

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

BRUNO CESAR SILVEIRA MEICHTRY

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO DE POTENCIAL
ANTIOXIDANTE DE SUCO E GELEIA DE BUTIÁ (*Butia Odorata* (Barb. Rodr.)
Noblick)**

Itaqui, RS, Brasil

2015

BRUNO CESAR SILVEIRA MEICHTRY

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO DE POTENCIAL
ANTIOXIDANTE DE SUCO E GELEIA DE BUTIÁ (*Butia Odorata* (Barb. Rodr.)
Noblick)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Aline Tiecher

Itaqui, RS, Brasil

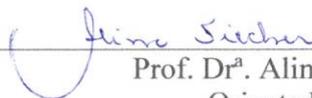
2015

BRUNO CESAR SILVEIRA MEICHTRY

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO DE POTENCIAL
ANTIOXIDANTE DE SUCO E GELEIA DE BUTIÁ (*Butia Odorata* (Barb. Rodr.)
Noblick)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), como requisito parcial para obtenção do grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de conclusão de curso defendido e aprovado em:



Prof. Dr^a. Aline Tiecher
Orientadora

Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Unipampa



Prof. Dr. Leomar Hackbart da Silva
Avaliador

Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Unipampa



Prof. Dr^a Paula Araujo Ribeiro
Avaliadora

Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos – Unipampa

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

M499c Meichtry, Bruno Cesar Silveira
CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA E AVALIAÇÃO DE POTENCIAL
ANTIOXIDANTE DE SUCO E GELEIA DE BUTIÁ (Butia Odorata (Barb. Rodr.)
Noblick) / Bruno Cesar Silveira Meichtry.
38 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa,
BACHARELADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2015.
"Orientação: Aline Tiecher".

1. fruto nativo. 2. butiá. 3. armazenamento. 4. antioxidantes. 5. geleia. I. Título.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus.

À minha família, pelo incentivo, carinho, paciência e confiança.

À minha orientadora, Aline Tiecher, pela orientação, disponibilidade e apoio em todos os momentos.

À minha amiga Lauren Vieira pelo apoio e ajuda nos momentos mais difíceis.

A todos meus amigos que sempre estiveram do meu lado e confiaram em mim.

APRESENTAÇÃO

Este trabalho de conclusão de curso (TCC) está apresentado na forma de um artigo científico.

1 MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Caracterização físico-química e avaliação de potencial antioxidante de suco e geleia de butiá (*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick). **Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition.**

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Análises físico-químicas do suco de butiá.....	30
Tabela 2. Análises físico-químicas e tecnológicas da geleia de butiá.....	31
Tabela 3. Análises antioxidantes do suco e da geleia de butiá.....	32
Tabela 4. Coeficiente de correlação de Pearson para as variáveis compostos fenólicos, vitamina C, carotenoides e atividade antioxidante em suco e geleia de butiá submetido ao processamento e armazenamento	33

SUMÁRIO

Página de identificação	8
Resumo	10
Abstract	11
Introdução	12
Material e métodos	14
<i>Materiais</i>	14
<i>Extração do suco de butiá</i>	14
<i>Preparo das geleias</i>	15
<i>Análises físico-químicas</i>	15
<i>Análises tecnológicas</i>	16
<i>Análises antioxidantes</i>	16
Resultados e discussão	17
<i>Caracterização físico-química do suco de butiá</i>	17
<i>Caracterização físico-química e tecnológicas da geleia de butiá</i>	20
<i>Caracterização dos compostos antioxidantes</i>	23
Conclusão	26
Referências	27
ANEXOS	34

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Caracterização físico-química e avaliação de potencial antioxidante de suco e geleia de butiá (*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick)

Physicochemical characterization and evaluation of antioxidant potential of juice and jelly butiá (*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick)

Bruno Cesar Silveira MEICHTRY^{1*}
Aline TIECHER¹

¹ UNIPAMPA- Universidade Federal do Pampa.

* Autor correspondente: Rua Luiz Joaquim de Sá Britto, s/n, Bairro Promorar, CEP: 97650-00, Itaqui, RS, Brasil. E-mail: bcmeichtry@gmail.com Telefone: (55) 3433-6893 ou (55) 9714-7755

Título resumido: **Suco e geleia de butiá**

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características físico-químicas e a capacidade antioxidante, do suco de butiá e da geleia obtida deste fruto, também avaliar as características tecnológicas deste produto, assim como verificar as perdas nos compostos bioativos após o processamento da geleia e armazenamento por 30 dias. As análises físico-químicas realizadas no suco de butiá demonstraram que este apresentou resultados já esperados, estando os resultados próximos com os já encontrados na literatura para esse tipo de fruto, onde os resultados foram, umidade de 91,35%, pH de 3,42, SST de 7,1 °Brix, ATT de 1,67g de ácido cítrico/100g, Aw de 0,99, cinzas de 0,86%, glicídios redutores em glicose de 11,30% e cor de 91,35 °Hue. Em relação às análises físico-químicas das geleias pode-se constatar que o armazenamento não interferiu nas suas características, também podendo verificar que os parâmetros analisados se mantiveram dentro dos resultados encontrados por outros autores, onde os valores para a geleia 0 dias e para geleia 30 dias são, respectivamente, umidade de 15,35 e 15,88%, pH de 3,54 e 3,53, SST de 65,73 e 66,26, ATT de 1,53 e 1,65g de ácido cítrico/100g, Aw de 0,79 e 0,79, cinzas de 0,83 e 0,83, glicídios redutores em glicose de 21,18 e 20,36%, cor de 95,02 e 95,46 °Hue e sinérese de 0,00 e 0,00. Nas análises de antioxidantes pode observar-se que tanto o processamento da geleia quanto o seu armazenamento interferem no seu poder antioxidante, sendo possível determinar ao final do estudo que ocorreram perdas de 57,48% da atividade antioxidante, 60,83% dos compostos fenólicos, 80,85% no teor de vitamina C e 96,63% nos carotenoides totais. Sendo assim, podemos concluir que o processamento e armazenamento da geleia pouco interferiram nas características físico-químicas e tecnológicas, entretanto essas mesmas etapas tiveram uma grande interferência na capacidade antioxidante deste fruto.

Palavras-chaves: fruto nativo, processamento, armazenamento, antioxidantes.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Abstract

This study aimed to evaluate the physical and chemical characteristics and the antioxidant capacity of jelly palm juice and jelly obtained from this fruit, also evaluate the technical characteristics of this product, as well as verify the losses in bioactive compounds after making jelly and storage it for 30 days. The physicochemical analyzes in jelly palm juice demonstrated that it had had already expected results, and the results are close to those already found in the literature for this type of fruit, where the results were moisture of 91.35%, pH of 3.42, SST of 7.1°Brix, ATT of 1.67g citric acid /100 g, Aw of 0.99, ash of 0.86%, reducing carbohydrates in glucose of 11.30% and color of 91.35 °Hue. In relation to jellies physical-chemical analysis it can be noted that the storage did not interfere in its characteristics, and it can also be verified that the parameters analyzed remained within the results found by other authors, where the values for jelly in 0 days and jelly in 30 days are, respectively, moisture of 15.35 and 15.88%, pH of 3.54 and 3.53, SST of 65.73 and 66.26, ATT of 1.53 and 1.65g citric acid /100 g, Aw of 0.79 and 0.79, ash of 0.83 and 0.83, reducing carbohydrates in glucose of 21.18 and 20.36%, color of 95.02 and 95, °Hue 46 and syneresis of 0.00 and 0.00. In the antioxidant analysis it can be seen that both the jam processing and the storage interfere in its antioxidant power, being possible to determinate at the end of the study that there were losses of 57.48% of the antioxidant activity 60.83% on the phenolic compounds, 80.85% in the vitamin C content and 96.63% in total carotenoids. Thus, it can be concluded that the processing and storage of jelly little interfered on the physicochemical and technological characteristics, however these same steps had a great interference in the antioxidant capacity of this fruit.

