aproveitamento e consumo do maná-cubiu. As geleias são consideradas como o segundo produto em importância comercial para a indústria de conservas de frutas brasileiras e contribui para potencializar a utilização dos frutos, sendo um diferencial quanto ao aproveitamento, aumentando a conquista por novos consumidores (DAMIANI, 2009; SOLER, RADOMILLE, TOCCHINI, 1991).

Este fruto possui bom poder espessante ou geleificante devido ao elevado teor de pectina, que, durante a extração da polpa, é dispersa na solução e, juntamente com outros polissacarídeos e ou complexos proteicos, causa turvação e aumento de viscosidade. Portanto, está fruta tem potencial no preparo de geleias com ótimas propriedades tecnológicas (PIRES et al., 2006).

O sabor do alimento é um critério importante e que influencia na decisão de compra, de modo que o sabor de produtos com reduzido teor de calorias não pode apresentar diferenças marcantes em relação aos seus respectivos produtos convencionais (CARDELLO, 2000, GRANADA et al., 2005).

Nesse aspecto, a sucralose é considerada um edulcorante de alta qualidade e estabilidade térmica e química, além de boas características físico-químicas, o que permite sua aplicação em uma grande variedade de alimentos e bebidas (MILLER, 1991, UMBELINO, 2005).

Existem poucas diferenças significativas entre a sucralose e a sacarose em bebidas e alimentos. Geralmente, estas diferenças aparecem nas equivalências de doçura (WIET; MILLER, 1997), uma vez que a sucralose apresenta poder adoçante 600 vezes maior do que o açúcar e é isenta de calorias (KNIGHT, 1994).

Existem trabalhos mostrando os efeitos nas características físico químicas e químicas na produção de geleias, porém com frutos exóticos e comparando com preparações *light* ainda são escassos. Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas, rendimento e valor energético de geleia *light*, elaborada com sucralose, e convencional de maná-cubiu.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados frutos de maná-cubiu no estágio maduro, da safra de 2013, adquiridos em área de produção comercial, no interior de São Paulo, na Região do Vale do Ribeira (Latitude 24° 29' 15" S; Longitude 47° 57' 37" W; altitude 25 m). Os frutos, após a colheita, foram imediatamente transportados para o Laboratório de Nutrição e Dietética do Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Campus de Botucatu, SP.

Posteriormente foram selecionados visando à homogeneização do lote, quanto a ausências de injúrias, estágio de maturação e defeitos. Foram lavados em água corrente, higienizados com hipoclorito de sódio (NaClO) 200 mg L⁻¹, enxaguados, descascados e as sementes retiradas. De acordo com Yuyama et al. (2008), realizou-se o branqueamento a 90°C por 5 minutos e triturou-se a polpa em liquidificador industrial, com adição de ácido cítrico 0,02 g kg⁻¹ para evitar o escurecimento. A polpa foi acondicionada em sacos de polietileno com capacidade de 5 L e armazenada em freezer -20 ± 2°C para posterior elaboração da geleia.

Para a elaboração das geleias padronizou-se a proporção 60% polpa de fruta e 40% sacarose, após testes preliminares de determinação das proporções de polpa e sacarose. Por se tratar de um produto *light*, apenas o teor de açúcar sofreu alterações na formulação (sendo reduzido gradativamente nas versões *light*). A sucralose Tate Lyle Sugars® foi escolhida como edulcorante, devido ao seu alto poder adoçante (600 vezes em comparação com sacarose), grande estabilidade em altas temperaturas e principalmente por não apresentar sabor residual. As concentrações de sacarose e sucralose utilizados em cada tratamento estão relacionadas na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição das diferentes formulações de geleia convencional e light de maná-cubiu. Botucatu, 2014.

| Tratamentos | | |
|-------------|---------------------|--|
| 1 | Geleia Convencional | 60% polpa + 40% sacarose |
| 2 | Geleia Light 1 | 60% polpa + 30% sacarose + 10% sucralose |
| 3 | Geleia Light 2 | 60% polpa + 28% sacarose + 12% sucralose |
| 4 | Geleia Light 3 | 60% polpa + 24% sacarose + 16% sucralose |

Para as quatro formulações desenvolvidas foi utilizada 0,1% pectina cítrica Vetec®, com alto teor de metoxilação, temperatura de geleificação esterificação 71 – 75% e pH entre 3,0 – 4,0, em relação ao peso da polpa. A mistura foi concentrada em panela industrial e a cocção realizada com agitação manual contínua até atingir a geleificação.

