

Artigo Técnico**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E SENSORIAL DE SORVETES À BASE DE FRUTOS DO CERRADO****Nutritional and sensory characteristics of ice cream from savana fruits***Maressa Caldeira MORZELLE^{1*}**Marina Leopoldina LAMOUNIER²**Ellen Cristina SOUZA³**Jocelem Mastrodi SALGADO⁴**Eduardo Valério de Barros VILAS-BOAS⁵***RESUMO**

Este trabalho teve por objetivo avaliar as propriedades nutricionais, microbiológicas e sensoriais de sorvetes elaborados com frutas exóticas da região do cerrado brasileiro, entre elas, araticum (*Annonacrassiflora*), pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*), mangaba (*Hancorniaspeciosa*) e curriola (*Pouteriamiflora*). Muitos sabores mostraram-se promissores, com elevada aceitação sensorial e valores nutritivos atrativos, tornando-se uma opção interessante tanto para a indústria como para a saúde do consumidor. Quanto ao aspecto microbiológico, as amostras se apresentaram adequadas para o consumo. O aproveitamento econômico de espécies negligenciadas pode contribuir tanto para a conservação e valorização de espécies nativas quanto para promoção de uma dieta saudável e diversificada.

Palavras-chave: Sorvete; frutos do cerrado, valor nutricional, análise sensorial.

ABSTRACT

The study aimed to evaluate the nutritional, microbiological and sensory properties of ice cream made with exotic fruits of the Brazilian cerrado region, among them araticum (*Annonacrassiflora*) pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) Mangaba (*Hancorniaspeciosa*) and Curriola (*Pouteriamiflora*). Many flavors proved promising, with high acceptability and nutritional value superior to conventional commercial flavor, making it an attractive option for both the industry and for consumer health. As regards the microbiological

- 1 Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (LAN), Escola Superior "Luiz de Queiroz"/USP, Avenida Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: maressamorzelle@yahoo.com.br
 - 2 Mestranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos (LAN), Escola Superior "Luiz de Queiroz"/USP, Avenida Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: marina.lamounier@yahoo.com.br
 - 3 Prof^ª Dra. da Universidade Federal de Mato Grosso. Campus Universitário do Araguaia. Instituto de Ciências Exatas e da Terra. Rodovia MT-100, Km 3,5. CEP: 78698-000. Pontal do Araguaia, MT, Brasil. E-mail: ellencsou@hotmail.com
 - 4 Prof^ª. Titular da Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". Departamento de Agroindústria, Alimentos e Nutrição. Setor de Nutrição Humana. Avenida Pádua Dias, 11. CEP: 13418-900. Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: jmsalgad@esalq.usp.br
 - 5 Prof^ª Dr. da Universidade Federal de Lavras. Departamento de Ciência dos Alimentos. Laboratório de pós-colheita de frutas e hortaliças. Campus Universitário. Caixa Postal 3037. CEP: 37.200-000. Lavras, MG, Brasil. E-mail: evbvboas@ufla.br
- * Autor para correspondência: Escola Superior "Luiz de Queiroz"/USP, Avenida Pádua Dias, 11 - CEP 13418-900, Piracicaba, SP, Brasil. E-mail: maressamorzelle@yahoo.com.br

aspect, the samples were suitable for consumption. The economic use of neglected species can contribute to both conservation and enhancement of native species and to promote a healthy and diverse diet.

Keywords: ice cream; nutritionalvalue; araticum; pequi; mangaba; curriola.

1 INTRODUÇÃO

A indústria de sorvetes exige renovação e oferta constante de novas opções aos consumidores. A popularidade destas sobremesas geladas deve-se ao fato de ser um produto pronto para consumo, amplamente disponível, de valor nutricional desejável dependendo de sua formulação. Possuem formas, cores e sabores atrativos que agradam aos mais variados paladares. Além de combinar muito bem com o clima tropical do país, o mercado brasileiro oferece atualmente diversos ingredientes e produtos os quais podem ser usados para enriquecer e diversificar ainda mais o produto, exemplo típico são os frutos da região do cerrado (MALANDRIN et al., 2001). Embora o consumo de sorvete no Brasil seja baixo em comparação a outros países, este mercado está em franca expansão em virtude dos avanços tecnológicos e da descoberta de novos compostos bioativos que poderão agregar valores na confecção de sorvetes.

A região do cerrado predominante no Planalto Central do Brasil ocupa cerca de 23% do território nacional (206 milhões de hectares), constituindo o segundo maior bioma do país, superado apenas pela Floresta Amazônica (SOUZA et al., 2002; RIBEIRO & WALTER, 2008). A sua flora contém mais de 12 mil espécies vegetais, com 44% delas endêmicas. Essa elevada biodiversidade torna o cerrado o mais rico em espécies dentre as savanas do mundo (MENDONÇA et al., 2008).

