

VALOR NUTRICIONAL, CARACTERIZAÇÃO FÍSICA E FÍSICO-QUÍMICA DE JENIPAPO (*GENIPA AMERICANA* L.) DO CERRADO DE MINAS GERAIS

Fabiana Rossi HAMACEK*
Ana Vlândia Bandeira MOREIRA**
Hércia Stampini Duarte MARTINO**
Sônia Machado Rocha RIBEIRO**
Helena Maria PINHEIRO-SANT'ANA**

■ **RESUMO:** O presente estudo analisou o valor nutricional e realizou a caracterização física e físico-química de jenipapo, espécie frutífera encontrada no Cerrado de Minas Gerais. Os frutos foram selecionados e caracterizados fisicamente quanto ao comprimento, diâmetro, massa e rendimento. Foram investigados os conteúdos de acidez total titulável (ATT), sólidos solúveis totais (SST), relação SST/ATT, pH, umidade, cinzas, proteínas, lipídios, fibra alimentar total (FAT), carboidratos na polpa in natura. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Os frutos apresentaram formato oval, com casca fina, rugosa e murcha, polpa marrom clara com sementes pardas, peso médio de 283,42 g e rendimento de polpa de 48,00%. A polpa do fruto apresentou ATT igual a 3,33 g ácido cítrico/100g; SST de 11,40 °Brix; relação SST/ATT de 3,43; pH igual a 3,87; umidade de 80,42%; 1,59g/100g de proteínas; 1,60g/100g de lipídios; 0,74g/100g de cinzas; 1,09g/100g de FAT; 14,57g/100g de carboidratos e valor energético total de 76,92kcal/100g. A polpa apresentou teor reduzido de SST e elevado conteúdo de ATT e pH, o que pode contribuir para uma menor aceitação do seu consumo in natura. O percentual de umidade foi elevado e juntamente com sua casca frágil, pode contribuir na deterioração do fruto. O jenipapo não se destacou quanto ao valor nutricional, considerando sua composição em macronutrientes. No entanto, apesar de pouco apreciado em sua forma in natura, o jenipapo pode ser processado, consumido e comercializado contribuindo para o aumento de renda e para o aporte nutricional das populações nativas.

■ **PALAVRAS-CHAVE:** Polpa in natura; macronutrientes; rendimento; sólidos solúveis totais; pH.

INTRODUÇÃO

O Cerrado é considerado o maior bioma de Minas Gerais e o segundo do Brasil, perdendo em tamanho somente para a Floresta Amazônica. É o bioma mais caracte-

rístico e próprio do país, que ocupa cerca de dois milhões de quilômetros quadrados, o que representa 25% do território nacional. (GUARIN NETO; MORAIS, 2003).

Nas últimas décadas, o Cerrado tem sofrido intensa degradação, de forma que a expansão agrícola, com extensas pastagens e grandes monoculturas, despreza a vegetação nativa e colabora com a redução da cobertura original, contribuindo assim com a redução de sua biodiversidade. (BRASIL, 2004).

O bioma Cerrado é conhecido como o de maior biodiversidade do planeta, sendo considerado um *hotspot*, ou seja, um dos ambientes mais ricos e ameaçados do mundo. (GUARIN NETO; MORAIS, 2003). Essa biodiversidade se destaca devido às inúmeras espécies nativas pouco conhecidas que fornecem frutos com características peculiares e que podem assumir um importante papel na sobrevivência de populações nativas. (SANTOS, 2001; VIEIRA et al., 2006).

A utilização dos frutos encontrados no Cerrado pode influenciar tanto a situação econômica da população, com a comercialização in natura ou processada dos frutos, como também na questão nutricional, através de seu consumo, contribuindo assim com a redução da insegurança alimentar. (SILVA, 2001).

Entre as espécies frutíferas encontradas no Cerrado, destaca-se a *Genipa Americana* L., originária da América Central, mas disseminada pelas diversas regiões tropicais úmidas das Américas, Ásia e África, sendo popularmente conhecida como jenipapo ou jenipá. (ANDRADE, 2000; SILVA, 2001).

Os frutos são bagas globosas, de cor parda e casca fina, solta e enrugada, a polpa possui cor parda, suculenta, de sabor e odor pronunciado e característico, com sementes fibrosas e achatadas. (SOUZA, 2007). Podem ser consumidas tanto de forma in natura como sob a forma de diferentes produtos, dentre eles se destacam a compota, doces, sorvete, suco, licor e vinho. (PRUDENTE, 2002; SANTOS, 2001).

