



GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO

PEQUI JELLY (*Caryocar brasiliense*): PREPARATION, PHYSICO-CHEMICAL CHARACTERIZATION AND ACCEPTANCE

Maiara Vieira Brandão¹, Marieli Rosseto², Raquel Aparecida Loss³, Claudineia Aparecida Queli Geraldi⁴, Sumaya Ferreira Guedes⁵, Juliana Maria de Paula⁶

Submetido em: 30/04/2021

e24262

Aprovado em: 20/05/2021

RESUMO

O pequi é uma fruta de sabor exótico e cultivada em todo o cerrado brasileiro. A polpa da fruta é comercializada in natura ou enlatada, utilizada no preparo de diversos pratos típicos. No entanto, essa fruta é pouco explorada na culinária doce. Portanto, este trabalho teve como objetivo desenvolver uma formulação de geleia de pequi com dois tipos de açúcar, além de avaliar as características físico-químicas e a aceitação sensorial do produto. Os pequis foram despulpados, triturados, misturados ao açúcar e aquecidos em fogo baixo até que o valor mínimo de sólidos solúveis atingisse 65 °Brix. Para umidade, acidez e sólidos totais não houve diferença significativa entre as formulações estudadas. Enquanto para pH, cinzas e vitamina C, os resultados foram significativamente maiores para a geleia elaborada com açúcar mascavo, e atribuídos à composição do açúcar que contém maior teor de minerais. Na análise sensorial, a geleia com açúcar cristal foi a mais preferida pelos julgados. No teste de aceitação, a cor contribuiu significativamente para uma maior aceitação da geleia elaborada com açúcar cristal. Portanto, a formulação da gelatina com a polpa do pequi torna-se uma alternativa para agregar valor às frutas exóticas brasileiras.

PALAVRAS-CHAVE: Fruto regional. Conservação. Açúcar. Análise sensorial.

ABSTRACT

The pequi is a fruit with an exotic flavor and grown throughout the Brazilian cerrado. The pulp of the fruit is sold fresh or canned, used in the preparation of several typical dishes. However, this fruit is little explored in sweet cuisine. Therefore, this work aimed to develop a formulation of pequi jelly with two types of sugar, in addition to evaluating the physical-chemical characteristics and the sensory acceptance of the product. The pequi were pulped, crushed, mixed with sugar and heated over low heat until the minimum value of soluble solids reached 65 °Brix. For moisture, acidity and total solids, there was no significant difference between the formulations studied. As for pH, ash and vitamin C, the

¹ Engenheira de Alimentos pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT)

² Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade de Passo Fundo. Atualmente, é doutoranda em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM).

³ Doutora em Engenharia de Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Atua como professora titular nos cursos de Engenharia de Alimentos e Engenharia de Produção Agroindustrial na Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Barra do Bugres-MT.

⁴ Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá (UEM). Atua como professora titular nos cursos de Agronomia, Administração e Contábeis na Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Nova Mutum-MT.

⁵ Doutora em Química pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Atua como professora titular no curso de Agronomia na Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Nova Mutum-MT.

⁶ Doutora em Agricultura Tropical e Subtropical pelo Instituto Agronômico de Campinas (IAC). Atua como professora no curso de Engenharia de Alimentos na Universidade do Estado de Mato Grosso, campus Barra do Bugres-MT.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss, Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

results were significantly higher for jelly made with brown sugar and attributed to the composition of sugar that contains the highest mineral content. The color contributed to a greater acceptance of the jelly made with crystal sugar. Therefore, the formulation of gelatin with the pequi pulp becomes an alternative to add value to Brazilian exotic fruits.

KEYWORDS: Regional fruit. Conservation. Sugar. Sensorial analysis.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, e juntamente com a China e a Índia, responde por cerca de 45% da produção total de frutas no mundo (FAO, 2021). O Cerrado brasileiro é uma região que apresenta bioma com grande biodiversidade, possui uma área de mais de 204 milhões de hectares, sendo considerado o mais rico em savana tropical do mundo, além de ser o segundo bioma mais extenso da América do Sul (SANO et al., 2010).

Uma das espécies de grande relevância econômica encontrada na região é a *Caryocar brasiliense*, espécie arbórea popularmente conhecida como pequizeiro brasileiro (MAGALHÃES et al., 2019). A espécie é cultivada para a exploração econômica de seus frutos denominados pequi, sendo que em 2016 foram produzidas mais de 20.000 toneladas, onde o estado de Minas Gerais foi responsável por 73% da produção total (CONAB, 2017). Várias famílias se beneficiam da safra de pequi, tendo a cultura como fonte de renda e emprego, sendo que até 57% da renda anual dos trabalhadores rurais do cerrado é evidenciada pela comercialização dos frutos da região (VENTURA; BATISTA; BESSA, 2020).