Após a cocção, a geleia foi envasada à quente em embalagens de vidro com capacidade para 320 g, previamente esterilizadas (auto clavadas a 120 °C, 1 atm, por 10 minutos); fechadas com tampa de metal e invertidas. Após o envase, as geleias foram resfriadas naturalmente, identificadas e estocadas a temperatura ambiente, em local seco e ventilado, por 120 dias, com análises das características físico-químicas realizadas a cada 30 dias.

As geleias foram analisadas quanto ao rendimento, teores de sólidos solúveis, potencial hidrogeniônico, acidez titulável, avaliação da cor instrumental, teor de açúcares e valor energético.

O rendimento foi determinado pela relação entre a massa de geleia e a massa de polpa e açúcar e sucralose, sendo calculado pela equação a seguir.

Equação (1):

$$R_{\text{ geleia convencional}} = \left(\frac{m_{\text{ geleia }}}{m_{\text{ polpa + sacarose }}} \right) * 100$$

Ou

$$R_{\text{ geleia light}} = \left(\frac{m_{\text{ geleia }}}{m_{\text{ polpa + sacarose + sucralose }}} \right) * 100$$

Onde:

R → Rendimento.

m geleia → massa de geleia obtida

m polpa + sacarose → massa da polpa obtido pela extração, mais a sacarose adicionado na formulação para a fabricação da geleia convencional.

m polpa + sacarose + sucralose → massa da polpa obtida pela extração, mais a sacarose e a sucralose adicionado na formulação para a fabricação das geleias *light*.

Os teores de sólidos solúveis foram determinados por leitura refratométrica direta expressa em °Brix, conforme metodologia de AOAC (2005), utilizando-se refratômetro de mesa tipo ABBE (marca Atago-N1) a 25°C. A leitura do potencial hidrogeniônico (pH) foi realizada utilizando-se potenciômetro digital DMPH – 2, conforme metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). A acidez titulável foi determinada por titulometria, utilizando solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1 N, tendo como indicador o ponto de viragem da fenolftaleína, utilizando-se 2 g da polpa diluída em 100 mL de água destilada. Os valores foram expressos em gramas de ácido cítrico 100 g⁻¹ de polpa fresca, conforme metodologia recomendada pelo Instituto Adolfo Lutz (2008). Os teores de açúcares redutores e açúcares totais foram determinados pelo método de Lane – Enyon, descrito na AOAC (2005).

A coloração foi realizada utilizando-se o colorímetro da marca Konica Minolta (Chroma meter, CR 400), com determinação dos valores luminosidade, croma e ângulo *Hue* (MINOLTA, 1998).

Para a quantificação energética da geleia foi utilizado o cálculo a partir da concentração dos componentes

nutricionais (teores de proteínas, lipídios e glicídios) e seus coeficientes calóricos específicos (NEPA, 2006), conforme: proteínas: 4 kcal g⁻¹; carboidratos: 4 kcal g⁻¹; lipídeos: 9 kcal g⁻¹.

As análises microbiológicas das geleias convencional e *light* de maná-cubiu foram realizadas conforme exigências estabelecidas pela legislação. As versões das geleias não apresentaram contaminação biológica, estando dentro dos padrões sanitários estabelecidos pela RDC n° 12 de 21 de janeiro de 2001 – MS (BRASIL, 2001), como citado em Furlaneto et al. (2015).