* Curso de Pós-Graduação em Ciência da Nutrição – Universidade Federal de Viçosa – 36571-000 – Viçosa – MG – Brasil. E-mail: firhamacek@yahoo.com.br.

** Departamento de Nutrição e Saúde – Universidade Federal de Viçosa – 36571-000 – Viçosa – MG – Brasil.

Diante da importância da valorização dos frutos nativos do Cerrado e com a finalidade de contribuir para o conhecimento da composição nutricional do jenipapo, o presente estudo analisou o valor nutricional e realizou a caracterização física e físico-química de frutos de jenipapo do Cerrado de Minas Gerais.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos foram coletados, em época de safra (março a maio de 2010), de árvores adultas, em áreas de vegetação nativa com formação típica de Cerrado no município de Curvelo (latitude sul 18°45' e longitude oeste 44°25'), Minas Gerais, Brasil. Para obtenção de três repetições, a área de coleta foi dividida em sub-áreas, sendo em cada sub-área coletados aproximadamente 3 kg de frutos após o amadurecimento e queda natural do jenipapeiro. Após a colheita, imediatamente sem refrigeração os frutos foram acondicionados em caixas de isopor e transportados via terrestre ao laboratório em um período máximo de 48 horas após coleta.

No laboratório os frutos foram selecionados quanto ao grau de maturação e injúrias, no qual foram escolhidos frutos com casca de cor pardo-escura, enrugada e polpa mole. Em seguida, foram lavados em água corrente para eliminação de sujidades superficiais provenientes do local de coleta e secos com papel toalha.

Para caracterização física, dez frutos de cada um dos três lotes foram pesados individualmente em balança semi-analítica, e seu comprimento e diâmetro aferidos com auxílio de paquímetro digital. A porção comestível de cada fruto (polpa) foi obtida após a remoção da pele e sementes com auxílio de faca inoxidável, e, posteriormente, pesada em balança semi-analítica. Para cálculo do rendimento da polpa utilizou-se a fórmula $(PP/PT)*100$, em que PP (Peso da polpa) e PT (Peso total do fruto).

A polpa de cada um dos lotes foi homogeneizada em processador doméstico de alimentos, acondicionada em sacos plásticos e armazenada em freezer a -18°C para análises posteriores, que aconteceram em no máximo 3 dias.

As determinações de acidez total titulável, sólidos solúveis totais e pH da polpa foram realizadas de acordo

com as Normas do Instituto Adolfo Lutz (2005). As análises de umidade, cinzas, lipídios, proteínas e carboidratos foram realizadas conforme metodologia da AOAC (1998). A determinação de fibra alimentar total foi feita pelo método gravimétrico não-enzimático de acordo com o método de Li & Cardoso, modificado por Guerra et al. (2004).

O valor energético total da polpa foi estimado utilizando-se os valores de conversão para carboidratos (4,0 kcal/g), lipídios (9,0 kcal/g) e proteínas (4,0 kcal/g). (BRASIL, 2003). As análises foram realizadas em três repetições.

Foi utilizado o delineamento experimental inteiramente casualizado com três repetições, representadas pelos lotes. Os dados foram armazenados em planilhas utilizando o programa Microsoft Office Excel, versão 2007. Para o cálculo das médias, desvios padrões e amplitude dos parâmetros foi utilizado o software SAS (Statistical Analysis System), versão 9.4 (2002-2003), licenciado para a UFV.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados referentes às características físicas dos frutos de jenipapo analisados no presente estudo podem ser observados na Tabela 1.

Os frutos apresentaram formato oval, com casca fina, escura, rugosa, murcha e bastante úmida, com polpa pardo-clara e numerosas sementes pardas (Figura 1). O peso médio encontrado foi de 283,42 g, composto por 47,37% de polpa; 38,29% de sementes e 14,34% de casca. Verificou-se que o peso médio dos frutos foi superior ao relatado por Santos (2001), 218,96 g; Fonseca et al. (2003), 254,59 g e Souza (2007), 252,89g; característica importante para o mercado de frutas frescas, já que frutos de peso mais elevado são mais atrativos ao consumidor. (SOUZA, 2007).

Nos frutos avaliados observou-se rendimento da porção comestível de 48,00%, resultado inferior ao encontrado por Souza (2007), que analisou o rendimento de polpa de jenipapos coletadas na cidade de Ilhéus-BA e encontrou 65,61%. A avaliação do rendimento de frutos é considerado um atributo de qualidade, especialmente para aqueles utilizados na elaboração de produtos. (CHITARRA; CHITARRA, 2005).