Embora haja uma evidente falta de estatísticas atualizadas sobre a demanda global por frutas tropicais, o consumo dessas frutas está claramente ganhando importância devido à sua atratividade sensorial e ao reconhecimento crescente de seus valores nutricionais e terapêuticos (BICAS et al., 2011; PEREIRA-NETTO, 2018).

O pequi apresenta polpa de cor amarela e aroma forte, geralmente consumida “in natura” (MACHADO; MELLO; HUBINGER, 2013). Sua polpa é comestível após o cozimento e rica em vitaminas, lipídios e proteínas (PINTO et al., 2018). O valor nutritivo da fruta é determinado pela fração lipídica onde os principais ácidos graxos são o ácido oleico (54,0%) e o ácido palmítico (39,0%) (MAIA et al., 2008).

No entanto, o pequi é pouco difundido no Brasil, pois é altamente perecível (início da deterioração 3 dias após a colheita) e seu interior contém muitos espinhos, o que dificulta seu manuseio, tornando seu uso limitado (MACHADO; MELLO; HUBINGER, 2013). Conforme citado por Oliveira et al. (2017) cerca de 50% dos frutos são perdidos após a colheita.

Considerando a sua perecibilidade, aliado à sua reduzida utilização na culinária em pratos doces, a elaboração de geleia, surge como outra opção para a utilização da polpa, diversificando a forma de consumo e ampliando sua perspectiva técnico-econômica (SHINWARI; RAO, 2018). A



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss,
Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

geleia é um método antigo de preservação, utilizado em muitas partes do mundo, definida como um gel sólido obtido da polpa de uma ou mais frutas, que são fervidas juntamente com açúcar, pectina, ácido e outros ingredientes (BEKELE et al., 2020). Esta técnica permite a disponibilidade da fruta durante um maior período, mantendo a qualidade e valor nutricional.

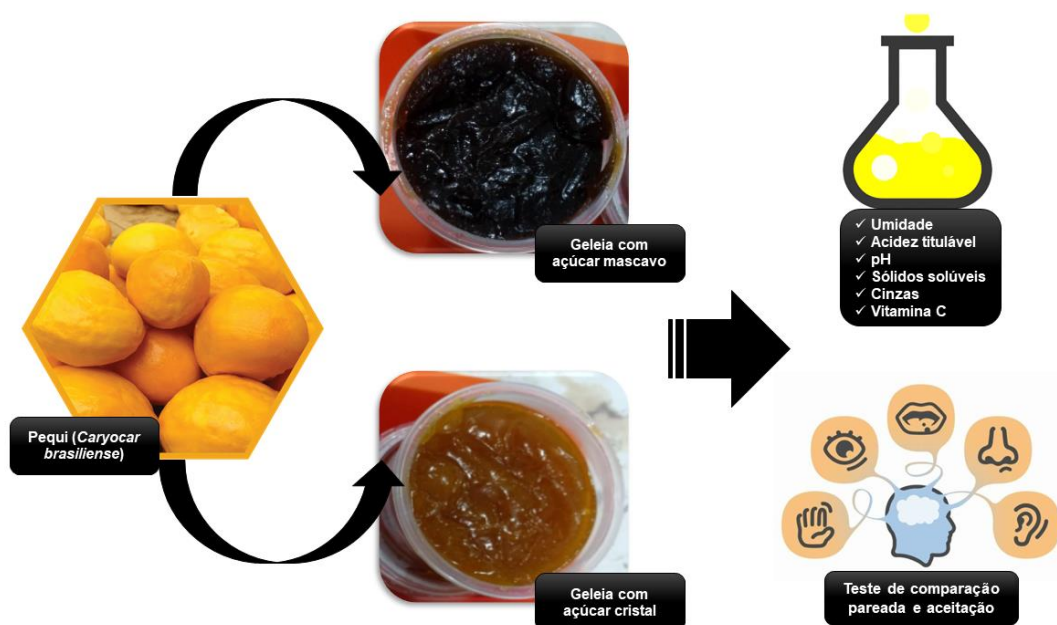
Desta forma, o presente trabalho teve por objetivo, desenvolver uma formulação de geleia a partir de pequi com dois tipos de açúcar, além de avaliar as características físico-químicas, preferência e aceitação sensorial do produto.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos no Laboratório de Processamento e análise sensorial de alimentos e Laboratório de Química da Universidade Estadual de Mato Grosso - UNEMAT do campus de Barra do Bugres.

A Figura 1 apresenta o abstract gráfico do presente estudo, com as principais análises realizadas.

Figura 1: Abstract gráfico do presente estudo.



Nos subtópicos a seguir, são detalhadas as análises realizadas.