Keywords: native fruit, processing, storage, antioxidants.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Introdução

O butiá é uma fruta nativa de ocorrência natural no Bioma Pampa, pertencente à família das *Arecaceae* (Palmae), sendo uma fruta com coloração amarela e polpa fibrosa. Seu fruto é globuloso, seu tamanho pode variar de 1,8 a 4,2 cm, apresenta um mesocarpo carnoso e adocicado, apresentando uma semente com abundante endosperma, geralmente oleaginosa (DAL MAGRO et al., 2006, HOFFMANN et al., 2014). O butiá apresenta uma elevada quantidade de compostos funcionais, tais como vitamina C, compostos fenólicos e carotenoides, que contribuem para sua atividade antioxidante (FARIA et al., 2008, KROLOW et al., 2010a, PEREIRA et al., 2013, BESKOW et al., 2015). No entanto, trata-se de um fruto climatérico e de estrutura frágil, que apresenta uma deterioração rápida o que dificulta sua comercialização *in natura* (DAL MAGRO et al., 2006, KROLOW et al., 2010a, VIZZOTTO, et al., 2012). Além disso, a maturação dos frutos ocorre principalmente no verão, com produção máxima em fevereiro, limitando o fornecimento dos frutos ao mercado consumidor. Assim, uma forma de prolongar sua vida útil é o processamento na forma de polpas, sucos e geleia (ROSA 1998, BÜTTOW et al., 2009).

De acordo com a Resolução nº 12 de 24 de julho de 1978 – CNNPA, geleia de fruta é o produto obtido pela cocção de frutas inteiras ou em pedaços, polpas ou sucos de frutas, com açúcar e água, e concentrado até consistência gelatinosa. Nessa legislação as geleias são classificadas como comum quando preparadas numa proporção de 40 partes de frutas frescas ou seu equivalente para 60 partes de açúcar, e extra, quando preparadas numa proporção de 50 partes de frutas frescas ou seu equivalente e 50 partes de açúcar. Porém, uma mudança na legislação revogou essa resolução com a Resolução nº 272 de

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

22 de setembro de 2005, a qual apresenta apenas uma designação geral para produtos vegetais e produtos de frutas.

A geleia é um produto característico por apresentar uma boa aceitação comercial, ser microbiologicamente estável e não requer equipamentos complexos para sua elaboração (KRUMREICH et al., 2010). Os elementos básicos para sua elaboração são fruta, pectina, ácido e açúcar, sendo tolerada a adição de acidulantes e de pectina para compensar qualquer deficiência no conteúdo natural de pectina ou de acidez da fruta (GAVA, 2009). Assim, durante o seu processamento, devem ser observados alguns parâmetros, tais como o valor de pH do fruto, tendo-se em vista que para formação do gel este deve apresentar-se um valor em torno de 3,3, e o teor de pectina, sendo que este vai variar em relação ao tipo de fruta, sendo recomendado valores entre 0,5 e 1,5% (GAVA, 2009, KROLOW, 2010b).

Segundo Krolow et al. (2010a) um dos maiores problemas na preparação de geleia de butiá são decorrentes da acidez, do baixo teor de pectina e o alto teor de fibras encontrados no fruto. Além disso, devido as etapas de processamento, que incluem cocção e concentração, podem ocorrer perdas significativas de compostos bioativos característicos do fruto *in natura* e que caracterizam sua capacidade antioxidante

Diante disso, este estudo tem como objetivo avaliar as características físico-químicas e a capacidade antioxidante, do suco de butiá e da geleia obtida deste fruto, também avaliar as características tecnológicas deste produto, assim como verificar as perdas nos compostos bioativos após o processamento da geleia e armazenamento refrigerado (5 ± 1 °C) por 30 dias.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Material e métodos

Materiais

Para a realização do estudo foram utilizados frutos de butiá (*Butia odorata* (Barb. Rodr.) Noblick), provenientes de um único pomar doméstico do município de Itaqui/RS, coletados aproximadamente 1,5 Kg de fruto, entre os meses de janeiro e fevereiro de 2014, seu ponto de coleta foi definido como o momento que esse fruto caísse ao chão, após foram selecionados de acordo com a sua coloração onde o fruto deveria apresentar coloração alaranjada e congelados em freezer doméstico a -18°C durante 10 meses para assim posterior utilização. A pectina de alto teor de metoxilação (ATM) e a sacarose foram adquiridas no comércio local de Itaqui/RS.

Extração do suco de butiá

Os butiás foram previamente descongelados e selecionados quanto a integridade e grau de maturação, lavados e sanitizados com solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 10 minutos. Após estes procedimentos os frutos foram despulpados de forma manual com faca de aço inoxidável. Em seguida, os frutos foram submetidos à cocção em panela de aço inox, partindo da proporção (m/v) de fruta:água de 60:40 (LAGO, GOMES E SILVA, 2006, KROLOW, 2010b). Depois da cocção a polpa do butiá foi passada por uma peneira, para facilitar a separação do suco do material fibroso, sendo extraído aproximadamente 3L de suco.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Preparo das geleias

A formulação e o preparo das geleias foram estabelecidos de acordo com Krolow (2010b). Foram produzidas aproximadamente 3Kg de geleia, onde estas eram do tipo extra, utilizando 50% de suco de fruta para 50% de açúcar, com adição de 1% de pecina de alta teor de metoxilação (ATM). Após o preparo as geleias foram acondicionadas em frascos de vidros previamente limpos e armazenadas em geladeira (5 ± 1 °C).

Análises físico-químicas

As análises foram realizadas em triplicada e de acordo com as metodologias preconizadas pelo Instituto Adolfo Lutz (2008).

O pH foi determinado através de leitura direta em potenciômetro digital (AZ modelo 86505). Para a acidez total titulável (ATT), 10 g de amostra foram titulados com NaOH 0,1N, utilizando solução alcóolica de fenolftaleína a 1% como indicador, e os resultados expressos em g de ácido cítrico/100 g. Os sólidos solúveis (SST) foram determinados através de leitura em refratômetro de Abbé (Kruss modelo DR201-95) à 20°C, e os resultados expressos em °Brix. A atividade de água (A_w) foi determinado utilizando aparelho Aqualab modelo 4TE. A coloração foi medida empregando o calorímetro (Minolta Chromometer Modelo R 300, D65, Osaka, Japan), com 8 mm de abertura no padrão CIE- $L^*a^*b^*$, onde L^* expressa os valores de luminosidade (0=negro e 100=branco), a^* representa as cores vermelha (+) ou verde (-) e b^* as cores amarela (+) ou azul (-). Para calcular o ângulo Hue (°Hue), que define a tonalidade de cor, utilizou-se os valores de a^* e b^* , de acordo com a equação: $^{\circ}\text{Hue} = \tan^{-1} b^*/a^*$. A umidade foi determinada por método gravimétrico com secagem em estufa (105 °C) até peso

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

constante, expressa em porcentagem. A determinação do teor de cinzas foi realizada em mufla a 550°C até peso constante, sendo os resultados expressos em porcentagem. Os açúcares redutores foram determinados a partir do procedimento de Lane e Eynon, com a redução da solução de Fehling, usando-se azul de metileno como indicador, sendo os resultados expressos em porcentagem.

Análises tecnológicas

Também foi realizada a análise de sinérese na geleia de acordo com Khouryier et al. (2005).

Análises antioxidantes

Os compostos fenólicos totais foram quantificados utilizando o reagente Folin-Ciocalteau, segundo metodologia descrita por Singleton e Rossi (1965). A absorbância foi medida a 765 nm e os resultados foram expressos em mg equivalentes de ácido gálico por 100 gramas (mg AGE/100g), empregando curva padrão de ácido gálico com equação da reta expressa por $y = 0,0032x - 0,0057$ com $R^2 = 0,9947$.

O teor de vitamina C foi determinada através do método de Tillmans, método que se baseia na redução do 2,6-diclorfenolindofenol pelo ácido ascórbico, de acordo com metodologia descrita pelas normas do Instituto Adolfo Lutz (2008), sendo os resultados expressos em mg de ácido ascórbico/100 g.

Carotenoides totais foram determinados de acordo com método descrito por Rodriguez-Amaya (1999). A quantificação foi medida a 450 nm em espectrofotômetro e

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

os teores de carotenoides totais expressos em mg de β -caroteno por 100 g de amostra (mg/100g).