FIGURA 1 – Representação fotográfica do fruto de Jenipapo (*Genipa americana* L.).

Na Tabela 2, encontram-se as características químicas e o valor nutricional da polpa de jenipapo. Quanto ao teor de sólidos solúveis totais, observou-se média de 11,40 °Brix, valor inferior aos 18,34 °Brix relatado por Santos (2001), aos 18,49 °Brix encontrado por Souza (2007) e aos 16,99 °Brix citado por Hansen et al. (2008) em estudo com frutos de mesma variedade, coletados no estado da Bahia. A diferença do teor de sólidos solúveis totais encontrada no presente estudo, em relação aos outros experimentos relatados, pode ser justificada pelo grau de maturação dos frutos utilizados no momento da análise.

O teor de sólidos solúveis totais é utilizado como índice dos açúcares totais em frutos e pode indicar seu grau de maturidade. Logo, sua aferição se torna de grande importância, tanto para avaliação do consumo da fruta in natura, como para o processamento, pois elevados índices de sólidos solúveis totais proporcionam melhor sabor e maior

rendimento do fruto na elaboração de produtos. (ARAÚJO, 2001; SOUZA, 2007).

A polpa de jenipapo apresentou teor de ácidos totais tituláveis de 3,33 g de ácido cítrico/100g, valor superior ao encontrado por Souza (2007), que observou conteúdo de 0,71 g de ácido cítrico/100 g e por Hansen et al. (2008), que obteve média de 1,41 g de ácido cítrico/100 g. O teor de ácidos totais tituláveis também foi superior aos valores que classificam os frutos como de sabor moderado e aceito pelo consumidor que devem conter entre 0,08 a 1,95%. (PAIVA et al.,1997). Um dos critérios utilizados para a classificação de frutos quanto ao sabor é o conteúdo de ácidos totais tituláveis, que no caso da polpa de jenipapo foi elevado, o que pode levar à uma reduzida aceitação do fruto em sua forma in natura.

A relação sólidos solúveis totais/acidez total titulável (SST/ATT) da polpa foi baixa, sendo mais indicada

Tabela 1 – Características físicas de frutos de jenipapo (*Genipa americana* L.) do Cerrado (Curvelo, Minas Gerais, Brasil).

Variáveis	Média*±DP	Amplitude	
		Mínimo	Máximo
Diâmetro (cm)	7,42±0,44	6,6	8,4
Altura (cm)	2,52±0,30	8,8	12,1
Massa (g)			
Fruto	283,42±53,31	377,52	165,1
Sementes	108,53±30,61	1,81	6,00
Casca	40,65±12,62	14,65	77,41
Porção comestível	134,24±20,70	90,37	182,33
Rendimento da polpa (%)	48,00±4,25	39,95	64,63

DP = desvio padrão; * média de 30 frutos.

Tabela 2 – Características químicas e valor nutricional de frutos de jenipapo (*Genipa americana* L.) do Cerrado (Curvelo, Minas Gerais, Brasil).

Variáveis	Média*±DP	Amplitude	
		Mínimo	Máximo
SST (° Brix)	11,40±0,80	10,6	12,2
ATT (g de ácido cítrico/100g)	3,33±0,85	2,48	4,18
Relação SST/ATT	2,04±0,51	1,58	2,59
pH	3,87±0,03	3,84	3,89
Umidade (g/100g)	80,42±0,29	80,11	80,69
FAT (g/100g)	1,09±0,00	0,55	0,55
Lipídios (g/100g)	1,60±0,10	1,51	1,71
Proteína (g/100g)	1,59±0,12	1,46	1,71
Cinzas (g/100g)	0,74±0,00	0,74	0,74
Carboidratos (g/100g)	14,57±0,32	14,80	15,43
VET (kcal/100g)	76,92±0,15	76,78	77,08

DP = desvio padrão; * média de 3 repetições; SST (Sólidos Solúveis Totais); ATT (Acidez Total Titulável); FAT (Fibra Alimentar Total); VET (Valor Energético Total).

para a produção de sucos, néctar e polpas congeladas. Conforme Chitarra & Chitarra (2005) a relação SST/ATT está relacionada com a qualidade do fruto em termos de maturidade e sabor, evidenciando o equilíbrio entre os açúcares e acidez, tornando-o mais agradável ao paladar.