Esse manancial de espécies consideradas "Plantas do Futuro", ainda não inseridas no contexto do agronegócio brasileiro, quer por desconhecimento científico ou pela falta de incentivos para sua comercialização, podem ter seus mercados locais ou regionais consolidados com conseqüente ampliação nacional e internacional (RODRIGUES, 2010).

O avanço dos conhecimentos sobre a relação entre alimentação e saúde, bem como os elevados custos da saúde pública e a busca permanente da indústria por inovações têm gerado novos produtos com funções específicas além do conhecido papel nutricional dos alimentos. Pesquisas estão sendo realizadas para identificação e quantificação de novos compostos bioativos e o estabelecimento de bases científicas para a comprovação das alegações de propriedades funcionais dos alimentos como as frutas do cerrado e seus derivados (SALES, 2008).

Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária, sorvete ou gelado comestível é "um produto alimentício obtido a partir de uma emulsão

de gordura e proteínas, com ou sem adição de outros ingredientes e substâncias. Podem também ser obtidos a partir de uma mistura de água, açúcares e outros ingredientes e substâncias, desde que tenham sido submetidas ao congelamento, em condições tais que garantam a conservação do produto até o consumo" (BRASIL, 2005).

A visão de adicionar ingredientes com "claim" de funcional ocorre devido ao posicionamento das próprias indústrias que procuram desfazer a idéia de queo sorvete constitui apenas uma guloseima ou produto refrescante a ser apenas consumido no verão, mas sim um alimento nutritivo. Somente através de pesquisas, de muita criatividade, persistência e consciência em relação à qualidade podem-se mudar o quadro de consumo de sorvetes no Brasil (CHINELLATE, 2008).

É necessário investir em produtos nutritivos e menos calóricos para atrair o consumidor. O estudo das propriedades químicas, nutricionais e físicas relacionadas ao sorvete é importante para a elaboração de produtos com alta qualidade e apreciados nos mais diversos mercados consumidores (MALANDRIN et al., 2001).

O pequi (*Caryocar brasiliense*, Camb.), conhecido popularmente como piqui, pequiá, amêndoa de espinho, grão de cavalo ou amêndoa do Brasil é altamente atrativo pelo aroma inconfundível, por sua coloração amarelada e seu valor nutricional. É considerado um fruto altamente calórico, rico em lipídeos, proteínas, fibras, cinzas, glicídios, tendo um destaque para seu alto teor de carotenóides, vitamina A e vitamina C (VILAS BOAS, 2004; RODRIGUES, 2005; OLIVEIRA, 2007; OLIVEIRA et al., 2006; VERA et al., 2007; RAMOS, 2001). A incorporação do pequi como matéria prima para indústrias de sorvetes, conservas, temperos e licores evidenciam a importância econômica desse fruto.

Os frutos do araticum (*AnnonaCrassiflora*), também conhecidos como marolo, são utilizados na alimentação e muito apreciados por apresentarem uma polpa doce, amarelada e de aroma bastante forte, e quanto ao aspecto nutricional considerado como uma importante fonte de carotenóides. (ALMEIDA et al. 2008). O fruto apresenta um alto índice de aproveitamento culinário, sendo sua importância vinculada ao uso expressivo pela população local. É consumido tanto sob a forma de sorvetes, sucos, licores, doces, geléias, tortas e iogurtes, como in natura. É aproveitado pela medicina popular no combate a diarréias, afecções parasitárias do couro cabeludo, dentre outras (SILVA et al. 2001).

A Mangaba (*HancorniaSpeciosa*) é uma fruta brasileira que apresenta sabor e aromas exóticos muito comuns no bioma Cerrado. O fruto da mangabeira é uma fonte importante de vitamina C, inclusive com maior teor que o limão, sendo usado no preparo de sorvete, xarope, vinho, vinagre, licor, geléia ou suco (MORAES, 2008). O látex presente na fruta é uma vantagem no preparo de sorvetes e geléias, além de ser utilizado na medicina popular para proteger o organismo contra distúrbios gástricos e tuberculose (SAMPAIO, 2005).

Já a curriola (*Pouteriaraniflora*) outra fruta também comum no bioma Cerrado apresenta uma polpa doce que envolve a semente, sendo consumida ao natural pela população ou na forma de produtos.

Este trabalho teve por objetivo avaliar as propriedades nutricionais, microbiológicas e sensoriais de sorvetes elaborados com essas frutas exóticas acima descritas, originárias da região do cerrado brasileiro.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

2.1 Instalação do experimento e preparação das amostras

Os frutos, provenientes da região de Barra do Garças – MT, foram selecionados, pesados, lavados e as polpas foram extraídas em despolpadeira feita de aço inoxidável, tipo rotativa.