A determinação da atividade antioxidante foi realizada seguindo o método adaptado de Brand-Willians et al. (1995), que baseia-se na redução do radical estável 2,2-difenil-1-picrylhidrazil (DPPH), onde o tempo de reação foi de 30 minutos, sendo o resultado expresso em percentual de inibição do radical DPPH, onde este foi calculado pela seguinte fórmula:

$$\% \text{ de inibição: } \left(\frac{\text{Abs do branco} - \text{Abs da amostra}}{\text{Abs do branco}} \right) \times 100$$

Análise estatística

Os resultados obtidos foram avaliados por análise de variância (ANOVA) e posteriormente sendo aplicados a teste de Tukey para comparação das médias, ao nível de 5% de probabilidade.

Coefficientes de correlação de Pearson foram determinados entre os teores de compostos fenólicos, vitamina C, carotenoides e atividade antioxidante.

Resultados e discussão

Caracterização físico-química do suco de butiá

Os resultados referentes as análises físico-químicas do suco de butiá estão apresentados na **Tabela 1**.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

A umidade apresentou valor médio de 91,35% para o suco de butiá (Tabela 1), estando este valor dentro do esperado, tendo se em vista que as frutas apresentam teores elevados de umidade (CHITARRA E CHITARRA, 2005).

O valor de pH encontrado para suco de butiá apresentou média de 3,42 (Tabela 1). De acordo com Krolow (2010b) este valor está próximo ao ideal para formação do gel na elaboração da geleia, sendo que em valores mais baixos que esse, a resistência do gel diminui, favorecendo a sinérese, enquanto que em valores maiores não se consegue formar o gel. O valor de pH encontrado no suco de butiá apresentou semelhança com os valores encontrados por Dal Magro, et al. (2006), que obtivera valores próximos a 3,06 em frutos congelados de *Butia eriospatha*, e Beskow et al. (2015) que encontraram valores de pH variando de 2,96 a 3,05 em diferentes genótipos de *Butia odorata*.

Em relação aos SST, o suco de butiá analisado apresentou valor médio de 7,1 °Brix (Tabela 1), sendo valor inferior aos demonstrados por Meichtry (2014), o qual determinou os sólidos solúveis totais da polpa de butiá de frutos obtidos da cidade de Itaquí – RS, verificando em média 16,88 °Brix. Também mostrou-se estar abaixo do resultado obtido por Pereira (2011) que obteve o valor de 10,32 °Brix quando avaliado frutos nativos da mesma espécie de butiazeiro e Beskow et al. (2015) que encontraram valores de SST variando de 13,15 a 14,56 em diferentes genótipos de *Butia odorata*. Provavelmente, essa diminuição no teor de SST é decorrente da adição de água realizada no momento da obtenção do suco de butiá, também podendo apresentar outros fatores tais como as condições edafoclimáticas e ponto de maturação do fruto. Entretanto para Dal Magro et al. (2006) o valor de sólidos solúveis totais apresentou valor médio entre 6,4 e 7,7 °Brix quando este avaliou a composição de *Butia eriospatha*.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Na análise de acidez total titulável, a média dos resultados obtidos para o suco de butiá foram de 1,67 g de ácido cítrico/100 g (Tabela 1), semelhante quando comparado ao resultado encontrado por Fonseca (2012) (1,74 g de ácido cítrico/100g) onde foi avaliado frutos de butiazeiro (*Butia odorata* Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi. Resultados selecionados por Hoffmann et al. (2014) confirmam que o butiá é um fruto ácido.

O valor encontrado para atividade de água do suco de butiá foi de 0,99 (Tabela 1), que é justificada pela adição de água na obtenção do produto. Este valor apresenta proximidade aos encontrados por Lago et al. (2011) (0,97 e 0,99) quando analisado a atividade de água de sucos produzidos a partir de yacon.

Em relação ao conteúdo de cinzas do suco de butiá, este apresentou valor médio de 0,86% (Tabela 1), sendo valores superiores aos encontrados por Meichtry (2014) (0,71 e 0,76%) quando avaliado a polpa de butiá de mesma espécie do presente estudo. No entanto Faria et al. (2008) encontrou um valor superior ao encontrado nesse estudo (0,90%) onde analisou o conteúdo de cinzas em polpa de coquinho-azedo (*Butia capitata* var *capitata*).

Na análise de glicídios redutores em glicose o teor encontrado foi de 11,30% (Tabela 1), sendo este valor bem superior ao encontrado por Dal Magro et al. (2006) que encontrou valores de 3,70 e 5,45% para amostras de *Butia eriospatha* coletados nos estados do Paraná e Santa Catarina, respectivamente. Essa grande diferença de valores pode ser explicada pelos frutos poderem ter sido colhidos em diferentes pontos de maturação e também pelo fato de os butiás serem de diferentes localidades e as condições climáticas serem de grande importância para definir a quantidade de açúcar que o fruto irá apresentar (DAL MAGRO, 2006).

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

A coloração do suco de butiá apresentou um °Hue médio de 91,35 (Tabela 1). Através da observação do ângulo de tonalidade, pode-se indicar que o mesmo apresentou tendência à coloração amarela (°Hue próximo de 90).

Caracterização físico-química e tecnológicas da geleia de butiá

Os resultados referentes as análises físico-químicas e tecnológicas das geleias de butiá, no tempo 0 dias e 30 dias de armazenamento em temperatura de refrigeração (5 ± 1 °C), estão apresentados na **Tabela 2**.

A umidade das amostras de geleia de butiá aos 0 dias e 30 dias de armazenamento foram respectivamente, 15,35% e 15,88%, não apresentando diferença significativa ao longo do armazenamento (Tabela 2). A legislação brasileira vigente não estabelece valor limite para a umidade em geleia de frutas. No entanto, os valores encontrados encontram-se abaixo da maioria das geleias elaboradas por outros trabalhos, tais como de Viana et al. (2012) que encontraram de 25,99 a 29,93% de umidade de geleia de mamão com araçá-boi e 29,66% de umidade em geleia de jabolão (Lago, Gomes e Silva, 2006).

Com relação ao pH, os resultados obtidos para as geleias de butiá foram de 3,54 e 3,53, para a amostra sem armazenamento e a amostra armazenada durante 30 dias, respectivamente, não apresentando diferença significativa entre si, podendo assim, constatar que o armazenamento não interferiu no seu resultado de pH (Tabela 2). Além disso, os valores ficaram próximos ao do suco dos frutos antes do processamento. De acordo com Krolow (2010b) o pH é uma análise de grande importância para as geleias, tendo-se em vista que este pode interferir na boa formação do gel, onde o pH deve permanecer próximo a 3,0. Caso isso não ocorra, poderá ocorrer a hidrólise da pectina

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

adicionada, sendo esse um defeito para este produto. Esses valores são maiores que os encontrados por Krumreich et al. (2010), onde este observou valores de 3,18 e 3,08 em estudo de geleias produzidas com *Butia capitata* e *Butia Eriosphata*, respectivamente.

Os valores de sólidos solúveis totais encontrados para a geleia sem armazenamento e para amostra armazenada durante 30 dias são, respectivamente, 65,73 e 66,26 °Brix (Tabela 2), ficando estes um pouco abaixo do determinado por Krolow (2010b) como sendo o ponto final do preparo da geleia, sendo o ideal entre 67 - 68 °Brix. No entanto, esse valor está próximo ao encontrado por Fonseca (2012), que encontrou valores entre 64,8 e 65,7.

Quanto a acidez total titulável, foram encontrados os valores de 1,53 e 1,65 g de ácido cítrico/100 g, podendo verificar que o armazenamento não interferiu nesses valores (Tabela 2). Para Krumreich et al. (2010) os valores de acidez total ficaram em torno de 1,03 g de ácido cítrico/100 g quando analisada geleia produzida a partir do fruto *Butia capitata*.