Em relação ao pH, a polpa apresentou valor médio de 3,87. O teor encontrado foi semelhante aos relatados por Santos (2001), que observou pH de 3,60; Fonseca et al. (2003), que encontraram 3,52; e Hansen et al. (2008), que relataram média de 3,42. Baixos valores de pH são indesejados para o consumo in natura do fruto, mas são indicados pela legislação como um atributo de qualidade, por favorecer a conservação da polpa evitando o desenvolvimento de alguns microrganismos. (SILVA, 2001).

O teor de umidade foi semelhante ao observado por Andrade et al. (2003) e Torres (2006) que relataram 81,56 e 81,28 % em polpa de jenipapo oriundo do estado de Pernambuco, mas foi superior aos 73,80 e 74,00% encontrado por Santos (2001) e Souza (2007), em polpa de mesma variedade oriunda do estado da Bahia. O elevado teor de umidade, juntamente com a fragilidade da casca torna esse fruto altamente susceptível à deterioração enzimática e microbiana, o que dificulta sua conservação, comprometendo assim em sua qualidade.

O conteúdo de fibra alimentar total observado em nosso estudo foi inferior aos 9,40 g/100g relatado em Brasil (2002) e aos 2,08 g/100g encontrados por Torres (2006). O teor de lipídios foi semelhante aos 1,55 g/100g observado por Andrade et al. (2003) em estudo com polpa de jenipapo coletado no estado do Pernambuco, mas foi superior aos 0,30 g/100g encontrados por Brasil (2002).

O teor de proteínas encontrado no presente estudo foi superior aos 0,72 g/100g encontrado por Andrade et al. (2003) e aos 0,04g/100g relatado por Torres (2006), mas inferior ao observado em Brasil (2002) (5,20 g/100g).

O teor de carboidratos observado em nosso estudo foi superior ao relatado por Torres (2006) (4,55 g/100g), mas inferior ao observado por Brasil (2002) (25,7 g/100g) em estudo com polpa de jenipapo. O valor energético total foi inferior aos 113,00 kcal/100g e 85,15kcal/100g observados por Brasil (2002) e Torres (2006), respectivamente.

CONCLUSÃO

O rendimento em polpa do fruto foi mediano, devido ao elevado conteúdo de sementes. O percentual de umidade foi elevado e juntamente com sua casca frágil, pode contribuir com a deterioração do fruto, apesar de seu reduzido pH que pode colaborar com a conservação do fruto.

O fruto de jenipapo não se destacou quanto ao valor nutricional, considerando sua composição em macronutrientes. No entanto, apesar de pouco apreciado em sua forma in natura, pode ser processado, consumido e comercializado por populações nativas do Cerrado, contribuindo para o aumento da renda e como aporte nutricional nas populações nativas.

HAMACEK, F. R.; MOREIRA, A. V. B.; MARTINO, H. S. D.; RIBEIRO, S. M. R.; PINHEIRO-SANT'ANA, H. M. Nutritional value, physical and physical chemical characterization of the jenipapo (*Genipa americana* L.) from cerrado of Minas Gerais. **Alim. Nutr.= Braz. J. Food Nutr.**, Araraquara, v. 24, n. 1, p. xx-xx, jan./mar. 2013.

■**ABSTRACT:** The present study investigated the nutritional value and performed the physical and physical chemistry characterization of jenipapo fruit species found in the Cerrado of Minas Gerais. The fruits were selected and characterized physically, for length, diameter, mass and performance. We investigated the contents of total acidity (TA), total soluble solids (TSS), TSS/TA ratio, pH, moisture, ash, proteins, lipids, total dietary fiber (TDF), carbohydrates in the fresh pulp. We used a completely randomized design with three repetitions. The fruits showed oval shape with dark brown, thin, wrinkled and withered bark. The pulp was light brown with brown seeds with a mean weight of 283.42 g and pulp yield of 48%. The pulp showed TA equal to 3.33 g of citric acid/100g; TSS of 11.40 °Brix; TSS/TA ratio of 3.43; pH equal to 3.87; moisture of 80.42%, 1.59 g / 100g of protein, 1.60 g/100g of lipid, 0.74 g/100g of ash, 1.09 g/100g of TDF; 14.57 g/100g of carbohydrate and total energy value of 76.92 kcal/100g. The jenipapo pulp yield was median due to the high content of seeds. Despite the reduced pH of the fruit, which can collaborate with its conservation, the percentage moisture was high and, together with its fragile bark, can contribute to its deterioration. The jenipapo fruit did not stand out in relation to its nutritional value, considering its macronutrient composition. However, since it is little appreciated in its fresh form, the fruit can be processed and traded by native Cerrado populations contributing to increased its income. Moreover, its consumption in processed form can contribute to the nutrient intake.