Os sorvetes foram processados pela agroindústria familiar "Pureza do cerrado" localizada na cidade de Aragarças, estado de Goiás, Brasil. Em seguida, as amostras foram encaminhadas para o laboratório de Análise de Alimentos da Universidade Federal de Mato Grosso, aonde permaneceram armazenadas nas embalagens de comercialização e em temperatura de -18°C visando manter a qualidade do produto.

Os ingredientes usados para a elaboração dos sorvetes foram: polpa de frutas do cerrado; ácido cítrico; leite pasteurizado; fécula de mandioca; leite em pó integral; sacarose (açúcar refinado); glicose; corante; emulsificante à base de monoglicerídeos destilados; monoestearato de sorbitana e polisorbato 60; espessante à base de sacarose; carboximetilcelulose e goma guar; e gordura vegetal.

Antes da realização das análises, as amostras foram descongeladas a temperatura ambiente de 25°C, exceto para análise de textura, e posteriormente codificadas.

2.2 Análises físico-químicas

Todas as análises da composição nutricional dos sorvetes foram realizadas em triplicata de acordo as metodologias descritas pela AOAC (1995).

O valor energético total (Kcal/100g) dos sorvetes foi estimado segundo a metodologia descrita

por Merrill & Watt (1973). Os resultados obtidos foram expressos através de média e desvio padrão.

A determinação do pH foi realizada diretamente em um potenciômetro da marca Digimed, modelo DMPH-2, conforme a metodologia adotada pelo Instituto Adolfo Lutz (2005).

O teor de sólidos solúveis totais foi determinado diretamente por refratometria, utilizando-se refratômetro digital, à temperatura ambiente ($20 \pm 2^\circ\text{C}$), de acordo recomendações da AOAC(1992). Os resultados do teor de sólidos solúveis foram expressos em °Brix.

2.3 Análises físicas

A análise de cor das amostras foi realizada utilizando-se o colorímetro Minolta, modelo CR400 (Konica Minolta Sensing, Inc., Japão) com a determinação no modo CIE $L^*a^*b^*$, em dez pontos distintos das amostras, com três repetições para cada sabor. A coordenada L^* representa quão clara ou escura é a amostra, com valores variando de 0 (totalmente preta) a 100 (totalmente branca); a coordenada a^* pode assumir valores de -80 a 100, em que os extremos correspondem ao verde e ao vermelho, respectivamente; a coordenada b^* , com a intensidade de azul ao amarelo pode variar de -50 (totalmente azul) a 70 (totalmente amarelo).

Para a análise da textura utilizou-se um texturômetro TA-XT2i (Texture analyser) com uma sonda de inox P/6N (6 mm de diâmetro), que mediu a força de penetração dela nos espaços, numa velocidade de 15 mm/s e numa distância de penetração de 15 mm, valores estes previamente fixados. A leitura foi realizada em 8 pontos de cada pirênio das três repetições ainda congeladas e os resultados expressos em Newton(N). Foi utilizada uma plataforma HDP/90 como base.

2.4 Análises microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas utilizando as metodologias descritas em Apha (2001) e Silva e Junqueira (2001), analisando a contagem de coliformes a 35 e a 45°C e de Salmonella sp.

2.5 Análise sensorial

Com o intuito de verificar o potencial de consumo, foi realizada a avaliação da aceitabilidade das cinco formulações através de análise sensorial. Os atributos estabelecidos foram: aparência, cor, sabor, textura, aroma e intenção de compra.

O teste foi realizado com provadores não treinados no Departamento de Alimentos, Agroindústria e Nutrição (LAN) - Laboratório de Análise Sensorial (LAN) da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP, localizada na

cidade de Piracicaba-SP, em cabines individuais, durante o período matutino (09:00 as 11:00) e vespertino (14:00 as 16:00).

As cinco amostras foram codificadas com números de três dígitos, apresentadas sob luz ambiente e posicionadas aleatoriamente em bandeja, oferecida a cada um dos setenta provadores. Os sorvetes estavam em temperatura de -10°C , e 20 ml de cada amostra de sorvete foram colocadas em copos descartáveis brancos e servidas aos provadores seguindo todo o procedimento indicado para uma análise sensorial.

As amostras foram avaliadas por 70 consumidores potenciais do produto. Optou-se por julgadores que pudessem estabelecer o perfil da população possivelmente consumidora do produto. Inicialmente foi realizada uma seleção por meio de entrevista impessoal com os provadores, sendo selecionados para a pesquisa apenas os julgadores que tinham o hábito de consumir sorvetes.