A atividade de água das amostras de geleias de butiá aos 0 dias e aos 30 dias de armazenamento foram, respectivamente, 0,79 e 0,79, não apresentando diferença significativa entre as amostras (Tabela 2). Quando comparada a atividade de água das geleias de butiá com a encontrada para o suco de butiá (0,99) podemos observar que as geleias apresentam uma menor atividade de água e isso é devido a adição do açúcar e a evaporação da água no momento de sua preparação, que acarreta na sua melhor conservação (Park et al., 2001). De acordo com Rosa et al. (2011) as geleias devem apresentar atividade de água inferior a 0,95 para assim evitar o desenvolvimento de bactérias patogênicas, entretanto, essa mesma atividade de água não impede o

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

desenvolvimento de fungos por isso se faz necessário o armazenamento deste produto em sistema refrigerado.

Com relação aos resultados de cinzas pode-se observar que não houve diferenças estatisticamente significativas entre as amostras, na qual, a geleia de butiá ao tempo 0 obteve 0,83% de cinzas e a geleia de butiá que apresentou armazenamento de 30 dias obteve os mesmos 0,83% de cinzas (Tabela 2). Também podemos concluir que o processamento da geleia não interferiu na quantidade de cinzas encontradas na amostra já que tanto o suco, como as geleias apresentaram valores próximos.

Os glicídios redutores em glicose apresentaram valores de 21,28% para a geleia de butiá que não apresentou armazenamento e 20,36% para a geleia que apresentou 30 dias de armazenamento, entretanto essa diferença não é significativa estatisticamente (Tabela 2), tornando o armazenamento um fator que não interfere na composição dos açúcares redutores. Resultados próximos ao encontrado foram relatados por Lago, Gomes e Silva (2006) apresentando teor de 20,99% de açúcares redutores em glicose em geleia de jambolão e de 24,77 a 32,55% de açúcares redutores em glicose em geleias de acerola (CAETANO et al., 2012).

Em relação a cor as amostras obtiveram os valores de °Hue de 95,02 e 95,46 para geleia não armazenada e para geleia armazenada durante 30 dias, respectivamente, não apresentando diferença significativa a $p \geq 0,05$ (Tabela 2). Através da observação do ângulo de tonalidade, pode-se indicar que a formulação da geleia apresentou coloração mais próxima ao amarelo (°Hue próximo de 90).

Quanto a sinérese, não foi verificada em nenhum dos tempos analisados. Com este resultado, podemos definir que a formação do gel ocorreu de modo correto, sendo que o

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

gel se manteve estável durante seus 30 dias de armazenamento. Entretanto em estudo realizado por Fonseca (2012) a geleia de butiá apresentou sinérese e isso pode ser explicado pela acidez excessiva, já que está pode causar a hidrólise da pectina.

Caracterização dos compostos antioxidantes

Os resultados referentes aos teores de compostos fenólicos totais, vitamina C, carotenoides totais e atividade antioxidante do suco de butiá e das geleias de butiá, nos tempos 0 e 30 dias de armazenamento em temperatura de refrigeração (5 ± 1 °C), estão apresentados na **Tabela 3**.

De maneira geral, pode-se observar que todos as variáveis apresentaram diferença significativa entre o suco de butiá e as geleias ao longo do armazenamento, sendo que o suco apresentou teores significativamente superiores ao teor das geleias.

Foi constatada uma perda significativa no teor de compostos fenólicos na ordem de 60,83%, onde o processamento foi responsável por 54,38% da perda desses compostos e o armazenamento apresentando uma perda de 6,45%. O suco de butiá apresentou 366,42 mg de ácido gálico/100g e as geleias aos 0 dias e aos 30 dias apresentaram, respectivamente, 167,15 e 143,53 mg de ácido gálico/100g (Tabela 3). Fonseca (2012) apresenta uma redução de 7,4% no teor de compostos fenólicos ao longo do armazenamento de geleia de butia, sendo este um valor maior que a perda ocorrida no atual trabalho, essa menor perda de compostos fenólicos pode ser associada a uma utilização de diferentes métodos de armazenamento, onde Fonseca (2012) utilizou de armazenamento em temperatura ambiente e o atual trabalho utilizou armazenamento em temperatura refrigerada. Porém, como observado o armazenamento refrigerado não é

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

capaz de anular as perdas desses compostos já que estes são altamente instáveis e suscetíveis a oxidação (CAMPOS, et al., 2008, MELO, et al., 2008). Entretanto, a redução dos compostos fenólicos foi principalmente acarretada pelo processamento da geleia. O teor de compostos fenólicos encontrado no suco de butiá apresenta semelhança com os encontrados por Beskow et al. (2015) (280 a 398 mg de ácido gálico/ 100g) quando analisado o teor de compostos fenólicos em diferentes genótipos de *Butia odorata*. Em relação ao teor de compostos fenólicos na geleia, Rutz et al. (2012) encontrou valores de 122,42 mg de ácido gálico/100g em geleia de *Physalis peruviana L.* Desse modo, podemos observar que mesmo apresentando perdas devido ao processamento, os valores encontrados nas geleias são comparáveis a outros frutos.

Quanto ao teor de vitamina C, o resultado apresentado para o suco de butiá foi de 17,86 mg/100g, sendo este um valor próximo ao encontrado por Dal Magro et al. (2006) para a polpa de butiá, apresentando valor médio de 17,61 mg/100g. Estes valores podem apresentar proximidade por ambos trabalhos estarem usando butiás congelados e a vitamina C ser um composto muito instável, podendo sua estabilidade ser afetada por diversos fatores, tais como luz e oxigênio (JUSTI et al., 2000). No entanto, Krumreich et al. (2010) verificaram teores entre 93,63 e 78,62 mg/100g para duas variedades diferentes de butiá. As geleias 0 e 30 dias obtiveram valores de 4,80 e 3,42 mg/100g e apresentaram diferença significativa entre si, podendo essa perda ser explicada pelo fato da vitamina C poder sofrer degradação por oxidação até mesmo em refrigeração. Quando comparados os teores de vitamina C no suco de butiá e nos diferentes tempos de armazenamento da geleia, podemos observar que houve uma perda significativa de 80,85% desde o processamento até o final do armazenamento. Entretanto pode-se observar que as perdas são principalmente decorrentes do processamento, onde 73,12% da vitamina C foi

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

perdida, devido a oxidação, e o armazenamento resultando em apenas 7,73% de perdas. Caetano et al. (2012) também observou que após o cozimento há uma perda de aproximadamente 50% do teor de ácido ascórbico em relação aos valores originais na polpa e no suco de acerola.

Em relação aos carotenoides totais, o suco de butiá apresentou teor de 5,04 mg/100g, a geleia após o processamento obteve teor de 0,22 mg/100g e a geleia após armazenamento de 30 dias obteve teor de 0,17 mg/100g (Tabela 3). Todas as amostras apresentaram diferença significativa entre si, demonstrando que o processamento acarretou perda de 95,63% dos carotenoides e o armazenamento acarretando perda de 0,99% deste composto, assim podemos definir que o processamento e o armazenamento acarretaram uma perda de 96,63% dos carotenoides totais do suco de butiá. Estes resultados são menores que os encontrados por Beskow et al. (2015) quando avaliada a polpa de butiá da espécie *Butia odorata*.

A atividade antioxidante apresentou um porcentual de inibição do radical de DPPH de 88,54% para o suco de butiá, 42,55% para a geleia de butiá que não apresentou armazenamento e 37,65% para a geleia de butiá que apresentou armazenamento de 30 dias (Tabela 3). Com estes resultados podemos relatar que houve um decréscimo na atividade antioxidante do suco sendo este de 57,48%, onde 51,94% foi decorrente principalmente das perdas de compostos bioativos na elaboração da geleia por esta apresentar etapa de aquecimento e 5,53% foi decorrente o armazenamento da geleia. Perdas da atividade antioxidante também foram constadas por Fonseca (2012) quando avaliou atividade antioxidante de geleia de butiá em diferentes tempos de armazenamento.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Os resultados (Tabela 4) mostraram haver correlação positiva entre as variáveis compostos fenólicos totais, vitamina C e carotenoides com a atividade antioxidante, evidenciando a tendência de diminuição da atividade antioxidante do produto conforme a diminuição dos teores dos compostos com o processamento e armazenamento.

