

CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DE FRUTOS DO PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense* Camb.) NO ESTADO DE GOIÁS¹

Rosângela Vera², Ronaldo Veloso Naves², Jorge Luiz do Nascimento²,
Lázaro José Chaves², Wilson Mozena Leandro² e Eli Regina Barboza de Souza³

ABSTRACT

PHYSICAL CHARACTERIZATION OF PEQUI FRUITS (*Caryocar brasiliense* Camb.) IN GOIÁS STATE

The Brazilian Cerrado region presents large biodiversity in its ecosystem. Native fruit trees stand out, with tens of species used by locals for feeding. In the Goiás legumes and fruits victualling center (*Central de Abastecimento de Goiás* – CEASA), the most commercialized Brazilian Cerrado fruit is pequi. The harvest period occurs from September to February, the fruit originating from different regions of Goiás, Minas Gerais, Tocantins, and Bahia states. This research had as objective to evaluate physical characteristics of pequi tree fruits from five Goiás state regions. Three subpopulations in each region, called areas, were identified. In each area, five trees were chosen for fruit sampling. Physical characteristics analyzed were fruit mass, peel, pit, pulp and almond; fruit and pit dimensions; peel thickness and pulp color. Results indicate differences in fruits physical characteristics for regions. The edible fresh pulp represents 8.53% of fruit mass; differences in physical characteristics of fruits were observed mainly in fruits within plants, in plants within areas and among areas.

KEY WORDS: Brazilian savannah, cerrado, pequi, native fruitfull.

RESUMO

A região dos Cerrados brasileiros apresenta grande biodiversidade em seu ecossistema. As fruteiras nativas da região muito se destacam, com dezenas de espécies utilizadas pela população local para alimentação. Na Central de Abastecimento de Goiás, a principal fruta nativa do cerrado comercializada é o pequi. O período de safra ocorre nos meses de setembro a fevereiro, e o fruto é proveniente de diferentes regiões dos Estados de Goiás, Minas Gerais, Tocantins e Bahia. Este trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas dos frutos de pequi oriundos de cinco regiões do Estado de Goiás. Em cada região, identificaram-se três sub-populações de pequi, denominadas por áreas. Em cada área, elegeram-se cinco árvores para a coleta dos frutos. Foram analisadas as características físicas: massas do fruto, da casca, do caroço, da polpa e da amêndoa; dimensões do fruto e do caroço, espessura da casca e cor da polpa. Os resultados indicaram que há diferenças nas características físicas estudadas entre os frutos das diferentes regiões. A polpa fresca comestível representa 8,53% da massa dos frutos. As diferenças nas características físicas dos frutos ocorrem, principalmente, em frutos dentro de plantas, em plantas dentro de áreas e entre as regiões estudadas.

PALAVRAS-CHAVE: frutos do cerrado, pequi, fruteira nativa.

INTRODUÇÃO

A região dos Cerrados ocupa uma área expressiva do território brasileiro. Como consequência de sua extensão, ocorre grande variabilidade de clima e de solos e, certamente, uma grande diversidade da fauna e da flora (Silva *et al.* 1994, Ribeiro & Walter 1998, Klink *et al.* 2003). Nesse contexto, as frutíferas do Cerrado ocupam lugar de destaque, pois apresentam frutas com sabores marcantes e

peculiares, com elevados teores de vitaminas, proteínas, sais minerais e açúcares, entre outros (Almeida *et al.* 1987, Barbosa 1996, Silva *et al.* 2001). Tradicionalmente, as populações locais as consomem "in natura" ou em preparações culinárias (Almeida *et al.* 1987, Almeida *et al.* 1998). Contudo, como não existem cultivos dessas, a obtenção dos frutos é feita de forma extrativista e predatória.

Dentre as frutíferas nativas do Cerrado, o pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) merece

1. Parte da dissertação de mestrado da primeira autora, apresentada à Universidade Federal de Goiás.

Trabalho recebido em jun./2004 e aceito para publicação em mai./2005 (registro nº 596).

2. Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Caixa Postal 131, CEP74001-970, Goiânia, GO. E-mail: vera@agro.ufg.br

3. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Goiás, C. P. 131, CEP74001-970, Goiânia, GO.

atenção especial, quer seja pela sua elevada ocorrência nesse bioma (Naves 1999), quer pelas características de sua polpa. Na Central de Abastecimento de Goiás (Ceasa-GO), o volume de comercialização de frutos de pequi, no ano de 2002, foi de aproximadamente 2.800 toneladas, com preço médio de R\$ 460,00 a tonelada (Governo do Estado de Goiás 2002). Esse fruto tem o início de sua safra em setembro, período que se estende até o mês de fevereiro (Almeida *et al.* 1998, Naves 1999, Governo do Estado de Goiás 2002). Esse grande período de oferta de frutos de pequi, aliado à heterogeneidade das regiões produtoras, levam a crer na existência de diferenças entre as suas características físicas.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características físicas de frutos provenientes de cinco regiões do Estado de Goiás, que apresentam elevada ocorrência natural de pequizeiros.