2.1 Obtenção de matéria-prima e ingredientes



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss, Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

Os frutos de pequi utilizados no experimento, foram coletados diretamente da árvore, isto é, antes da queda natural. Estes frutos foram adquiridos em sítios localizados no Estado do Mato Grosso, na cidade de Barra do Bugres-MT. O açúcar mascavo, cristal e a pectina foram obtidos no comércio local de Barra do Bugres-MT.

2.2 Elaboração da geleia

Após recepção da matéria-prima já descascado, foi realizado uma seleção dos frutos utilizados para o experimento, levou-se em consideração a uniformidade e também o grau de maturação. Visando manter a qualidade da matéria prima, esta foi submetida à lavagem e acondicionamento em embalagens plásticas de polietileno e armazenamento em freezer sob temperatura aproximada de -10°C até o dia da elaboração das geleias.

Para a elaboração das geleias, os frutos foram descongelados em temperatura ambiente (25°C). Posteriormente, submetidos a um pré-cozimento em recipiente de aço inox contendo 1L de água e 60 g de açúcar comercial (cristal) por um período entre 10 a 15 minutos (até o amolecimento da polpa).

Após o processo de cozimento, o pequi foi colocado em um recipiente de vidro até atingir a temperatura ambiente para o despulpamento, conduzido com o uso de faca em aço-inoxidável sem serrilhado. Após o despulpamento, a polpa foi misturada em liquidificador doméstico, com 50 mL de água destilada e utilizadas na elaboração das geleias. As formulações das geleias estão apresentadas na Tabela 1.

Tabela 1: Formulações das geleias

Ingredientes	Formulação	
	Açúcar cristal	Açúcar mascavo
Açúcar cristal (g)	100	0
Açúcar mascavo (g)	0	100
Pectina (g)	1	1
Polpa triturada (g)	100	100
Suco de limão (mL)	1	1

O processo de cocção foi realizado por 10 minutos a uma temperatura de 100°C . O ponto final de geleia, foi determinado pelo escorrimento na forma de lâminas e verificação do teor mínimo de sólidos solúveis (65°Brix).

Em seguida, as geleias foram embaladas individualmente em (potes de vidro com capacidade de 250 g), identificados e agrupados conforme seu tratamento, mantidos refrigerados a 4°C até o momento das análises físico-químicas e sensorial.

2.3 Caracterização físico-química



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss,
Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

As análises físico-químicas de pH, determinação do teor de sólidos solúveis totais, acidez titulável, umidade, cinzas, lipídios e vitamina C foram realizadas conforme a metodologia descrita pelo Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008), todas em triplicatas. Os resultados obtidos foram submetidos ao teste de Tukey com 5% de significância, utilizando o programa Statistica, versão 7.0.

2.4 Análise sensorial

As análises sensoriais foram realizadas em cabines individuais com 42 julgadores não treinados com idade de 18 a 40 anos, selecionados ao acaso entre consumidores de geleia. O termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foi assinado pelos julgadores. Ressaltando que, a análise sensorial teve aprovação do comitê de ética de pesquisa, parecer nº 2.116.242.

Foram realizadas duas análises sensoriais por métodos afetivos, em dois dias seguidos, sendo o primeiro dia realizado o teste de preferência e posteriormente, teste de aceitação. No teste de preferência (1º dia), as amostras de geleia foram fornecidas aos julgadores em copos descartáveis, codificados com três dígitos aleatórios, acompanhadas de biscoito cream craker (água e sal) e água potável em temperatura ambiente. Foi solicitado aos julgadores que circulassem o código da amostra de maior preferência. As amostras foram fornecidas aos julgadores de forma casualizada (AB, BA).

No teste de aceitação (2º dia), as amostras de geleia foram fornecidas aos julgadores de forma monádica, a fim de impedir comparações entre as amostras, em copos descartáveis, codificados com três dígitos aleatórios, acompanhadas de biscoito cream craker (água e sal) e água potável em temperatura ambiente. O teste foi conduzido utilizando-se blocos balanceados completos, ou seja, todos os provadores provaram todas as amostras. Foi solicitado aos julgadores que avaliassem seu grau de aceitação com relação ao atributo global, aroma, sabor, textura e cor, utilizando uma escala hedônica estruturada de sete pontos, com os termos “desgostei extremamente” (1) e “gostei extremamente” (7) nos extremos da escala.