Conclusão

Considerando os resultados obtidos, podemos concluir que o fruto de butiá apresenta bom potencial para elaboração de geleias. Além disso, verificou-se que o processamento e armazenamento da geleia pouco interferiu nas características físico-químicas do produto, exceto para os teores de umidade, Aw e SST. No entanto, o processamento e o armazenamento apresentaram uma grande influência na composição antioxidante, acarretando em perda de 57,48% da atividade antioxidante, 60,83% dos compostos fenólicos, 80,85% no teor de vitamina C e 96,63% nos carotenoides totais.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Referências

Beskow GT, Hoffmann JF, Teixeira AM, Fachinello JC, Chaves FC, Rombaldi CV. Bioactive and yield potential of jelly palms (*Butia odorata* Barb. Rodr.). Food Chemistry. v. 172, p. 699–704, 2015.

Brand-Willians W, Couvelier ME, Berset C. Use of a free radical method to evaluate antioxidant activity. LWT – Food Science and Technology, v. 28, p. 25-30, 1995.

Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. Aprova Normas Técnicas Especiais do Estado de São Paulo, relativas a Alimentos e Bebidas. Resolução da Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos – CNNPA n. 12, de 24 de julho de 1978. Seção I, PT I. Disponível em: http://portal.anvisa.gov.br/wps/wcm/connect/e57b7380474588a39266d63fbc4c6735/RESOLUCAO_12_1978.pdf?MOD=AJPERES Acesso em: 10/09/2013.

Brasil. Resolução nº 271, de 22 de novembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de vegetais, produtos de frutas e cogumelos comestíveis. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 setembro 2005.

Büttow MV, Barbieri RL, Neitzke RS, Heiden G. Conhecimento tradicional associado ao uso de butiás (*Butia* spp., arecaceae) no sul do Brasil. Revista Brasileira Fruticultura v. 31, n.4, 2009.

Caetano PK, Daiuto ER, Vieites RL. Característica físico-química e sensorial de geleia elaborada com polpa e suco de acerola. Brazilian Journal of Food Technology v. 15, n. 3, p. 191-197, Campinas-SP, 2012.

Campos FM, Martino HSD, Sabarense CM, Pinheiro-Santa’Ana HM. Estabilidade de compostos antioxidantes em hortaliças processadas: uma revisão. Alimentos Nutrição, Araraquara, v.19, n.4, p.481-490, 2008.

Chitarra MIF, Chitarra AB. Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. Revista e Ampliações. ed. 2, Universidade Federal de Lavras – UFLA, Lavras-MG, 2005.

Dal Magro NG, Coelho SEM, Haida KS, Berté SD, Moraes SS. Comparação físico-química de frutos congelados de *Butia eriospatha* (Mart.) Becc. do Paraná e Santa Catarina – Brasil. Revista Varia Scientia. v.6, n.11, p.33-42, 2006.

Faria JP, Almeida F, Silva LCR, Vieira RF, Costa TSA. Caracterização da polpa do coquinho-azedo (*Butia capitata* var. *capitata*). Revista Brasileira de Fruticultura. v. 30, n. 3, pp. 827-829, Jaboticabal-SP, 2008.

Fonseca LX. Caracterização de frutos de butiazeiros (*Butia odorata* Barb. Rodr.) Noblick & Lorenzi e estabilidade de seus compostos bioativos na elaboração e armazenamento de geleias. [Dissertação] Pelotas: Universidade Federal de Pelotas – UFPEL; 2012. 69f.

Gava AJ. Tecnologia de alimentos. São Paulo: Nobel, 2009.

Hoffman JF, Barbieri RI, Rombaldi CV, Chaves FC. *Butia* spp. (Arecaceae): An overview. Scientia Horticulturae. v. 179, p. 122–131, 2014.

- MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.
- Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para a análise de alimentos. São Paulo, 1020 p. 2008.
- Justi KC, Visentainer JV, Souza NE, Matsushita M. Nutritional composition and vitamin C stability in stored camu-camu (*Myrciaria dubia*) pulp. Arch. Latinoam. Nutr. v.50, n.4, p.405-408, 2000.
- Khouryeh HÁ, Aramouni FM, Herald TJ. Physical, chemical and sensory properties of sugar-free jelly. Journal of Food Quality. v.28, p.179-190, 2005.
- Krolow ACR, Vizzotto M, Barbieri RL, Fonseca LX, Nora L. Processing and characterization of *butia capitata* from Rio Grande do Sul, Brazil. In: International Conference on Food Innovation, 1. 2010a; Valencia, Espanha. Valencia, Espanha: Proceedings. p.1-4.
- Krolow ACR. Geleia de butiá. Comunicado técnico 251 – EMBRAPA, Pelotas, 2010b.
- Krumreich FD, Corrêa APA, Schneid I, Silva GP, Sganzerla M, Zambiasi RC. Geleia de butiá: caracterização físico-química e avaliação sensorial. In: XIX Congresso de Iniciação Científica, 2010, Pelotas. [Anais] Pelotas: UFPel, 2010. Disponível em: http://www.ufpel.edu.br/cic/2010/cd/pdf/CA/CA_00677.pdf. Acessado em: 14 setembro 2014.
- Lago ES, Gomes E, Silva R da. Produção de geleia de jambolão (*syzygium cumini* lamarck): processamento, parâmetros físico – químico e avaliação sensorial. Ciênc. Tecnol. Aliment., Campinas, v. 26, n. 4, p. 847-852, 2006.
- Lago, CC, Bernstein a, Brandelli A, Noreña CZ. Estudo do comportamento reológico, da atividade de água e do ponto de início de congelamento do suco de yacon (*Smallanthus sonchifolius*) a diferentes concentrações. Braz. J. Food Technol., Campinas, v. 14, n. 1, p. 1-9, 2011.
- Meichtry RS. Elaboração de Iogurte com Polpa de Butiá. [Trabalho de Conclusão de Curso]. Itaquí: Universidade Federal do Pampa; 2014. 49f.
- Melo EA., Maciel MIS, Lima VLAG de, Araujo CR de. Teor de fenólicos totais e capacidade antioxidante de polpas congeladas de frutas. Alimentos e Nutrição, Araraquara, v.19, n.1, p.67-72, 2008.
- Park KJ Bin A, Brod, FPR. Obtenção das isotermas de sorção e modelagem matemática para a pêra bartlett (*pyrus sp.*) com e sem desidratação osmótica. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v.1, n.1, Jan./Apr. 2001.
- Pereira MC, Steffens RS, Jablonski A, Hetz PF, Rios AO, Vizzotto M, Flôres SH. Characterization, bioactive compounds and antioxidant potential of three Brazilian fruits. Journal of Food Composition and Analysis v. 29, p. 19–24, 2013.
- Pereira MC. Avaliação de compostos bioativos em frutos nativos do Rio Grande do Sul. [Dissertação]. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS; 2011. 131f.
- Rodriguez-Amaya DBA. Guide to carotenoid analysis in foods. Washington: ILSI Press, 1999. 64p.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Rosa L, Castellani TT, Reis A. Biologia reprodutiva de *Butia Capitata* (Martius) Beccari var. *odorata* (Palmae) na restinga do município de Laguna, SC. Revista Brasileira de Botânica. São Paulo, v. 21. n. 3, 1998.

Rosa NC, Trintim LT, Corrêa RCG, Vieira MAS, Bergamasco R. Elaboração de geléia de abacaxi com hortelã zero açúcar: processamento, parâmetros físico-químicos e análise sensorial. Revista Tecnológica, Edição Especial V Simpósio de Engenharia, Ciência e Tecnologia de Alimentos, p. 83-89, 2011.

Rutz JK, Voss GB, Jacques AC, Pertuzatti PB, Barcia MT, Zambiasi RC. Geleia de *Physalis peruviana* L.: caracterização bioativa, antioxidante e sensorial. Alim. Nutr. Araraquara, v. 23, n. 3, p. 369-375, 2012.

Singleton VL, Rossi JA. Junior. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic acid reagents. American Journal of Enology and Viticulture v. 16, p. 144-158, 1965.

Viana ES, Jesus JL, Reis RC, Fonseca MD, Sacramento CK. Caracterização físico-química e sensorial de geleia de mamão com araçá-boi. Rev. Bras. Frutic.. Jaboticabal - SP, v. 34, n. 4, p. 1154-1164, 2012.