O experimento seguiu o delineamento inteiramente ao acaso com três repetições. A média obtida nas avaliações durante o armazenamento foram submetidas a análise de variância, seguida do teste de Tukey (p<0,05) para comparações múltiplas.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de sólidos solúveis, pH e açúcares redutores (Tabela 2) determinados para o fruto de maná-cubiu encontram-se dentro da faixa observada na literatura. Porém, em relação a acidez titulável (2,54 g de ácido cítrico 100g⁻¹), foi observado valor superior à média encontrada por Fujita, (2011) que foi de 1,2 - 1,4%, o que pode ser explicado pelas diferentes condições de clima e solo utilizadas no cultivo dos frutos analisados. Em relação a polpa os valores das análises físico-químicas da polpa se apresentaram semelhantes aos encontrados por Yuyama et al. (2008). Ocorreu variação em relação à acidez titulável (0,84 g de ácido cítrico 100g⁻¹) e ao açúcar redutor (1,22%), o que pode ser explicado pelo diferente estágio de maturação dos frutos obtidos para este experimento.

Vale salientar que a polpa ácida dos frutos, como no maná-cubiu, favorece a conservação, manutenção da qualidade nutricional e microbiológica; e são preferidas pela agroindústria, pois resultam em menores custos de produção pela redução na adição de ácidos a polpa. Hoffmann (2001), cita que a indústria alimentar utiliza o efeito do pH sobre a microbiota dos produtos buscando a conservação, sendo que no pH ≤ 4,5 não acontece o desenvolvimento de *Clostridium botulinum* e das bactérias patogênicas. Já que os valores de pH do fruto e da polpa de maná-cubiu são menores do que 4,5 não há o risco de aparecimento dessas bactérias patogênicas citadas anteriormente.

Os resultados das determinações de sólidos solúveis (SS) das geleias convencional e *lights* estão representados na Tabela3.

Tabela 2 - Valores médios para as características físico-químicas do fruto e da polpa branqueada de maná-cubiu.

| Análises | Fruto | Polpa Branqueada |
|--|-------------|------------------|
| Sólidos solúveis (°Brix) | 5,58 ± 0,43 | 4,13 ± 0,06 |
| pH | 3,38 ± 0,06 | 3,76 ± 0,01 |
| Acidez titulável (g de ácido cítrico 100 g ⁻¹) | 2,54 ± 0,08 | 0,84 ± 0,02 |
| Açúcar redutor (%) | 1,17 ± 0,16 | 1,22 ± 0,12 |

Média de 03 repetições analíticas ± desvio padrão.

As diferenças entre os teores estão diretamente relacionadas com a proporção de sacarose utilizada na confecção das geleias. Observou-se maiores teores na geleia convencional (65,0°Brix), apresentando diferença estatística das demais formulações *light*. As versões *lights* apresentaram teores de 42,98; 43,48 e 38,43 °Brix. Santos et al. (2012) em geleia de cagaita convencional citaram teor de SS inferior ao trabalho, cerca de 41,2 ± 0,2 °Brix.

Corroborando com a pesquisa, Moura et al. (2011), em geleia de goiaba e morango *light* observaram 42,6 e 43,6°Brix, enquanto Zambiasi, Chim e Bruscatto (2006), na elaboração de geleia de morango convencional e 3 versões de *light* (ciclamarato, sacarina e ciclamarato/sacarina) mencionaram teores de 66 °Brix e 48 °Brix, superiores ao presente trabalho.

Tabela 3 - Médias das características físico-químicas e químicas analisadas em diferentes formulações de geleia convencional e *light* de maná-cubiu. Botucatu, 2014.

| Tratamento | pH | AT | SS | AR | AT' |
|-----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|
| Geleia convencional | 3,63 a | 0,48 b | 65,00 a | 11,68 a | 40,93 a |
| Geleia <i>light</i> 1 | 3,60 a | 0,55 ab | 42,98 b | 14,25 a | 35,81 b |
| Geleia <i>light</i> 2 | 3,60 a | 0,58 a | 43,48 b | 12,70 a | 35,18 b |
| Geleia <i>light</i> 3 | 3,63 a | 0,58 a | 38,43 c | 11,96 a | 30,93 c |
| C.V. (%) | 2,67 | 9,96 | 1,70 | 30,6 | 2,88 |
| DMS | 0,15 | 0,08 | 1,19 | 6,26 | 0,42 |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. C.V.: coeficiente de variação. DMS: Diferença mínima significativa. AT: acidez titulável (g ácido cítrico 100⁻¹ g de polpa); SS: sólidos solúveis (°Brix); AR: açúcar redutor (%); AT': Açúcares totais (%).