A quantidade de sorvete servido foi à mesma para todos os sabores e provadores, a fim de não influenciar na opinião do consumidor. A temperatura de apresentação das amostras foi padronizada, sendo que as mesmas foram mantidas em freezer a -18°C durante a análise sensorial. As amostras de sorvete foram apresentadas aos consumidores de forma monádica, segundo um delineamento de blocos completos casualizados, de modo que as cinco amostras apareceram um mesmo número de vezes em uma determinada posição.

As cinco formulações em estudo foram submetidas à análise sensorial de aceitação utilizando-se uma escala hedônica estruturada de 5 pontos, onde 5 representava "gostei muito", 4 "gostei", 3 "indiferente", 2 "desgostei" e 1 "desgostei muito". Na mesma ficha foi incluída uma escala de intenção de compra estruturada de 5 pontos, onde 5 correspondia a "certamente compraria", 4 "provavelmente compraria", 3 "talvez comprasse/talvez não comprasse", 2 "provavelmente não compraria" e 1 "certamente não compraria".

Os dados foram analisados estatisticamente pelo programa *software Statistical Analysis System* (SAS) (1990) no Laboratório de Análise Estatística do Departamento de Ciências Exatas (LCE) da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", com realização do

teste de Tukey, com nível de 5% de significância, para determinar as médias dos resultados obtidos.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados encontrados para os sorvetes à base de frutos do cerrado apresentaram valores expressivos quando comparados a de sabores de frutas tradicionais.

A composição centesimal dos quatro sabores de sorvete à base de frutos do cerrado encontra-se na Tabela 1.

Os teores de umidade das amostras analisadas apresentaram uma variação de 65,23 a 67,52% para pequi e araticum respectivamente. Resultados similares também foram citados por Rossa (2008) que encontrou valores de umidade variando entre 61,53 e 67,30% ao analisar amostras de sorvetes de morango, baunilha e chocolate. Santana et al. (2003) ao analisarem diferentes genótipos de mamão utilizados para a produção de sorvete encontraram valores entre 65,18 e 69,18 %.

Os sorvetes à base de frutas são constituídos por uma mistura de diversos alimentos de qualidade (leite, frutas, açúcares, etc.) nutricional, considerado fontes de proteínas de alto valor biológico, apresentando um padrão aminoacídico significativo. As proteínas presentes nos sorvetes contribuem de forma importante para o desenvolvimento da estrutura do sorvete e influenciam a emulsificação, batimento e capacidade de retenção de água (CORREIA et al., 2007). Nas amostras analisadas o teor de proteínas variou entre 2,16 e 2,86 para araticum e pequi, respectivamente. Franco (2002) sugere que o valor de proteínas em sorvetes de frutas deve ser próximo a 5,00 para sabores convencionais como creme, baunilha e chocolate e 1,50 para sorvetes elaborados com frutas tradicionais.

Os sorvetes de fruta são ricos em diversos sais minerais (cálcio, sódio, potássio, magnésio, etc.) devido à presença do leite e da presença desses minerais na própria polpa. Para os sorvetes à base de frutos do cerrado foram encontrados valores na faixa de 0,42 e 0,55g/100g em araticum e pequi respectivamente, para resíduo mineral fixo, resultados inferiores aos encontrados por Silva et

Tabela 1 – Composição centesimal de sorvetes à base de frutos do cerrado de Aragarças/GO, 2009.

Amostra	Umidade (%)	Carboidratos (%)	Lipídios (%)	Proteínas (%)	Cinzas (%)	Fibras (%)
Araticum	67,52±1,59	27,76±0,01	0,92±0,12	2,16	0,42±0,02	1,21±0,15
Mangaba	67,47±0,01	26,18±0,01	1,66±0,06	2,67±0,2	0,49±0,03	1,52
Pequi	65,23±0,32	27,97±0,01	2,12±0,21	2,86	0,55	1,27
Curriola	67,35±1,10	27,26±0,01	0,84±0,12	2,57	0,44±0,03	1,54±0,5

¹Resultados apresentados como média ± desvio padrão de três replicatas/amostras

al. (2008) quando analisaram os mesmos frutos in natura. No que se diz respeito ao teor de cinzas, Dyminski et al. (2000), encontraram valores que variavam de 0,40% a 0,80% para diferentes formulações em mousses de maracujá elaborados como substitutos de gordura.

O teor de fibras advém dos frutos utilizados e da quantidade da polpa adicionada. O teor de fibras encontrados nos sorvetes à base de frutos do cerrado variaram entre 1,21 e 1,54g para cada 100g de araticum e curriola, respectivamente. Para a elaboração do sorvete o fruto é submetido a vários processamentos mecânico (corte, o trituração, homogeneização), e isto exerce pouca influência sobre os efeitos fisiológicos das fibras solúveis (pectinas, oligossacarídeos e gomas). No entanto esse processo mecânico aos quais os frutos são submetidos reduz os efeitos fisiológicos das fibras insolúveis (celulose, hemicelulose e lignina), interferindo nas propriedades relacionadas ao aumento do volume do bolo alimentar e dos movimentos peristálticos do intestino delgado (STIPANUK, 2000).