Para análise dos dados obtidos no teste de preferência, foi anotado o número de julgamentos de cada amostra, e o número de julgamentos da amostra mais preferida foi comparada com o número mínimo de respostas para obtenção de diferença significativa ao nível de 5%, por meio da análise estatística descritiva - teste bicaudal (ROESSLER et al., 1978). No teste de aceitação, as notas foram transformadas em scores de acordo com a escala hedônica de sete pontos, e calculada a média dos atributos avaliados de cada amostra. As médias foram comparadas entre si utilizando a análise de variância (Teste F), com nível de significância de 5%, utilizando-se o programa Statistica, versão 7.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss, Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

Os parâmetros físico químicos são muito importantes para garantir geleias com bom sabor, aroma e propriedades sensoriais muito apreciadas pelos consumidores. O melhor controle desses parâmetros desenvolve produtos com maior reprodutibilidade e qualidade para as áreas industrial e gastronômica (DOS SANTOS et al., 2021).

3.1 Umidade

O teor de umidade decide a vida útil da fruta e o alto teor de umidade da fruta não é desejável para a produção de geleia, pois frutos com alto teor de umidade requerem alta temperatura e muito tempo para se concentrar e atingir o valor brix desejável (FELLOWS, 2009). As altas temperaturas durante a preparação podem ocasionar escurecimento devido a reação de Maillard, além de desenvolvimento de sabor estranho (BATES et al., 2001). Além disso, altos teores de umidade tornam a polpa de pequi favorável às deteriorações microbiológicas, interferindo diretamente nas características químicas e sensoriais dos frutos (OLAIMAT et al., 2020).

Na Tabela 2 encontram-se os valores obtidos para umidade da polpa in natura e das duas formulações de geleia.

Tabela 2: Resultados do parâmetro umidade (%) das geleias elaboradas

Tratamentos	Parâmetro avaliado
	Umidade (%)
Polpa <i>in natura</i>	76,70 ± 0.32 ^a
Formulação com açúcar cristal	25,60 ± 2.70 ^b
Formulação com açúcar mascavo	25,90 ± 0.50 ^b
Erro padrão	0,92
Média geral das geleias elaboradas	25,70
CV (%)	3,70

* Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey, CV= coeficiente de variação.

O teor de umidade obtido neste estudo está acima dos intervalos relatados por outros estudos para a fruta in natura. Lima et al. (2007) encontrou valores entre 41,50%, Cordeiro et al. (2013) de 46 a 51% e da Silva et al. (2017) encontrou 54,63%. A umidade elevada da polpa dos frutos utilizados para este experimento pode estar relacionada com o fato de ter adicionado água para homogeneizar e criar consistência de modo que auxiliasse na homogeneização da polpa. Além disso, Alves et al. (2014) estudaram os parâmetros físico-químicos de polpas de pequi oriundos de diversos estados brasileiros, obtiveram oscilação nos resultados entre 54,78 a 72,17% de umidade, os autores atribuíram essa diferença a outros fatores como estágio de maturação, diferenças climáticas, químicas e forma de armazenamento.

Os valores de umidade obtidos da geleia (Tabela 2) foram de 25,60 e 25,90% respectivamente para as formulações de açúcar cristal e mascavo. Conforme a Resolução - CNNPA



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss, Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

nº 12, de 1978, o máximo permitido de umidade para geleias de frutas tipo extra é 38%, sendo assim, ambas formulações estão dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Ainda se nota que as formulações com açúcar cristal e mascavo não diferiram significativamente entre si no parâmetro umidade pelo teste de Tukey, com nível de significância de 5%. Porém, difere da polpa in natura, possivelmente devido ao processo em que foi submetido (concentração de açúcar, pela evaporação da água no processo de cocção).

3.2 Acidez titulável

O ácido facilita a liberação de pectina presa dentro das células da fruta durante o aquecimento da fruta com açúcar. Para a fabricação de geleias quando há baixas concentrações de ácidos orgânicos, requer a adição de suco de limão ou outros ingredientes ácidos para garantir a geleificação no preparo da geleia (BEKELE et al., 2020).

Além disso a análise de acidez mostra a qualidade sensorial e nutricional do alimento, servindo como parâmetro indicador do estado de conservação de um produto alimentício (IAL, 2008). Uma alta acidez pode influenciar na aceitação do produto e/ou necessidade de aumento do teor de açúcares da amostra, tornando o produto com sabor muito doce (OLIVEIRA et al., 2019).

Os valores de acidez obtidos da polpa in natura e das duas formulações de geleia estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3: Resultados do parâmetro acidez total em ácido cítrico (%) das geleias elaboradas

Tratamentos	Parâmetro avaliado
	Acidez (%)
Polpa <i>in natura</i>	1,72 ± 0,18 ^a
Formulação com açúcar cristal	1,59 ± 0,019 ^a
Formulação com açúcar mascavo	1,59 ± 0,006 ^a
Erro padrão	0,06
Média geral das geleias elaboradas	1,59
CV (%)	6,50

* Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey, CV= coeficiente de variação.

Analisando a Tabela 3, verifica-se que houve uma ligeira diminuição no valor da acidez da polpa in natura comparada com as demais formulações de geleia, no entanto, ambas as formulações não diferiram significativamente entre si e nem com relação a polpa in natura.