Para o pH das geleias observa-se valores de 3,63 a 3,6, mais ácidos quando comparados a polpa, isso se justifica pelo acréscimo de ácido cítrico e concentração dos ácidos (perda de umidade), devido a cocção no processamento das geleias. Contudo entre as versões das geleias não houve diferença significativa, confirmando a afirmação de Campos e Cândido (1994), que citam que o pH não é influenciado pelo uso de edulcorantes. Lago, Gomes e Silva (2006), quanto ao pH das geleias, sugerem valor máximo de 3,4, sendo que geleias mais ácidas (menor que 3,0), pode ocorrer sinérese. As versões da geleia convencional e *light* de maná-cubiu apresentaram valores acima do pH recomendado, no entanto não foi observado prejuízo na formação do gel, nem na qualidade da geleia.

Os maiores teores de acidez titulável foram observados nas versões *light* 2 e 3, ambos 0,58 g de ácido cítrico 100 g⁻¹ de polpa, não diferindo estatisticamente da geleia *light* 1 (0,55 g de ácido cítrico 100 g⁻¹ de polpa), os menores valores foram da geleia convencional.

Jackix (1988), explica que para a confecção de geleias os teores de ácidos orgânicos devem ser controlados, e variar

entre 0,3 a 0,8%. As geleias com acidez acima de 0,8%, pode ocorrer a sinérese, e as com baixa acidez, valores menores que 0,3%, formam gel fraco. Os valores encontrados nos tratamentos das geleias de maná-cubiu convencional e *lights* estão em conformidade com as orientações mencionadas pela autora.

Não houve influência dos tratamentos nos teores de açúcar redutor entre as versões de geleia de maná-cubiu, os teores oscilaram de 11,68 a 14,25%. É importante a presença de açúcares redutores na composição das geleias, pois proporcionam brilho (melhoram a cor), dificultam a cristalização da sacarose, diminuem o sabor extremamente doce e impedem a sinérese. O açúcar invertido ou redutor (glicose e frutose) é formado devido a cocção, processamento e/ou pelo meio ácido devido a hidrólise, essa inversão depende do tempo de cozimento, pH do meio ou temperatura (JACKIX, 1988, DESROSIER, 1963). Teores superiores ao trabalho foram relatados por Caetano, Daiuto e Vieites (2012), que em formulações de geleia convencional de acerola encontraram valores de 21,69 a 32,55%. Mota (2007), em geleia *light* de amora-preta

elaboradas com diferentes edulcorantes encontraram teores de 7,96 a 15,72%.

Os açúcares totais foram influenciados pelas concentrações de sacarose utilizadas na elaboração das versões das geleias, os maiores teores foram observados na geleia convencional (40,93%), diferenciando estatisticamente da *light* 1 e 2 (35,81 e 35,18%), e os menores teores na *light* 3 (30,93%).

A cor é o primeiro contato do consumidor com os alimentos, é usada para a escolha de muitos produtos e

relaciona-se com a percepção da aparência pelo consumidor (NOGUEIRA; JESUS, 2014), e pode se tornar uma característica determinante para a compra do produto.

Para a cor instrumental das versões de geleia de maná-cubiu (Tabela 4), os valores de luminosidade, croma e ângulo *Hue* não foram influenciados pelos edulcorantes. A luminosidade das geleias convencional e *light* apresentaram valores no intervalo de 37,6 a 41,93.

Tabela 4 - Médias da cor instrumental em diferentes formulações de geleia convencional e light de maná-cubiu. Botucatu, 2014.

| Tratamento | Luminosidade | Croma | °Hue |
|-----------------------|--------------|---------|---------|
| Geleia convencional | 40,38 a | 19,76 a | 96,31 a |
| Geleia <i>Light</i> 1 | 39,60 a | 20,70 a | 97,15 a |
| Geleia <i>Light</i> 2 | 41,93 a | 21,95 a | 98,50 a |
| Geleia <i>Light</i> 3 | 37,60 a | 20,06 a | 99,43 a |
| C.V. (%) | 14,15 | 35,96 | 6,83 |
| DMS | 9,12 | 11,9 | 10,8 |

Médias seguidas da mesma letra na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. C.V.: coeficiente de variação. DMS: Diferença mínima significativa.