Fassio (2009) relata valores inferiores de lipídeos, carboidratos, proteínas e fibras em gelados comestíveis à base de soro de leite adicionado de polpa de mangaba. Esta variação no valor nutricional em relação ao presente trabalho provavelmente se deve às diferenças nas formulações.

O conteúdo de lipídios é geralmente elevado em sorvetes em comparação com outros macro nutrientes. Nos sabores analisados o teor de lipídios variou de 0,84 (curriola) a 2,12 (Pequi) g/100g do fruto resultado esse atribuído tanto ao teor de gordura presente na polpa do fruto, bem como na quantidade de leite utilizada na fabricação.

A elevada quantidade de lipídeos encontrada

no sorvete de pequi pode ser explicada pela elevada quantidade de gordura presente no fruto, constituída em sua maior parte por ácido oléico e ácido palmítico que lhe conferem características importantes e diferenciadas de cristalização e de derretimento, essenciais no processamento de sorvetes (DE DEUS, 2008).

O teor de carboidratos presentes nos sorvetes analisados é proveniente da porcentagem de açúcar encontrada na polpa, da lactose presente no leite usado e na quantidade de açúcar comercial adicionada na elaboração do sorvete. Os açúcares contribuem para a redução do ponto de congelamento, aumento da viscosidade, cremosidade e intensificação do sabor das frutas utilizadas. Os teores de carboidratos nos sorvetes à base de frutos do cerrado apresentaram uma variação de 26,18% a 27,97% para mangaba e pequi, respectivamente.

O valor energético encontrado nos sorvetes analisados foi de 142,4; 130,34; 127,96 e 127,24 Kcal/100g para pequi, mangaba, araticum e curriola, respectivamente.

Roesler et al. (2007) descreveram que a densidade energética da maioria dos frutos do cerrado é baixa, com exceção daqueles ricos em macro nutrientes como o pequi que é considerado uma fonte de lipídeos.

Além das propriedades nutricionais desejáveis, outros fatores favorecem o desenvolvimento dos produtos em estudo. As deficiências de nutrientes são fatores de risco à 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 à exclusão do leite de vaca e seus derivados, uma vez que esses alimentos são as principais fontes de cálcio da alimentação.

Tabela 2 – Características físicas e físico-químicas de sorvetes à base de frutos do cerrado

Amostra	pH	SST (°Brix)	Cor (L/a/b)	Textura (N)
Araticum	4,06	28,75±0,5	70,36±1,44	8,54±5,99
		2,80±0,22		
		13,88±0,58		
Mangaba	4,37±0,01	29,75±0,5	73,73±3,24	12,56±1,88
		9,49±0,66		
		19,77±1,78		
Pequi	3,45±0,01	29,70±0,5	70,79±1,65	19,62±2,30
		6,97±0,44		
		35,35±0,64		
Curriola	3,87±0,01	28,5±0,57	65,05±1,04	26,58±2,87
		-3,97±0,17		
		16,71±0,66		

Por sua vez, essas crianças devido à má alimentação estão mais susceptíveis a adquirirem problemas como raquitismo, osteopenia e osteoporose (HIDVÉGI, 2003). Dessa forma, os sorvetes em questão se tornam uma alternativa a mais no consumo de cálcio sendo um importante meio para impedir déficit de crescimento e desenvolvimento principalmente nos grupos vulneráveis. Os resultados obtidos para a caracterização físico química dos sorvetes elaborados nesse estudo estão dispostos na Tabela 2.

Os sorvetes analisados podem ser considerados ácidos, uma vez apresentaram um valor de pH abaixo de 7,0 principalmente o de pequi com valor de pH= 3,45. Valores reduzidos de pH também foram encontrados por Paltrinieri (1997) em produtos à base de frutos do cerrado. Valores de pH próximos a 4,0 foram encontrados em iogurte à base de araticum (OLIVEIRA et al., 2008).

Os sólidos solúveis totais dos sorvetes variaram entre 28,5 e 29,75 para curriola e mangaba, respectivamente. O teor de sólidos solúveis no sorvete pode ser elevado quando comparado ao fruto in natura possivelmente devido à presença de leite e outras fontes de sólidos solúveis acrescentados. O teor encontrado no sorvete de mangaba (29,75°Brix) pode ser explicado pela elevada quantidade de açúcares presentes em sua polpa in natura.

Os valores de sólidos solúveis encontrados, juntamente com valores reduzidos de pH, além do paladar exótico, conferem aos sorvetes à base de frutos do cerrado um sabor apreciado pelo consumidor.