MATERIAL E MÉTODOS

No Estado de Goiás, foram selecionadas cinco regiões para as coletas das amostras de frutos de pequi. Em cada região, foram identificados três locais de elevada ocorrência natural de pequi, sendo estes denominados de áreas. Na Tabela 1 encontram-se as coordenadas de cada área, bem como o município ao qual pertence. Em cada área, selecionaram-se para coleta de frutos cinco árvores adultas e em plena produção, totalizando 75 árvores no Estado de Goiás. As coletas de frutos ocorreram entre os meses de outubro e dezembro, conforme a maturação, nas seguintes datas: 01/10/2002 (região I); 30/10/2002 (região II); 05/11/2002 (região III); 04/12/2002 (região IV) e 10/12/2002 (região V). Para as análises, utilizou-se uma amostra aleatória de 16 frutos por árvore. Ocorreram perdas de frutos de algumas árvores devido à maturação desuniforme.

Foram determinadas as seguintes variáveis físicas: massa do fruto inteiro, altura (Figura 1a) e

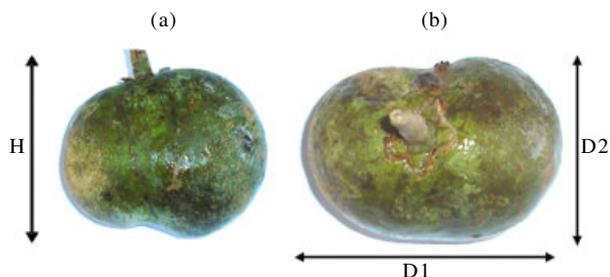


Figura 1. Altura (H) e diâmetros (D1 e D2) do fruto de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.).

Tabela 1. Municípios do Estado de Goiás, coordenadas geográficas e altitudes de quinze áreas de coleta de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.)

Região	Área	Município	Latitude	Longitude	Altitude (m)
I	Área 1:	Estrela do Norte	13° 49'58"	49° 08'28"	389
	Área 2:	Mutunópolis	13° 41'23"	49° 19'00"	440
	Área 3:	Formoso	13° 39'36"	48° 48'37"	415
II	Área 1:	Faina	15° 33'31"	50° 25'28"	432
	Área 2:	Matrinchã	15° 20'26"	50° 38'43"	354
	Área 3:	Araguapaz	15° 17'58"	50° 26'27"	328
III	Área 1:	Iporá	16° 25'55"	51° 02'14"	450
	Área 2:	Iporá	16° 34'04"	50° 58'12"	520
	Área 3:	Ivolândia	16° 42'28"	50° 49'41"	580
IV	Área 1:	Orizona	16° 45'05"	48° 13'21"	770
	Área 2:	Morinhos	17° 37'5"	48° 48'19"	630
	Área 3:	Hidrolândia	16° 57'35"	49° 10'53"	750
V	Área 1:	Mambaí	14° 26'56"	46° 09'53"	752
	Área 2:	Mambaí	14° 32'05"	46° 05'36"	680
	Área 3:	Mambaí	14° 24'00"	46° 13'15"	750

diâmetros do fruto (obtidos na posição mediana do fruto), sendo D1 o diâmetro maior e D2 o diâmetro menor do fruto (Figura 1b), espessura da casca, número e massa de "frutinhos" (caroços não desenvolvidos), número de caroços, massa média e massa total de caroços, altura (Figura 2a) e diâmetros do caroço (obtidos na posição mediana do caroço), sendo d1 o diâmetro maior e d2 o diâmetro menor, (Figura 2b), coloração da polpa, massas média e total da polpa, e massas média e total da amêndoa.

As variáveis de massa foram obtidas com auxílio de uma balança digital e outra semi-analítica digital, sendo os resultados expressos em gramas. As medidas de dimensões foram obtidas com paquímetro e anotadas em centímetros. A análise da cor da polpa foi realizada em colorímetro, marca Hunter-Lab, no sistema Cielab – Commission Internationale d'Eclairage (Machado *et al.* 1997, Hunter Associates Laboratory 1998), no qual o valor lido no aparelho (b^*) caracteriza a intensidade da coloração amarela.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, por um modelo hierárquico, utilizando-se o procedimento GLM do SAS. Foram também estimados os componentes de variância do modelo, por máxima verossimilhança restrita, utilizando-se