As geleias com baixo valor calórico por terem em sua composição menor ou nenhuma adição de açúcar, requerem maior tempo de cocção até conseguir o teor de sólidos solúveis desejado. A cocção prolongada podem apresentar desvantagens como: escurecimento não enzimático, devido a reação de Maillard, caramelização e destruição de pigmentos. Esses efeitos geram modificações na cor final do produto (NOGUEIRA; JESUS, 2014), comportamento não observado na pesquisa.

Quanto ao Croma, que mostram a saturação das cores (variando de 0 a 60°), os valores da pesquisa variaram de 9,1 a 29,4. O ângulo da cor da polpa, expresso como °Hue, demonstra a cor (tonalidade), variando entre 0 a 360°. Valores na faixa de 55° a 90° Hue apresentam a coloração laranja e 91° a 126° apresentam coloração amarelo. Os valores variaram de 87,4 a 108,2 °Hue, assim pode-se afirmar que a geleia apresentou cor amarelada.

O rendimento das geleias foi de 67,97 a 72,75 % (Tabela 5). Observa-se menores rendimentos nas versões *light*, redução em média de 3,7%, comportamento esperado já que essas geleias continham menos sacarose em sua

composição. O rendimento é um atributo determinante na decisão de elaboração de uma geleia. Produtos com pouco rendimento em sua produção acabam aumentando custo de produção, implicando em maior preço para o consumidor (SCOLFORO; SILVA, 2013). Os autores ainda observaram o mesmo comportamento da presente pesquisa, menor rendimento nos tratamentos com menor concentração de sacarose (redução de 9,6% no rendimento). Em geleia convencional de amora-preta Mota (2006), observou rendimento médio de 96% e Freitas et al. (2008) em geleia de gabioba citaram rendimentos de 56 a 82%, superiores a pesquisa.

O termo *light* se refere aos produtos em que há redução mínima de 25% no valor energético em relação ao produto similar convencional (CÂMARA, MARINHO; GUILAM, 2008). A geleia convencional obteve valor calórico de 190,24 Kcal/100g, enquanto as versões *light* apresentaram 141,41, 138,70 e 122,94 Kcal/100g (respectivamente). As reduções em comparação ao produto convencional foram de 25,6%, 27,0% e 35,3%, estando todas dentro exigência da legislação vigente.

Tabela 5 - Rendimento e valor calórico de diferentes formulações de geleia convencional e light de maná-cubiu. Botucatu, 2014.

| Tratamento | Rendimento (%) | Valor calórico (Kcal/100g) |
|-----------------------|----------------|----------------------------|
| Geleia convencional | 72,65 | 190,24 |
| Geleia <i>Light</i> 1 | 70,46 | 141,41 |
| Geleia <i>Light</i> 2 | 67,97 | 138,70 |
| Geleia <i>Light</i> 3 | 71,49 | 122,94 |

Média de 6 repetições sem casca.

4 CONCLUSÕES

As geleias convencional e *light* de maná cubiu, podem ser utilizadas como opção de agregação de valor do fruto, já que se mostraram com alto rendimento. Possibilitando o consumo desta fruta exótica nas demais regiões do país e do exterior.

O uso do edulcorante sucralose mostrou-se efetivo na confecção das geleias *light* de maná-cubiu, todas as versões apresentaram redução mínima de 25% do valor calórico, estando dentro dos padrões da legislação.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY – AOAC. **Official methods of analysis of the association of official analytical chemistry international**. 18. ed. Gaithersburg, 2005. 1015 p.

AUGUSTO, E. Maná-cubiu: a fruta dos deuses. **Guia Rural & Negócios**, p. 27-30, nov. 2004. Disponível em: <http://www.bioflorestal.com.br/mana_novo.htm>. Acesso em: 26 fev. 2013.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC n. 12, de 02 de janeiro de 2001. Dispõe sobre os princípios gerais para o estabelecimento de critérios e padrões microbiológicos para alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 10 jan. 2001. Disponível em: <<http://www.anvisa.gov.br>>. Acesso em: 10 jul. 2013.