Em seus estudos com polpa de pequi in natura Sousa et al. (2012) encontraram um teor de acidez em ácido cítrico de 0,28%, Damiani et al. (2008) 0,17% e Pinedo et al. (2010) 0,042%, ressaltando que a polpa do presente estudo se encontra com valor de acidez mais elevado (1,72%). Para Damiani et al. (2008), essas diferenças podem ocorrer devido a temperatura em que foram submetidos e condições de embalagem a qual os frutos foram armazenados, pois podem ocorrer



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss, Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

alterações fisiológicas. Mas cabe ressaltar que as formulações de geleias, obteve acidez menor ao relacionada com a polpa in natura.

3.3 pH

O pH é outro parâmetro de extrema importância, considerando que a deterioração dos alimentos pode ser inibida pelo pH adequado (HANSEN, 2011). A formação de geleia está relacionada com o pH da polpa ou do suco da fruta e à formação do gel (BEKELE et al., 2020).

Os valores de pH obtidos da polpa in natura e das duas formulações de geleia estão apresentados na Tabela 4.

O valor médio de pH encontrado da polpa in natura foi de 6,39. Este valor é superior comparado ao estudo de Sousa et al. (2012) com valor de 5,21 para este parâmetro. Ainda, Ramos et al. (2020) classifica o pequi como alimento de baixa acidez com pH 6,9, valor este, semelhante ao encontrado no presente estudo (6,39).

Tabela 4: Resultados do parâmetro pH das geleias elaboradas.

Tratamentos	Parâmetro avaliado
	pH
Polpa <i>in natura</i>	6,39 ± 0,15 ^a
Formulação com açúcar cristal	4,70 ± 0,03 ^b
Formulação com açúcar mascavo	5,43 ± 0,11 ^c
Erro padrão	0,07
Média geral das geleias elaboradas	5,10
CV (%)	2,10

* Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey, CV= coeficiente de variação.

Para a geleia, o teste de Tukey mostra que as amostras diferiram significativamente entre si, onde a geleia elaborada com açúcar mascavo apresentou pH aproximadamente 15% maior em relação a geleia elaborada com açúcar cristal. Essa diferença pode ser atribuída à presença de impurezas com caráter ácido fraco presentes no açúcar mascavo (OLIVEIRA et al., 2019).

3.4 Sólidos solúveis

Os sólidos solúveis dependem do índice de maturidade da fruta, bem como da condição de crescimento. O teor de sólidos solúveis em geleias é legislado pela ANVISA, (Resolução CNNPA n. 12, de 2005), que determina valores mínimos de 65 °Brix para que ao atingir o ponto final, para que não ocorra formação de cristais caso o °Brix estiver acima do adequado, se for abaixo, resultará uma geleia com textura insatisfatória. Os valores de Sólidos Solúveis (°Brix) obtidos da polpa in natura e das duas formulações de geleia estão apresentados na Tabela 5.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss, Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

Tabela 5: Resultados do parâmetro Sólidos Solúveis (°Brix) das geleias elaboradas

Tratamentos	Parâmetro avaliado
	Sólidos Solúveis (°Brix)
Polpa <i>in natura</i>	5,30 ± 0,22 ^a
Formulação com açúcar cristal	65,80 ± 0,41 ^b
Formulação com açúcar mascavo	65,30 ± 0,42 ^b
Erro padrão	0,24
Média geral das geleias elaboradas	65,5
CV (%)	0,90

* Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey, CV= coeficiente de variação.

Observa-se que os conteúdos de sólidos solúveis encontrados no presente estudo para polpa de pequi (5,3%) foram superiores ao encontrado por Ramos et al. (2020) de (2.73 %).

Com relação ao teor de sólidos solúveis da geleia, observa-se que os valores encontrados foram 65,3 e 65,8 °Brix, respectivamente para as formulações com açúcar cristal e mascavo. Estes valores encontram-se semelhantes ao encontrado Oliveira (2019) que estudaram a elaboração de geleia de achachairu com açúcar cristal (65,71° Brix) e açúcar mascavo (67,40 ° Brix).

As formulações de geleia não diferiram entre si pelo teste de Tukey, diferindo apenas da amostra *in natura*, sendo este fato coerente, uma vez que houve adição de solutos nas formulações de geleia.

3.5 Resíduos minerais – cinzas

Os valores de cinzas obtidos da polpa *in natura* e das duas formulações de geleia estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Resultados do parâmetro cinzas (%) das geleias elaboradas

Tratamentos	Parâmetro avaliado
	Cinzas (%)
Polpa <i>in natura</i>	0,21 ± 0,027 ^a
Formulação com açúcar cristal	0,13 ± 0,027 ^b
Formulação com açúcar mascavo	0,36 ± 0,018 ^c
Erro padrão	0,014
Média geral das geleias elaboradas	0,25
CV (%)	10,5

* Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey, CV= coeficiente de variação.