Os dados avaliados para força de penetração das amostras demonstraram uma alta variação nos pontos analisados, devido provavelmente a possível falta de homogeneidade da mesma.

Quanto à qualidade microbiológica do sorvete, as quatro amostras analisadas apresentaram ausência de *Salmonellaspp.* e de coliformes a 35 e a 45°C estando portanto de acordo com a legislação vigente e, adequados ao consumo. Sabe-se que coliformes a 35 e a 45°C são bons indicadores das condições sanitárias dos alimentos, assim 100% das amostras examinadas estão em condições sanitárias satisfatórias e adequadas para análise sensorial.

Na Tabela 3 estão apresentados os resultados da aceitação sensorial dos sorvetes analisados.

O sorvete de mangaba foi o que apresentou maior nota em relação ao atributo sabor, apesar de não diferir significativamente do sorvete de curriola. Esse fato pode estar relacionado ao alto teor de sólidos solúveis presente no sorvete de mangaba, responsável pelo sabor doce. Adicionalmente, o sorvete de araticum não apresentou diferença significativa em relação ao de curriola. O sorvete de pequi diferiu significativamente dos demais, recebendo a menor nota para o sabor quando comparado aos anteriores ($p < 0,05\%$).

A baixa aceitabilidade do sorvete de pequi pode ser explicada pelo sabor forte e diferente do encontrado em sabores convencionais, tanto de leite quanto de frutas, mesmo em relação àqueles que utilizam frutas exóticas. Nesse sentido, torna-se necessário o estabelecimento de uma tecnologia adequada para a reformulação do produto, visando uma maior aceitabilidade. Uma alternativa viável seria a redução no teor de polpa de pequi na produção de sorvete, ou incorporação de outros ingredientes que neutralizem o forte sabor e o torne mais suave. Esta preocupação no uso de pequi está relacionada às características funcionais e nutricionais adequadas apresentadas pelo fruto, como o elevado teor de carotenóides, potente poder antioxidante devido a presença de ácido gálico, quercetina, arabinose e presença de ácidos graxos essenciais. (ROESLER et al., 2008)

O atributo cor não apresentou diferenças significativas ($p > 0,05$) em nenhum dos 4 sorvetes analisados, demonstrando que todos os sabores apresentaram boa aceitabilidade. A média encontrada para este parâmetro corresponde aproximadamente ao conceito "Gostei muito", possivelmente devido aos sorvetes apresentarem uma coloração exótica característica dos frutos utilizados, diferentes das colorações normalmente encontradas em sorvetes convencionais aos quais muitas vezes são adicionados de corantes artificiais. A ausência de diferença significativa entre as amostras também foi verificado para o atributo textura, conforme mostrado na tabela 3.

Para o atributo aparência não foi verificada diferença significativa em relação à elevada aceitabilidade encontrada nos sorvetes de mangaba, pequi e curriola, sendo estes os mais aceitos.

O aroma verificado no sorvete de mangaba

Tabela 3 – Análise sensorial de sorvetes à base de frutos do cerrado.

Sabor	Textura	Aparência	Cor	Aroma	Mangaba
	4,09 ^a	4,03 ^a	4,25 ^a	3,99 ^a	3,65 ^a
Curriola	3,75 ^{a,b}	3,90 ^a	4,04 ^{a,b,c}	3,92 ^a	3,17 ^b
Araticum	3,30 ^{b,c}	4,51 ^a	3,75 ^c	3,85 ^a	3,28 ^{a, b}
Pequi	2,70 ^d	3,80 ^a	4,11 ^{a,b}	4,05 ^a	3,30 ^{a, b}

Médias com letras diferentes na coluna diferem entre si ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey.

não foi significativamente diferente do encontrado no sorvete de araticum e pequi, entretanto apresentou diferença significativa com o sorvete de curriola, o qual apresentou menor aceitação em relação a este atributo. Os frutos in natura apresentam um elevado teor de compostos voláteis, os quais são reduzidos com o processamento. Isto faz com que o sorvete apresente um aroma semelhante ao neutro, o que se comprovou nas notas obtidas na avaliação sensorial que correspondem ao conceito "Indiferente".

Entretanto, nas observações encontradas nas fichas sensoriais verifica-se que alguns consumidores detectaram um aroma forte, descrito como aroma ácido, fato este que pode ter influenciado na avaliação do consumidor no atributo aroma.

Em relação aos resultados obtidos, a intenção de compra pelos consumidores das quatro formulações de sorvetes (mangaba, curriola, araticum e pequi), estão dispostos na tabela 4.

Tabela 4 – Resultado da intenção de compra dos sorvetes à base de frutos do cerrado.