CAETANO, P. K.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. **Brazilian Journal Food Technology**, Campinas, v. 15, n. 3, p. 191-197, 2012.

CÂMARA, M. C. C.; MARINHO, C. L. C.; GUILAM, M. C. Análise crítica da rotulagem de alimentos diet e *light* no Brasil. **Caderno de Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 35-52, 2008.

CAMPOS, A. M.; CÂNDIDO, L. M. B. Comportamento de géis de pectinas amidadas em presença de diferentes adoçantes e teores variados de cálcio. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 12, n. 1, p. 39-54, jan./jun. 1994.

CARDELLO, H. M. A. Análise quantitativa de edulcorantes em diferentes concentrações. **Ciência e Tecnologia dos Alimentos**, Campinas, v. 20, p. 318-328, 2000.

DAMIANI, C. **Caracterização e agregação de valor aos frutos do cerrado: araquá (*Psidium guineensis* Sw.) e marolo (*Annona crassiflora* Mart.)**. 2009. 179 f. Tese

(Doutorado em Ciências dos Alimentos). Universidade Federal de Lavras, Lavras.

DESROSIER, N. W. **The technology of food preservation**. Westport: AVI, 1963. 405 p.

FREITAS, J. B.; CÂNDIDO, T. L. N.; SILVA, M. R. Geléia de gabioba: avaliação da aceitabilidade e características físicas e químicas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 38, n. 2, p. 87-94, 2008.

FUJITA, E. **Temperatura, embalagem e radiação gama na conversação pós-colheita de maná cubiu**. 2011. 61 f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura). Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu.

FURLANETO, K. A.; RAMOS, J. A.; DAIUTO, E. R.; VIEITES, R. L.; CARVALHO, L. R. Elaboração e aceitabilidade da geleia convencional e *light* de maná-cubiu. **Nativa**, Sinop, v. 3, n. 4, p. 276-280, 2015.

GRANADA, G. G.; ZAMBIAZI, C. R. B.; MENDONÇA, B.; SILVA, E. Caracterização física, química, microbiológica e sensorial de geleias *light* de abacaxi. **Ciências e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 25, n. 4, p. 629-635, 2005.

HOFFMANN, F. L. Fatores limitantes à proliferação de microorganismos em alimentos. **Brasil Alimentos**, São Paulo, v. 9, n. 1, p. 23-30, 2001.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos e químicos para análise de alimentos**. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.

JACKIX, M. H. **Doces, geleias e frutas em calda**. Campinas: UNICAMP/SP, 1988. 172 p.

KINUPP, V. F. Plantas Alimentícias Não-Convencionais (PANCs): uma Riqueza Negligenciada. In: Reunião Anual da SBPC, 61, 2009, Manaus. **Anais...** Manaus – AM. 2009. p. 1-4

KNIGHT, I. The development and applications of sucralose, a new high-density sweetener. **Canadian Journal of Physiology and Pharmacology**, Ottawa - Canadá, v. 72, n. 4, p. 435-439, 1994.

LAGO, E. S.; GOMES, E.; SILVA, R. Produção de geleia de jambolão (*Syzygium cumini* lamark): processamento, parâmetros físico-químicos e avaliação sensorial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006.

MILLER, G. A. Sucralose. In: NABORS, L. B.; GELARDI, R. C. **Alternatives sweeteners**. 2nd ed. rev. exp. New York: Marcel Dekker, 1991. p. 173-195.

MINOLTA, K. **Comunicação precisa da cor**: controle de qualidade da percepção à instrumentação. Osaka: Konika Minolta Sensing INC, 1998. 59 p.

MOTA, R. V. Características químicas e aceitabilidade de geleias de amora-preta de baixo teor de sólidos solúveis. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 10, n. 2, p. 116-121, 2007.

MOTA, R. V. Caracterização física e química de geléia de amora-preta. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 539-543, 2006.

MOURA, S. C. S. R.; PRATI, P.; VISSOTTO, F. Z.; ORMENESE, R. C. S. C.; RAFACHO, M. S. Color degradation kinetics in low-calorie strawberry and guava jellies. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 31, n. 3, p. 758-764, 2011.

NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO UNICAMP - NEPA. Tabela brasileira de composição de alimentos (TACO). 2. ed. São Paulo, 2006. Disponível em: <http://www.unicamp.br/nepa/taco/contar/taco_versao2.pdf>. Acesso em 07 jun. 2016.

NOGUEIRA, J. N.; JESUS, M. A. C. L. Desenvolvimento, avaliação físico – química, sensorial e colorimétrica da geleia de seriguela diet. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, Ponta Grossa, v. 8, n. 2, p. 1531-1544, 2014.

PEREIRA, Z. R. F. **Efeito hipoglicêmico da fibra do cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) em ratos diabéticos**. 2001. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos). Universidade do Amazonas, Manaus.

PIRES, A. M. B.; SILVA, P. A.; NARDELLI, P. M.; GOMES, J. C.; RAMOS, A. M. Caracterização e processamento de cubiu (*Solanum sessiliflorum*). **Ceres**, Viçosa - MG, v. 53, n. 307, p. 309-316, 2006.

OLIVEIRA, H. P. **Elaboração de néctar de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) e avaliação das características físico-químicas e sensoriais durante o armazenamento**. 1999. 68 p. Dissertação (Ciência dos Alimentos). Universidade do Amazonas, Manaus.

SANTOS, P. R. G.; CARDOSO, L. M.; BEDETTI, S. F.; HAMACEK, F. R.; MOREIRA, A. V. B.; MARTINO, H. S. D.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Geleia de cagaita (*Eugenia dysenterica* DC.): desenvolvimento, caracterização microbiológica, sensorial, química e estudo da estabilidade. **Revista Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 71, n. 2, p. 281-290, 2012.

SCOLFORO, C. Z.; SILVA, E. M. M. Elaboração de geleia de maçã enriquecida com fruto-oligossacarídeo. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 24, n. 1, p. 115-125, 2013.

SILVA, D. F. P.; ROCHA, R. H. C.; SALOMÃO, L. C. C. Postharvest quality of cocona (*Solanum sessiliflorum* Dunal) stored under ambient condition. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 4, p. 476-480, jul./ago. 2011.

SILVA FILHO, D. F.; YUYAMA, L. K.; AGUIAR, J. P. L.; OLIVEIRA, M. C.; MARTINS, L. H. P. Caracterização e avaliação do potencial agrônomo e nutricional de etnovarietades de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal) da Amazônia. **Acta Amazônica**, Manaus - AM, v. 35, n. 4, p. 399-406, 2005.

SOLER, M. P.; RADOMILLE, L. R.; TOCCHINI, R. P. **Industrialização de frutas**: Processamento. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, 1991. (Manual técnico, 8).

UMBELINO, D. C. **Caracterização sensorial por análise descritiva quantitativa e análise tempo-intensidade de suco e polpa de manga (*Mangifera indica* L.) adoçados com diferentes edulcorantes**. 2005. 190 p. Tese (Doutorado em Alimentos e Nutrição). Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

YUYAMA, L. K. O.; MACEDO, S. H. M.; AGUIAR, J. P. L.; FILHO, D. S.; YUYAMA, K.; FÁVARO, D. I. T.; VASCONCELLOS, M. B. A. Macro and micro nutrients quantification of some cubiu ethnovarieties (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Acta Amazônica**, Manaus - AM, v. 37, n.3, p. 425-430, 2007.

YUYAMA, L. K. O.; PANTOJA, L.; MAEDA, R. N.; AGUIAR, J. P. L.; SILVA, S. B. Desenvolvimento e aceitabilidade de geleia dietética de cubiu (*Solanum sessiliflorum* Dunal). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 24, n. 4, p. 929-934, 2008.

WIET, S. G.; MILLER, A. G. Does chemical modification of tastants merely enhance their intrinsic taste qualities? **Food Chemistry**, London, v. 54, n. 4, p. 305-311, 1997.

ZAMBIAZI, R. C.; CHIM, J. F.; BRUSCATTO, M. Avaliação das características e estabilidade de geleias light de morango. **Alimentação e Nutrição**, Araraquara, v. 17, n. 2, p. 165-170, 2006.