Os valores de cinzas na formulação com açúcar cristal e mascavo foram de 0,13 % e 0,36%, respectivamente, mostrando que a geleia de açúcar mascavo apresenta maior quantidade de minerais em sua composição comparado ao açúcar cristal. O teor de minerais na geleia com mascavo está relacionado diretamente com a composição do açúcar que é rico em minerais. O açúcar mascavo possui um importante grupo de minerais em sua composição que aumenta os seus



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss, Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

benefícios nutricionais, como (Ca, Fe, k, Mn, Mg, Na, Cu, Zn e P), possuindo assim, diferencial superior ao açúcar cristal (GUERRA; MUJICA, 2010).

3.6 Vitamina C

As frutas contêm várias vitaminas, mas incluem principalmente vitamina C em quantidades apreciáveis, porém a degradação oxidativa da vitamina C é acelerada por processamento térmico (SHINWARI; RAO, 2018). Os valores de vitamina C encontrados da polpa in natura e das formulações de geleia estão apresentados na Tabela 7.

O teor de vitamina C na polpa in natura foi de 349,4 mg/100g valor este superior ao encontrado por Soares et al. (2018), que obteve concentração de 311 mg/100g, Machado et al. (2013) 6,6 mg/100 g. Essa diferença pode ser atribuída a fatores como tratos culturais, estágio de maturação, condições climáticas, intensidade luminosa, entre outros (CHITARRA; CHITARRA (2005); CARDOSO et al., 2013).

Tabela 7: Resultados do parâmetro Vitamina C (%) das geleias elaboradas.

Tratamentos	Parâmetro avaliado
	Vitamina C (mg/100g)
Polpa <i>in natura</i>	349,40 ± 1,79 ^a
Formulação com açúcar cristal	180,40 ± 9,52 ^b
Formulação com açúcar mascavo	215,20 ± 10,28 ^c
Erro padrão	4,71
Média geral das geleias elaboradas	197,8
CV (%)	3,30

* Letras iguais na mesma coluna não diferem significativamente ($p > 0,05$) pelo Teste de Tukey, CV= coeficiente de variação.

Nota-se também que as formulações de geleia diferiram significativamente entre si, em que a geleia elaborada com açúcar mascavo resultou em um teor mais acentuado de vitamina C, comparada a elaborada com açúcar cristal.

3.7 Análise sensorial

As formulações de geleias com diferentes açúcares foram submetidas ao teste de comparação pareada, cujos resultados estão apresentados na Figura 2.

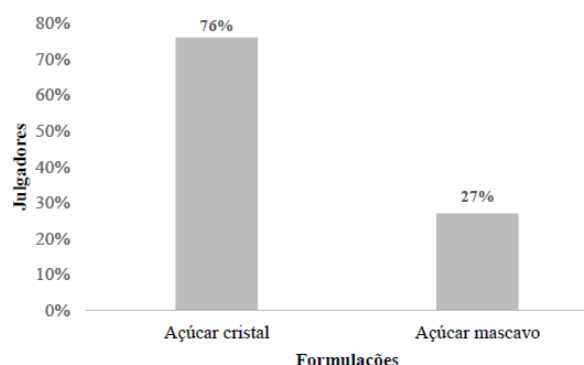
Pode-se verificar conforme a Figura 2, que 76% dos julgadores preferiram a geleia com açúcar cristal e 27% a geleia com açúcar mascavo. A análise estatística descritiva desses resultados (preferência bicaudal ao nível de significância de 5%) mostrou dentre os 42 provadores, 32 marcaram como preferência a geleia com açúcar cristal, sendo que eram necessários no mínimo 28 julgadores para estabelecer diferença significativa entre amostras com relação a preferência.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss, Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

Figura 2: Percentual de preferência das formulações de geleia de polpa de pequi adoçadas com açúcar cristal e açúcar mascavo



Para verificar a aceitação das geleias elaboradas, os atributos globais, cor, sabor e textura, das geleias de pequi adoçadas com açúcar cristal e açúcar mascavo foram avaliados. Os valores obtidos das médias de cada atributo encontram-se na Tabela 8.

Tabela 8: Média dos atributos das geleias adoçadas com açúcar cristal e mascavo.