Vizzotto M, Bialves TS, Araujo VF; Nachtigal JC. Polpa de frutas: Fonte de compostos antioxidantes. In: 4º Simpósio de Segurança Alimentar. Gramado - RS, 2012.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Tabela 1. Análises físico-químicas do suco de butiá

Análises	Suco de butiá
Umidade (%)	91,35 ± 0,57
pH	3,42 ± 0,02
Sólidos solúveis totais (°Brix)	7,1 ± 0,17
Acidez total titulável (g de ácido cítrico/100 g)	1,67 ± 0,08
Atividade de água	0,99 ± 0,10
Cinzas (%)	0,86 ± 0,05
Glicídios redutores em glicose (%)	11,30 ± 1,14
Cor (°Hue)	91,35 ± 0,56

Os resultados são expressos como a média de 3 repetições ± desvio padrão

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Tabela 2. Análises físico-químicas e tecnológicas da geleia de butiá

Análises	Geleia de butiá 0 dias	Geleia de butiá 30 dias
Umidade (%)	15,35 ± 2,18 ^a	15,88 ± 0,03 ^a
pH	3,54 ± 0,01 ^a	3,53 ± 0,01 ^a
Sólidos solúveis totais (°Brix)	65,73 ± 1,93 ^a	66,26 ± 0,56 ^a
Acidez total titulável (g de ácido cítrico/100 g)	1,53 ± 0,18 ^a	1,65 ± 0,08 ^a
Atividade de água	0,79 ± 0,11 ^a	0,79 ± 0,01 ^a
Cinzas (%)	0,83 ± 0,06 ^a	0,83 ± 0,05 ^a
Glicídios redutores em glicose (%)	21,18 ± 3,28 ^a	20,36 ± 0,88 ^a
Cor (°Hue)	95,02 ± 1,84 ^a	95,46 ± 0,57 ^a

Os resultados são expressos por média de 3 repetições ± desvio padrão e significativos quando $p < 0,05$ pelo teste de Tukey. Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Tabela 3. Análises antioxidantes do suco e das geleias de butiá

Analises	Suco de butiá	Geleia de butiá 0 dias	Geleia de butiá 30 dias
Atividade antioxidante (% de inibição de DPPH)	88,54 ± 0,59 ^a	42,55 ± 1,68 ^b	37,65 ± 2,05 ^c
Compostos fenólicos (mg de ácido gálico/100 g)	366,42 ± 1,52 ^a	167,15 ± 1,19 ^b	143,53 ± 1,35 ^c
Vitamina C (mg/100g)	17,86 ± 0,14 ^a	4,80 ± 0,28 ^b	3,42 ± 0,24 ^c
Carotenoides totais (mg/100g)	5,04 ± 0,18 ^a	0,22 ± 0,27 ^b	0,17 ± 0,14 ^c

Os resultados são expressos por média 3 repetições ± desvio padrão e significativos quando $p < 0,05$ pelo teste de Tukey. Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças significativas.

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Tabela 4. Coeficiente de correlação de Pearson para as variáveis compostos fenólicos, vitamina C, carotenoides e atividade antioxidante em suco e geleia de butiá submetido ao processamento e armazenamento

Variáveis	Atividade antioxidante	Compostos fenólicos	Vitamina C	Carotenoides
Atividade Antioxidante	-	0,99	0,99	0,99
Compostos fenólicos		-	0,99	0,99
Vitamina C			-	0,99
Carotenoides				-

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

ANEXOS

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Diretrizes para Autores

Escopo e Política

A revista de Alimentos e Nutrição/Brazilian Journal of Food and Nutrition é um periódico científico de conteúdo multidisciplinar que recebe contribuição da comunidade nacional e internacional. A revista publica trabalhos de pesquisa de todos os campos de Alimentos e Nutrição, envolvendo tópicos relacionados à pesquisa básica e aplicada nos seguintes campos: nutrição em suas subáreas e interfaces, análise de alimentos, tecnologia química e bioquímica de alimentos. Os manuscritos podem ser submetidos em português, inglês e espanhol, devem ser originais e não serem submetidos em partes ou na totalidade em outros periódicos. Os autores são totalmente responsáveis pelo conteúdo de seus manuscritos, que deverão estar de acordo com as normas da revista. A revista publica um volume por ano organizado em quatro fascículos.

A revista não publica revisão de literatura apenas artigos originais. Textos de revisão poderão ser publicados apenas a convite do Conselho Editorial.

SUBMISSÃO DE TRABALHO

Os manuscritos deverão ser submetidos via internet no seguinte endereço: <http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos>

A submissão eletrônica deve ser realizada na seguinte ordem:

A) A página de identificação deve ser enviada como arquivo suplementar contendo:

1 - Título completo do artigo em português e inglês. 2. Título Resumido. 3 - Os nomes dos autores, títulos acadêmicos máximos. 4 - A Instituição a que estão vinculados e respectivas funções. 5 - O endereço completo do autor correspondente, seus telefones, e-mails e fax. 6 - Suporte financeiro se houver.

B) O arquivo texto do manuscrito deve incluir o Título do artigo em português e inglês omitindo a autoria do artigo e informações Institucionais garantindo desta forma o critério de sigilo da revista, a fim de que fique assegurado o anonimato no processo de avaliação.

C) As tabelas, figuras e outros documentos referentes ao manuscrito também devem ser submetidos como arquivo suplementar respeitando sempre o limite de 2MB por arquivo.

D) Cada manuscrito deve ser acompanhado da carta de direitos autorais assinada por todos os autores. Modelo

A carta de direitos autorais deve ser enviada para o e-mail: revistas@fcfar.unesp.br

Preparação de artigo original

Os manuscritos devem ser digitados em fonte Times New Roman 12, formato A 4 (210x297mm), com alinhamento justificado, mantendo margens laterais de 3 cm e espaço duplo em todo o texto, apenas o Resumo, Abstract e as Tabelas devem ser confeccionadas com espaçamento simples entre linhas. O recuo para elaboração do parágrafo deve ser: tab=1,25cm.

Todas as páginas devem ser numeradas no canto superior direito

Os artigos não devem ultrapassar 20 páginas considerando desde o título até as Referências incluindo as Tabelas, Figuras e Anexos.

O manuscrito deve ser organizado de acordo com a seguinte ordem: Título em português, Título em inglês, Resumo, Palavras-chave, Abstract, Key-words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusão, Agradecimentos, Referências,

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Tabelas e Figuras com os seus respectivos títulos. Todos os títulos das diferentes seções do texto devem ser apresentados em Negrito e ter apenas a primeira letra de cada palavra em letra maiúscula. Caso seja necessária utilização de subtópicos nas seções do texto esses devem ser apresentados sem negrito e em itálico.

Exemplo:

Material e Métodos

Desenho de estudo e delineamento amostral

Página de identificação

a) Título do artigo: deve ser conciso, informativo e completo, evitando palavras supérfluas. Os autores devem apresentar versão para o inglês, quando o idioma do texto for português ou espanhol e para o português, quando redigido em inglês ou espanhol. Os autores devem inserir no final do título, em nota de rodapé, um asterisco para indicação de apoio financeiro, caso haja. O título deve ser elaborado em negrito e não deve ser apresentado em caixa alta, as letras maiúsculas devem ser utilizadas apenas no início da frase ou quando da utilização de nomes próprios.

b) Autores: nome e sobrenome de cada autor por extenso, sendo que o último sobrenome deve ser apresentado em caixa alta (maiúsculo). Deve-se utilizar alinhamento à direita para elaboração da lista de autores e cada autor deve ser inserido em uma linha.

c) Afiliação: indicar a afiliação institucional de cada um dos autores, utilizando sistema numérico sobrescrito.

d) Autor correspondente: indicar o autor para o qual a correspondência deve ser enviada, com endereço completo, incluindo e-mail, telefone e fax.

e) Título resumido: deve ser apresentado na página de identificação e não deve exceder 40 caracteres. O título resumido deverá ser inserido também no corpo do texto como cabeçalho em todas as páginas.