■**KEYWORDS:** Fresh pulp; macronutrients; yield; soluble solids; pH.

REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. C. et al. Germinação de sementes de jenipapo: temperatura, substrato e morfologia do desenvolvimento pós-seminal. **Pesq. Agrop. Bras.**, Brasília, v. 35, n.3, p. 609-615, mar. 2000.
- ANDRADE, S. A. C. et al. Desidratação osmótica do jenipapo (*Genipa americana* L.). **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 23, n. 2, p. 276-281, maio-ago. 2003.
- ARAÚJO, J. L. **Propriedades termofísicas da polpa do cupuaçu**. 2001. 85f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2001.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. Washington, DC, 1998. 11p.

BRASIL. Ministério da Saúde. Resolução da Diretoria Colegiada n. 360, de 23 de dezembro de 2003. Aprova regulamento técnico sobre rotulagem nutricional de alimentos embalados, tornando obrigatória a rotulagem nutricional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 26 dez. 2003.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Políticas de Saúde, Coordenação-Geral da Política de Alimentação e Nutrição. **Alimentos regionais brasileiros**. Brasília, DF, 2002. 140 p.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Núcleo dos Biomas Cerrado e Pantanal. **Programa nacional de conservação e uso sustentável do bioma cerrado. Programa cerrado sustentável**. Brasília, DF, 2004. 56p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: Ed.UFLA, 2005. 785 p.

FONSECA, A. A. O. et al. Caracterização física, química e físico-química de 12 genótipos de jenipapeiros de Recôncavo Baiano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2, 2003, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: SBMP, 2003. CD-ROM.

GUARIM NETO, G.; MORAIS, R. G. Recursos medicinais de espécies do cerrado de Mato Grosso: um estudo bibliográfico. **Acta Bot. Bras.**, v. 17, p. 561-584, 2003.

GUERRA, N. B. et al. Modificações do método gravimétrico não enzimático para determinar fibra alimentar solúvel e insolúvel em frutos. **Rev. Nutr.**, Campinas, v. 17, n. 1, p. 45-52, jan.-mar. 2004.

HANSEN, D. S. et al. Caracterização química de frutos de jenipapeiros nativos do Recôncavo Baiano visando ao consumo natural e industrialização. **Rev. Bras. Frutic.**, São Paulo, v. 30, n. 4, p. 964-969, dez. 2008.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas: métodos químicos e físicos de composição de alimentos**. 4. ed. São Paulo, 2005. 60 p.

MITTERMEIER, R. A. et al. Hotspots revisited. México, DF: CEMEX, 2004.

PAIVA, M. C. et al. Caracterização química dos frutos de quatro cultivares e duas seleções de goiabeira. **Rev. Bras. Frutic.**, Cruz das Almas, v. 19, n. 1, p. 57-63, 1997.

PRUDENTE, R. M. Jenipapo (*Genipa americana* L.). In: VIEIRA NETO, R. D. **Fruteiras potenciais para os tabuleiros costeiros e baixadas litorâneas**. Aracaju: EMBRAPA-CPATC/ENDAGRO, 2002. p. 88-114.

RODRIGUES, E. T. **Frutos do cerrado: a influência dos frutos do cerrado na diversificação da gastronomia**. 2004. 92f. Monografia (Especialização em Gastronomia e Segurança Alimentar) - Universidade de Brasília, DF, 2004.

SANTOS, R. O. S. **Caracterização de jenipapeiros (*Genipa americana* L.) em Cruz das Almas – BA**. 2001. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias) - Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas, 2001.

SILVA, D. S. et al. **Frutos do cerrado**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2001. 178p.

SOUZA, C. N. **Características físicas, físico-químicas e químicas de três tipos de jenipapos (*Genipa americana* L.)**, 2007. 72f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Estadual de Santa Cruz, Ilhéus, 2007.

TORRES, E. R. **Desenvolvimento de barra de cereais formuladas com ingrediente regionais**. 2009. 78f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Processos) - Universidade Tiradentes, Aracaju, 2009.

VIEIRA, R. F. et al. **Frutas nativas da região centro-oeste do Brasil**. Brasília, DF: EMBRAPA Informação Tecnológica, 2010. 322p.

Recebido em: 27/11/2011

Aprovado em: 07/01/2013

Copyright of Brazilian Journal of Food & Nutrition / Alimentos e Nutrição is the property of Faculdade de Ciências Farmacêuticas, UNESP and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.