Atributos	Formulação com açúcar cristal	Formulação com açúcar mascavo	Erro padrão	Média geral	CV (%)
Atributo global	5,60 ± 0,94 ^a	5,40 ± 0,97 ^a	0,15	5,50	17,30
Aroma	5,30 ± 1,06 ^a	5,10 ± 1,17 ^a	0,17	5,20	21,30
Sabor	5,60 ± 0,89 ^a	5,20 ± 1,18 ^a	0,16	5,40	19,40
Textura	5,90 ± 0,89 ^a	5,50 ± 1,32 ^a	0,18	5,70	19,80
Cor	5,90 ± 1,06 ^a	5,10 ± 1,37 ^b	0,19	5,50	22,20

* Letras iguais na mesma linha não diferem significativamente ($p > 0,05$) pela Análise de Variância (ANOVA), CV = coeficiente de variação.

Visualmente notou-se diferença nas tonalidades entres as formulações (Figura 3), e no teste de aceitação foi constatada diferença significativa ($p < 0,05$) em relação a esse atributo, no qual o valor da geleia com açúcar cristal obteve o valor de 5,9 e a geleia com açúcar mascavo 5,1.

Conforme Verruma-Bernardi et al. (2007) em estudos sobre a preferência dos consumidores quanto a aparência do açúcar mascavo, são mais apreciados sensorialmente quando apresentam uma cor marrom intermediário, sendo assim, a geleia com açúcar mascavo obteve uma cor marrom mais acentuada, fazendo com que os julgadores preferissem a formulação com açúcar cristal.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss, Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

Figura 3: (a) Geleia com açúcar mascavo e (b) açúcar cristal



Essa diferença na coloração foi encontrada em estudo realizado por Oliveira et al. (2019) onde elaboraram geleia de achachairu, comparando formulações elaboradas com açúcar cristal e mascavo.

As médias das notas atribuídas pelos julgadores para os demais atributos indicaram que as formulações de açúcar cristal e açúcar mascavo não apresentaram diferença significativa entre si. Portanto, pelos dados obtidos no teste de aceitação, ambas formulações de geleia foram igualmente aceitas com relação ao atributo global, aroma, sabor e textura. No entanto, a cor é um atributo que exerce grande influência na decisão no momento da escolha do produto, portanto, a geleia de pequi elaborada com açúcar cristal foi mais aceita em relação a cor.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados das características físico-químicas encontradas neste estudo, estão de acordo com a legislação vigente. A polpa de pequi in natura é ácida, com baixa umidade e considerado um fruto funcional pois possui vitamina C em sua composição.

Os testes sensoriais apontam a geleia elaborada com açúcar cristal como a de maior preferência. A aceitação de ambas as geleias diferiu significativamente apenas com relação ao atributo cor, em que a geleia elaborada com açúcar cristal foi a mais aceita.

De forma geral, levando em consideração a preferência e aceitação, conclui-se que a geleia de pequi elaborada com açúcar cristal é mais adequada para ser comercializada, levando em consideração as avaliações sensoriais dos julgadores, que representam a população consumidora do produto.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss,
Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

REFERÊNCIAS

ALVES, A. M. *et al.* Características físicas e nutricionais de pequis oriundos dos estados de Tocantins, Goiás e Minas Gerais. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 17, n. 3, p. 198-203, 2014.

BATES, R. P. *et al.* **Principles and practices of small-and medium-scale fruit juice processing**. USA: Food & Agriculture Org., 2001.

BEKELE, M. *et al.* Screening of Ethiopian mango cultivars for suitability for preparing jam and determination of pectin, sugar, and acid effects on physico-chemical and sensory properties of mango jam. **Scientific African**, v. 7, p. e00277, 2020.

BICAS, J. L. *et al.* Volatile constituents of exotic fruits from Brazil. **Food Research International**, v. 44, n. 7, p. 1843-1855, 2011.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº 12 de 1978**. Aprova Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, revistas pela CNNPA, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. Brasília: DOU, 1978.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). **Production/Yield quantities of Rice, paddy in World**. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC/visualize>. Acesso em: 12 fev. 2021.

CARDOSO, L. M. *et al.* Chemical characteristics and bioactive compounds of cooked pequi fruits (*Caryocar brasiliense* Camb.) from the Brazilian Savannah. **Fruits**, v. 68, p. 3–14, 2013.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Boletim da Sociobiodiversidade / Companhia Nacional de Abastecimento**. 2017. Disponível em: [file:///C:/Users/USU%20C3%81RIO/Downloads/Indicadores da Agropecuaria - 07-2017%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/USU%20C3%81RIO/Downloads/Indicadores da Agropecuaria - 07-2017%20(1).pdf). Acesso em: 08 abr. 2021.

CORDEIRO, M. W. S. *et al.* Características físicas, composição químico-nutricional e dos óleos essenciais da polpa de *Caryocar brasiliense* nativo do Estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, p. 1127-1139, 2013.

SILVA, D. F. *et al.* Tratamento osmótico na obtenção de lascas da polpa de pequi (*Caryocar brasiliense*) desidratadas. **Natural Resources**, v. 7, n. 1, p. 1-8, 2017.