Resumo e Abstract

Os artigos deverão vir acompanhados do Resumo em português e em inglês (Abstract) que deverão ser apresentados em parágrafo único com espaçamento simples entre linhas e redigidos de maneira estruturada, ou seja, destacando-se as Seções: Objetivos, Material e Métodos, Resultados, Conclusão. O nome das seções deve ser apresentado em negrito apenas com a primeira letra maiúscula. O Resumo/Abstract devem apresentar no máximo 250 palavras. O resumo em inglês (Abstract) deve ser fiel ao resumo em português.

Ao fim do Resumo, listar de 3 a 6 palavras-chave em português. O termo palavras-chave deverá ser redigido em negrito apenas com a primeira letra maiúscula e deve ser seguido de dois pontos (**Palavras-chave:**). O mesmo deve ser realizado para a versão em inglês do Resumo. As Palavras-chave/Key-words devem, obrigatoriamente, seguir os termos indexadores em português e inglês de acordo com Tesaurus da área, por ex. **FSTA**, **Medline**, **DeCS-BIREME Lilacs**, etc.

Introdução

Deve definir o assunto a ser tratado em termos de sua relevância e delimitar o assunto à luz de evidências científicas. Nessa Seção deve-se destacar a importância do estudo fornecendo antecedentes que justifiquem sua realização. A Introdução deve ser

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

finalizada com a apresentação clara do objetivo do estudo. Recomenda-se que a mesma seja redigida de forma concisa (com aproximadamente 6-8 parágrafos).

Material e Métodos

Essa seção refere-se à descrição completa dos procedimentos metodológicos utilizados para responder ao objetivo do trabalho. Devem ser apresentadas informações detalhadas sobre: Desenho de estudo, delineamento amostral (incluindo cálculo de tamanho mínimo de amostra), variáveis de estudo, instrumentos de medida, procedimentos de coleta de dados, técnicas utilizadas para coleta dos dados, estudo piloto, informação sobre a qualidade dos dados (validade e confiabilidade), análise dos dados e aspectos éticos. Quando da utilização de técnicas padronizadas e amplamente aceitas essas podem ser apenas referenciadas. Quando da realização de estudos com seres humanos a nomenclatura Material e Métodos deve ser substituída por Casuística e Métodos. Nessa seção devem ser claramente apresentados os métodos de análise estatística utilizados e os aspectos éticos envolvidos no trabalho. Os pesquisadores que utilizam em seus trabalhos experimentos com animais, seres humanos ou material biológico humano, devem observar as normas éticas vigentes editadas pelos órgãos oficiais. Os trabalhos que envolvem experimentos que necessitam de avaliação do Comitê de Ética deverão ser acompanhados de cópia do parecer favorável.

Resultados

Devem ser apresentados de forma clara, objetiva e lógica de modo a oferecer uma descrição dos principais achados do estudo. Deve-se evitar comentários e comparações. Deve ser apresentado de forma independente da Seção Discussão. Não devem ser descritos no texto os dados das Tabelas e/ou Figuras (sobreposição de informações) deve-se destacar apenas as observações mais importantes que deverão ser discutidas na Seção Discussão.

Serão consideradas Figuras: Fotografias, gráficos, mapas ou ilustrações que deverão ser apresentadas com os respectivos títulos.

As Tabelas e Figuras devem ser apresentadas numeradas consecutivamente em algarismos arábicos segundo a ordem que aparecem no texto. Os locais aproximados das figuras deverão ser indicados no texto entre colchetes conforme exposto nas normas.

A elaboração dos gráficos, mapas e ilustrações deverá ser feita em preto e branco ou em tons de cinza. As fotografias deverão ser encaminhadas em preto e branco, em cópia digitalizada em formato .tif ou .jpg com no mínimo 300dpi.

As Tabelas e Figuras devem ser auto explicativas e complementar o texto. Devem sempre ser acompanhadas de título que descreva claramente o conteúdo apresentado nas mesmas. Para Tabela o título deve ser apresentado na parte superior e para as Figuras na parte inferior das mesmas.

Não utilizar Tabelas e Figuras para apresentar a mesma informação.

As palavras Tabela e Figura devem ser escritas em negrito com a primeira letra maiúscula e acompanhadas do número. Quando no título da Tabela e/ou Figura, após o número deve-se inserir um ponto (Exemplo: Tabela 1. Distribuição...). Na citação do texto as palavras Tabela e Figura devem ser acompanhadas do número, não devem ser escritas em negrito e a primeira letra deve ser maiúscula. Deve-se indicar no texto o local

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

de inserção das Tabelas e Figuras utilizando a seguinte informação entre colchetes: Exemplo: [Inserir Tabela 1]. O número de Tabelas+Figuras é limitado a 6.

Quando da apresentação de fórmulas matemáticas no texto, essas devem ser confeccionadas utilizando-se a ferramenta Microsoft Equation 3.0 implementada no Word® e devem ser numeradas no canto direito da mesma com numeração entre parênteses.

Quando necessário deve-se utilizar legenda para descrever os componentes das fórmulas. A legenda deve ser apresentada em espaçamento simples com letra tamanho 10.

Exemplo: $W \square BS \square 1 (1)$

Onde:

W: matriz dos pesos de regressão

S: matriz de covariâncias entre as variáveis manifestas

B: é a matriz de covariâncias entre as variáveis latentes e manifestas

Tabelas

As Tabelas têm por finalidade sintetizar dados numéricos, de um modo geral com tratamento estatístico. As Tabelas não devem apresentar grades laterais e as grades internas devem ser utilizadas apenas se necessário. As notas tem por função conceituar ou esclarecer o conteúdo da tabela e se necessária deve ser indicada, no rodapé da tabela, por letras ou símbolos gráficos, e em tamanho de letra pelo menos um ponto menor que aquela utilizada no corpo da tabela.

Figuras: Os Gráficos deverão ser nomeados como Figuras

Gráficos em 3 dimensões (3D) apenas serão aceitos quando existirem 3 eixos de informação (x,y,z) (Exemplo: Gráfico de Superfície), caso contrário os mesmos não deverão ser utilizados. Quando da utilização de gráficos, os valores numéricos não devem ser apresentados sobrepostos às barras/pontos/linhas, com exceção apenas para os diagramas de setores circulares. Os gráficos devem ser apresentados em tons de cinza. Os rótulos dos eixos devem ser apresentados com alinhamento horizontal. Recomenda-se evitar a utilização de cores de fundo (mesmo que em tons de cinza).

Testes estatísticos

Todos os testes estatísticos utilizados devem ser adequadamente descritos e justificados no item Material/Casuística e Métodos. É obrigatória apresentação do nível de significância adotado para tomada de decisão. Abaixo apresenta-se algumas normas para reportar os resultados advindos do teste de qui-quadrado, teste *t Student*, Análise de Variância (ANOVA) e estudo de correlação que são análises comumente utilizadas. Sugere-se que um estatístico seja consultado para auxiliar na descrição dos métodos de análise e para orientar a forma mais adequada para reportar os resultados.

Teste do qui-quadrado

As frequências absolutas observadas devem ser apresentadas em Tabela de Contingência juntamente com os valores do qui-quadrado e de p.

Teste t Student

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

O número de observações, a média e o desvio-padrão devem ser reportados. Tanto os valores da estatística t quanto os valores de p devem ser apresentados.

Análise de Variância

A média e o desvio-padrão para cada nível de cada fator devem ser reportados. Quando o número de análises não for excessivo, a tabela Resumo da Análise de Variância (contendo a Soma de Quadrados, os graus de liberdade, quadrado médio, estatística F e o valor de p) deve ser apresentada. Essa tabela é especialmente necessária quando a análise envolver 2 ou mais fatores a fim de explicitar os efeitos das interações. Recomenda-se também a apresentação dos valores da dimensão do efeito (*effect size*) e poder da análise.

Estudos de Correlação

Os valores de p devem ser reportados juntamente com o Coeficiente de Correlação. Quando o número de correlações entre pares de observações for elevado recomenda-se a elaboração da Matriz de Correlação contendo o valor de r e de p. Quando o número de observações variar entre os pares é obrigatória a apresentação do n e a variação do tamanho da amostra deve ser justificada.