	Mangaba	Curriola	Araticum	Pequi
Intenção de compra	4,08 ^a	3,45 ^b	3,01 ^b	2,50 ^c

O sorvete de mangaba diferiu significativamente dos demais em relação a intenção de compra, sendo o produto que também apresentou destaque em todos os atributos da aceitação sensorial. A intenção de compra está intimamente relacionada à aceitabilidade no parâmetro sabor, uma vez que o consumidor dá preferência de compra ao produto que apresenta um sabor mais agradável.

O sorvete de mangaba recebeu média exatamente igual nos parâmetros sabor e intenção de compra, o que comprova a relação descrita acima. Além disso, este sorvete diferiu significativamente dos demais, apresentando a maior média de intenção de compra.

Em contrapartida, isto também pode ser verificado no sorvete de pequi, que apresentou baixa nota para os dois parâmetros descritos (sabor e intenção de compra), possivelmente pelas características descritas sobre o parâmetro sabor.

Não foi observada diferença significativa entre os sabores curriola, araticum quanto à intenção de compra.

Inúmeras pesquisas estão sendo realizadas com o intuito de incorporar os frutos do cerrado na dieta regular através da utilização dos mesmos em produtos convencionais. Oliveira et al., (2008) estudou a incorporação da polpa de araticum em iogurte e alcançou resultados sensoriais satisfatórios, concluindo que a utilização de polpa

de araticum na formulação de derivados lácteos é uma opção interessante para a indústria.

Dados que apresentam elevada aceitabilidade também foram encontrados por Fassio et al, (2009) ao estudarem a aceitabilidade de picolé de Mangaba.

Estudos realizados por Oliveira e Rocha (2008) apresentam alternativas sustentáveis para a merenda escolar utilizando frutos do Cerrado como fonte alternativa de alimentos ricos e saudáveis que poderiam vir a complementar a merenda escolar. Esses alimentos alternativos poderiam atuar no combate à desnutrição e como agente de educação ambiental, resgatando conhecimentos tradicionais que foram se perdendo ao longo dos anos, buscando uma valorização do ambiente do Cerrado. Nesse sentido, o sorvete à base de frutos do cerrado demonstra ser uma alternativa viável para a merenda escolar, uma vez que é um produto de ampla aceitabilidade e adequado nutricionalmente.

4 CONCLUSÃO

Os sorvetes analisados apresentaram significativas características nutricionais e sensoriais, ressaltando sua possível viabilidade comercial. Além disso, a pesquisa e comercialização de produtos à base de frutos do cerrado colaboram um aproveitamento sustentável e economicamente viável, fortalecendo principalmente a região do cerrado brasileiro.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABRAMOVAY, R. **Agricultura familiar e desenvolvimento territorial**. Publicado em 1999. Disponível em: <www.econ.fea.usp.br/abramovay/artigos> Acesso: 25 de maio de 2009.

ALMEIDA, S. P. et al. Frutas nativas do Cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 351-381.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). **Official methods of analysis**. Washington, 1992. 1150p.

Association of Official Analytical Chemists (AOAC). **Official methods of analysis**. 16 ed. Virginia: AOAC, 1995. vol.2, chapter 30, p.2.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION (APHA). **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4 ed. Washington, D C: American Public Health Association, 2001. 676p.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. Resolução n.º 266, de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para Gelados Comestíveis e Preparados para Gelados Comestíveis. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, 23 de setembro de 2005, Seção 1. Disponível em: <http://legis.anvisa.gov.br/leisref/public/showAct.php?id=18825&word=>>. Acesso em: 12 de junho de 2012.

CHINELATTE, G. C. B. **Gelado comestível à base de leite de búfala com ingredientes funcionais: Aplicações da linhaça (*Linum usitatissimum*) e quitosana**. 2008. 117 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) –Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2008.

CORREIA, R.T.P et al. Sorvete: aspectos tecnológicos e estruturais. **Revista Higiene Alimentar**, São Paulo, v.21, n.148, p.19-23, 2007.

DE DEUS, T.N. **Extração e caracterização de óleo do pequi (*Cayocar brasiliensis Camb.*) para o uso sustentável em formulações cosméticas Óleo/Água**. 2008. 75p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e produção sustentável) – Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2008.

DYMINSKI, D. S. et al. **Características físico-químicas de musse de maracujá (*Passiflora*) elaborado com substitutos de gordura**. Boletim CPPA, Curitiba, v.18, n.2, p.267-274, 2000.

FASSIO, L. de O. et al. Caracterização sensorial e físico-química de gelados comestíveis a base de soro de leite adicionado de polpas de frutos do cerrado. In: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO IFMG DE BAMBUÍ, 2, 2009, Bambuí. **Anais eletrônicos...** Bambuí: IFMG, 2009. Disponível em: < <http://www.cefetbambui.edu.br/sct/trabalhos/Produ%C3%A7%C3%A3o%20Aliment%C3%ADcia/96-PT-7.pdf>> Acesso em: 12 de junho de 2012.