DAMIANI, C *et al.* Influência de diferentes temperaturas na manutenção da qualidade de pequi minimamente processado. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 1, p. 203-212, 2008.

SANTOS, R. A. R. *et al.* Process optimization for elaboration of cajá-umbu (*Spondias* spp.) fruit jelly: The effect of pulp and pectin contents on sensory attributes and volatile constituents. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, v. 24, p. 100315, 2021.

FELLOWS, P. J. **Food processing technology: Principles and practice**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
 Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss,
 Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

GUERRA M. J.; MUJICA, M. V. Propriedades físicas e químicas de rapaduras granuladas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 250-257, 2010.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

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

LIMA, A. *et al.* Composição química e compostos bioativos presentes na polpa e na amêndoa de pequi (*Caryocar brasiliense*, Camn.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 3, p. 695-698, 2007.

MACHADO, M. T. *et al.* Study of alcoholic and aqueous extraction of pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) natural antioxidants and extracts concentration by nanofiltration. **Journal of Food Engineering**, v. 117, n. 4, p. 450-457, 2013.

MAGALHÃES, F. S. *et al.* Recovery of phenolic compounds from pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) fruit extract by membrane filtrations: Comparison of direct and sequential processes. **Journal of Food Engineering**, v. 257, p. 26-33, 2019.

MAIA, J. G. S. *et al.* Aroma volatiles of pequi fruit (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Journal of Food Composition and Analysis**, v. 21, n. 7, p. 574-576, 2008.

OLAIMAT, A. N. *et al.* Microbial safety of oily, low water activity food products: A review. **Food Microbiology**, p. 103571, 2020.

OLIVEIRA, C. S. *et al.* Aspectos socioambientais da comercialização de pequi em Goiás. **Floresta e Ambiente**, v. 24, 2017.

OLIVEIRA, K. D. C. *et al.* Análise sensorial e físico-química de geleia de achachairu (*Garcinia humillis* (Vahl) CD Adam). **Segurança Alimentar e Nutricional**, v. 26, p. e019007-e019007, 2019.

PEREIRA-NETTO, A. B. Tropical fruits as natural, exceptionally rich, sources of bioactive compounds. **International Journal of Fruit Science**, v. 18, n. 3, p. 231-242, 2018.

PINEDO, A. A. *et al.* Processamento e estudo da estabilidade de pasta de pequi (*Caryocar brasiliense*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 3, 2010.

PINTO, M. R. M. R. *et al.* Encapsulation of carotenoid extracts from pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) by emulsification (O/W) and foam-mat drying. **Powder technology**, v. 339, p. 939-946, 2018.

RAMOS, R. O. *et al.* Chemical and antioxidant characterization, sensory and shelf-life analysis of cereal bars with almonds from pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Food Science and Technology**, 2020.

ROESSLER, E. B. *et al.* Expanded statistical tables for estimating significance in paired-preference, paired-difference, duo-trio and triangle tests. **Journal of Food Science**, v. 43, n. 3, p. 940-943, 1978.

SANO, E. *et al.* Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental monitoring and assessment**, v. 166, n. 1, p. 113-124, 2010.

SHINWARI, K. J.; RAO, P. S. Stability of bioactive compounds in fruit jam and jelly during processing and storage: A review. **Trends in Food Science & Technology**, v. 75, p. 181-193, 2018.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR
ISSN 2675-6218

GELEIA DE PEQUI (*Caryocar brasiliense*): ELABORAÇÃO, CARACTERIZAÇÃO
FÍSICO-QUÍMICA E ACEITAÇÃO
Maiara Vieira Brandão, Marieli Rosseto, Raquel Aparecida Loss,
Claudineia Aparecida Queli Geraldi, Sumaya Ferreira Guedes, Juliana Maria de Paula

SOARES, C. *et al.* Vitamin C content of freeze dried pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) pulp. *In.: IDS 2018. 21st International Drying Symposium Proceedings*. Valência: Editorial Universitat Politècnica de València, 2018. p. 1035-1041.

SOLER, M. P. **Industrialização de geleias**. [S.l.]: ITAL, 1991.

SOUSA, F. C. *et al.* Parâmetros físicos e físico-químicos da polpa de pequi. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v. 6, n. 1, p. 12 -15, 2012.

VENTURA, M. V. A. *et al.* Comparison of production costs in pequi culture (*Caryocar brasiliense* Camb.). **Cientific@-Multidisciplinary Journal**, v. 7, n. 1, p. 1-7, 2020.

VERRUMA-BERNARDI, M. R. *et al.* Avaliação microbiológica, físico-química e sensorial de açúcares mascavos comercializados na cidade de São Carlos-SP. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 10, n. 3, p. 205-211, 2007.