Discussão

Deve demonstrar que os objetivos que levaram ao desenvolvimento do trabalho foram atingidos evidenciando a contribuição do estudo para o conhecimento científico. Deve restringir-se aos resultados alcançados enfatizando os principais achados discutindo-os à luz da literatura. Contudo, os autores não devem relatar novamente todos os resultados nem realizar exposição de todos os achados da literatura (revisão de literatura). Os autores devem ser capazes de realizar uma Discussão concisa e assertiva que aponte a contribuição do estudo para a ciência da área e/ou sociedade realizando uma argumentação sustentada em evidências da literatura. As limitações do estudo também devem ser apresentadas. Poderão ser mencionadas sugestões para continuidade do estudo.

Conclusão

As conclusões devem ser relevantes e congruentes com os objetivos, ou seja, deve responder à pergunta de pesquisa. Não devem conter citações bibliográficas, nem sugestões e/ou considerações adicionais nesta seção.

Agradecimentos

Devem se restringir ao necessário (nome de empresas e/ou pessoas que auxiliaram na execução do trabalho).

Anexos e/ou Apêndices

Serão incluídos somente quando imprescindíveis à compreensão do texto.

Notas

Devem ser reduzidas ao mínimo e colocadas no rodapé de página. As remissões para o rodapé devem ser feitas por asteriscos, na entrelinha superior.

Informações Adicionais

Unidades de medida e símbolos devem restringir-se apenas àqueles usados convencionalmente ou sancionados pelo uso. Unidades não-usuais devem ser claramente

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

definidas no texto. Nomes comerciais de drogas citados entre parênteses, utilizando-se no texto o nome genérico das mesmas.

Recomenda-se que o(s) autor(es) busque(m) assessoria linguística profissional (revisores e/ou tradutores certificados em língua portuguesa e inglesa) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo. Devem ainda evitar o uso da primeira pessoa "meu estudo...", ou da primeira pessoa do plural "percebemos...", pois em texto científico o discurso deve ser impessoal, sem juízo de valor e na terceira pessoa do singular. Originais identificados com incorreções e/ou inadequações morfológicas ou sintáticas **serão devolvidos antes mesmo de serem submetidos à avaliação** quanto ao mérito do trabalho e à conveniência de sua publicação.

Referências

Para confecção das referências recomenda-se a utilização de programas de organização de referências como, por exemplo, o EndNote®, EndNoteWeb® e Mendeley®.

Devem ser citadas apenas aquelas essenciais ao conteúdo do artigo. As referências deverão ser reunidas no final do mesmo, e numeradas de acordo com sua primeira citação no texto, usando o estilo Vancouver. **Os autores são responsáveis pela exatidão das referências.**

Livros e outras monografias (até 6 autores colocar todos os nomes começando pelo sobrenome seguido dos prenomes abreviados separados por “,” virgula, quando tiver mais que 6 colocar os 6 primeiros autores e usar et al.)

Stone H, Sidel JL. Sensory evaluation practices. 2nd ed. New York: Academic Press; 1993. 338 p.

Capítulos de livros

Benavides H, Fritz MA, Dean AG, et al. An exceptional bloom of *Alexandrium catenella* in the Beagle Channel, Argentina. In: Lassus P, Mollon JD, editors. Harmful marine algal blooms. 3rd ed. Paris: Lavoisier Intercept; 1995. p.113-9.

Entidades

American Association of Cereal Chemists. Approved methods. Washington: The Association; 2000. p.49-51.

Meio eletrônico

Stone H, Sidel JL. Sensory evaluation practices [Internet]. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, Inc; 1993. [cited 2007 Sep 25]. Available from: <http://www.academicpress.com>.

Dissertações e teses

Veiga ER Neto. Aspectos anatômicos da glândula lacrimal e de sua inervação no macaco- prego (*Cebus apella*), (Linnaeus, 1758). [Dissertação]. Botucatu: Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista; 1988. 63f.

Artigos de periódicos

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

Os títulos de periódicos deverão ser abreviados conforme o Index Medicus. Delgado MC. Potassium in hypertension. Curr Hypertens Rep. 2004 Jan 22; 6(1): 31-5.

Trabalho de congresso ou similar (publicado)

Traina C Jr. Sistema de gerenciamento de base de dados orientado a objeto: estado atual de desenvolvimento e implementação. In: 6. Simpósio Brasileiro De Bancos De Dados; 1991; Manaus. Manaus: Imprensa Universitária da FUA; 1991. p.193-207.

Legislação

Brasil. Medida provisória n. 1.569-9, de 11 de dezembro de 1997. Estabelece multa em operações de importação, e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 1997. Seção 1, p. 29514.

Brasil. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução. RDC n.

216, 15 de setembro de 2004. Dispõe sobre regulamento técnico de boas práticas para serviços de alimentação. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 16 set. 2004. p. 1-10.

Brasil. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria n. 368, de 04 de setembro de 1997. Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 5 set. 1997. p.20.

Citação no texto

Utilizar sistema sequencia numérico para a chamada no texto, as referências são numeradas na lista conforme a ordem em que aparecem pela primeira vez no texto.

Ex: ... entendido por Silva (1).

No caso de dois autores, os sobrenomes devem ser separados por “e”.

Ex: ... entendido por Silva e Rocha (1).

Mais de dois autores, indicar apenas o sobrenome do primeiro seguido de et al.

Ex: ...entendido por Silva et al. (1).

Quando não utilizar nome do autor(es) colocar entre parênteses o numero da referencia sem sobrescrito.

Ex: ...tudo entendido. (1).

Processo de Avaliação

Os manuscritos recebidos eletronicamente e que estiverem de acordo com as normas da revista e que forem considerados como potencialmente publicáveis serão encaminhados pelo editor para Editores Associados ou para avaliadores *ad hoc*. Os Editores Associados farão o encaminhamento de manuscritos de suas áreas de especialidade a avaliadores *ad hoc* e Conselheiros. Os avaliadores poderão recomendar aos editores a aceitação sem modificações, aceitação condicional a modificações, ou a rejeição do manuscrito. O texto encaminhado aos avaliadores não terá identificação da autoria. A identidade dos avaliadores não será informada aos autores dos manuscritos. Os pareceres dos avaliadores serão enviados aos autores. Versões reformuladas serão apreciadas pelos avaliadores que deverão emitir novo parecer.

Após o recebimento de parecer favorável para publicação por parte de pelo menos dois avaliadores o artigo deverá ser avaliado por um Conselheiro Editorial que poderá solicitar tantas mudanças quantas forem necessárias para a aceitação final do texto. Caso

MEICHTRY, B. C. S.; TIECHER, A. Suco e geleia de butiá. Alimentos e Nutrição/ Brazilian Journal of Food and Nutrition. 2015.

as solicitações não sejam atendidas o artigo não será publicado. A decisão final sobre a publicação de um manuscrito será sempre do Editor Geral. O Conselho Editorial reserva-se o direito de fazer pequenas modificações no texto dos autores para agilizar seu processo de publicação. Casos específicos serão resolvidos pelo Conselho Editorial.

Os autores poderão acompanhar todas as etapas do processo editorial via internet.

No último número de cada ano da revista serão publicados os nomes dos avaliadores que realizaram a seleção dos artigos daquele ano, sem especificar quais textos foram analisados individualmente.

Antes de enviar os manuscritos para impressão, o Editor enviará uma prova gráfica para a revisão dos autores. Esta revisão deverá ser feita em cinco dias úteis e devolvida à revista. Caso os autores não devolvam indicando correções, o manuscrito será publicado conforme a prova. Os artigos aceitos e editados estarão disponíveis eletronicamente.

Quando da publicação impressa, o autor principal receberá 01 separata de seu artigo impresso para cada autor do trabalho.

Os manuscritos que não estiverem de acordo com as Instruções aos autores não serão analisados e serão devolvidos aos autores.

Envio dos artigos:

Os manuscritos devem ser submetidos online:

<http://serv-bib.fcfar.unesp.br/seer/index.php/alimentos/> Juliana Alvares Duarte
Bonini Campos - Editora Chefe