FRANCO, G. **Tabela de composição química dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2002. 229 p.

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. **Métodos físico-**

químicos para análise de alimentos. 4. ed. Brasília: MS, 2005. 1018p.

MALANDRIN, R. et al. Sorvetes: um mercado sempre pronto para crescer com inovações. **Food ingredients**, São Paulo, n.15, v.3, p 42-48, 2001.

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.

MENDONÇA, R. et al. Flora vascular do Cerrado. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. (Ed.) **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p. 288-556.

MERRIL, A.L.; WATT, B.K. **Energy value of foods: basis and derivation**. Washington: United States Department of Agriculture, 1973. 105 p.

MORAES, T.M. et al. *Hancornia speciosa*: Indications of gastroprotective, healing and anti-Helicobacter pylori actions. **Journal of Ethnopharmacology**, Shannon, v.120, n.2, p.161-168, 2008.

OLIVEIRA, D. L. ; ROCHA, C. Alternativas sustentáveis para a merenda escolar com o uso de plantas do cerrado, promovendo educação ambiental. **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, Rio Grande, v. 21, p. 35-53, 2008

OLIVEIRA, et al. Estádio de maturação dos frutos e fatores relacionados aos aspectos nutritivos de textura da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense Camb.*) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.3, p.271-275, 2006.

OLIVEIRA, K. A. de M. et al. Desenvolvimento de formulação de iogurte de araticum e estudo da aceitação sensorial. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v.19, n.3, p. 277-281, 2008.

OLIVEIRA, P.M.C. **Vida de prateleira de conserva de pequi**. 2007. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2007.

PALTRINIERI, G., FIGUEROLA, F. **Procesamiento a pequena escala de frutas y hortalizas amazonicas nativas y**

introducidas. Secretaria Pro-Tempore - Tratado de Cooperacion Amazonica, 1997. 2147 p.

RAMOS, M.I. et al. Efeito do cozimento convencional sobre os carotenóides e pró vitamínicos A da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense* Camp.). **Revista de Nutrição**, Campinas, v.19, n.1, p. 23-32, 2001.

RIBEIRO, J. F. ; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S.M. ; ALMEIDA, S. P. de; RIBEIRO, J.F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. p.151-212.

RODRIGUES, L.J. **O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.): ciclo vital e agregação de valor pelo processamento mínimo.** 2005. 150p. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2005.

ROESLER, R.; et al. Atividade antioxidante de frutas do cerrado. **Ciência e Tecnologia de alimentos**, Campinas, v. 27, n.1, p. 53-60, 2007.

ROESLER, R.; et al. Antioxidant activity of *Caryocar brasiliense* (pequi) and characterization of components by electrospray ionization massspectrometry. **Food Chemistry**, London, v. 110, n.3, p. 711–717, 2008.

ROSSA, P.N. et al. Propriedades físico-químicas e reológicas de sorvetes comerciais. In: ENCONTRO DE QUÍMICA DA REGIÃO SUL, 16., 2008, Rio Branco. **Anais...** Rio Branco: FURB, 2008. 1 CD-ROM.

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

SAMPAIO, T.S.; NOGUEIRA, P.C.L. Volatile

components of mangaba fruit (*Hancornia speciosa*) at three stages of maturity. **Food Chemistry**, London, v. 95, n.4, p. 606-610, 2006.

SANTANA, L.R.R. et al. Genótipos melhorados de mamão (*Carieapapaya L.*) : Avaliação tecnológica dos frutos na forma de sorvete. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, supl., p. 151-155, 2003.

SILVA, D.B.; et al. **Frutas do Cerrado**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 178 p.

SILVA, M.R. et al. Caracterização química de frutos nativos do cerrado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.38, n.6, p. 1790-1793, 2008.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de Análise microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Varela, 1997. 377 p.

SOUZA, E. R. B.; et al. Crescimento e sobrevivência de mudas de cagaiteira (*Eugenia dysenterica* D.C.) nas condições do cerrado. **Revista Brasileira de fruticultura**, Cruz das Almas, v. 24, n. 2, p. 491-495, 2002.

STIPANUK, M.H. **Biochemical and physiological aspects of human nutrition**. Philadelphia: Saunders Company, 2000. 95 p.

VERA, R.; et al. Caracterização física e química de frutos do pequiizeiro (*Caryocar brasiliense* Camb.) oriundos de duas regiões no estado de Goiás, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v.37, n.2, p. 93-99, 2007.

VILAS BOAS, E. V. de B. Frutos minimamente processados: pequi. In: ENCONTRO NACIONAL SOBRE PROCESSAMENTO MÍNIMO DE FRUTAS E HORTALIÇAS, 3., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 2004. p. 122-127.