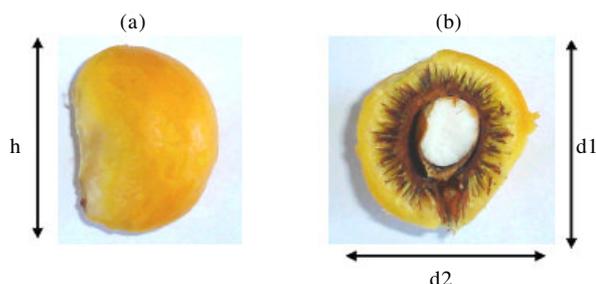


Figura 2. Altura (h) e diâmetros (d1 e d2) do caroço de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.).

ainda o procedimento Varcomp do SAS (SAS System 1982, Kalil Filho *et al.* 2000). Elaboraram-se tabelas de frequência para as variáveis massa do fruto, da casca, do caroço, da polpa e das amêndoas, oriundas das cinco regiões do Estado de Goiás. Para os dados de coloração, obteve-se a média para cada região.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se as Tabelas 2 e 3 referentes às análises de variância, verifica-se que para a variável massa dos frutos houve diferenças significativas a 1% de probabilidade em todos os níveis estudados: regiões, áreas e plantas. Esses resultados já eram esperados, pois sendo o pequi uma planta ainda não domesticada, tende a apresentar grande variação de massa de seus frutos, inclusive entre aqueles de uma mesma árvore.

Da mesma forma, a altura dos frutos (H) e o seu diâmetro menor (D2) apresentaram diferenças significativas em todos os níveis estudados, a exceção do diâmetro maior (D1), quando se consideraram as áreas (Tabela 2). Esse resultado confirma que os frutos de pequi são diferentes em massa, em volume e, inclusive, no aspecto visual. A média da altura dos frutos foi de 5,8 cm, com coeficiente de variação (CV) de 6,85%. Silva *et al.* (1994) relatam a altura dos frutos variando de 6 cm a 14 cm e o diâmetro de 6 cm a 10 cm. As médias dos diâmetros maior e menor dos frutos foram, respectivamente, 6,48 cm e 5,54 cm, o que confere uma certa conformação esférica ao fruto. A massa da casca dos frutos também foi significativamente diferente em todos os níveis estudados, com média de 95,40 g e coeficiente de variação de 29,18%. Possivelmente esta variação acompanha a variação da massa e do volume dos frutos. A variável espessura da casca

Tabela 2. Análise de variância de caracteres físicos¹ dos frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) oriundos de cinco regiões do Estado de Goiás (2004)

Fonte de Variação	G.L.	Quadrados médios					
		MF	H	D1	D2	MC	EC
Região	4	253520,77**	53,975**	70,367**	52,416**	134215,12**	1,0891
Área/Região	10	31517,56**	9,252**	9,9202	8,4243**	25745,15**	1,283
Planta/Área/Região	55	15607,14**	3,677**	6,1421**	3,4311**	11408,76**	0,7495**
Resíduo	1108	1516,17	0,1577	1,8872	0,3172	765,66	0,069923
Média	—	125,06	5,80	6,48	5,54	95,40	1,14
C.V.	—	31,15	6,85	16,80	10,16	29,18	23,11

*, ** - valores significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; demais valores não significativos.

¹- massa do fruto (MF), altura do fruto (H), diâmetro maior do fruto (D1), diâmetro menor do fruto (D2), massa da casca (MC), espessura de casca (EC).

Tabela 3. Análise de variância de caracteres físicos¹ dos frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) oriundos de cinco regiões do Estado de Goiás (2004)

Fonte de variação	G.L.	Quadrados médios									
		NF	MF	NC	MMC	h	d1	d2	MMP	CMP	MMA
Região	4	9,035**	10,546	3,516**	10371,54**	28,683**	27,153**	26,586**	1165,15**	20957,68**	33,266**
Área/região	10	1,4220	10,237**	0,803741	146,23	1,2043	0,719651	0,86918	79,214	4575,00**	0,42368
Planta/área/região	55	2,0133**	4,3910**	1,3993**	286,89**	1,9514**	0,74973**	0,74210**	60,132**	1419,80**	0,50041**
Resíduo	1108	0,44321	1,0117	0,40430	8,2191	0,11662	0,045060	0,03334	7,3407	165,43	0,064104
Média	—	2,25	2,10	1,51	18,10	3,90	2,90	2,77	7,26	85,07	1,75
C.V.	—	29,54	66,13	42,17	15,73	8,76	7,31	6,59	36,81	15,12	14,45

*, ** - valores significativos a 5% e 1% de probabilidade, respectivamente, pelo teste F; demais valores não significativos.

¹- número de frutinhos (NF), massa de frutinhos (MF), número de caroços (NC), massa média de caroços (MMC), altura média de caroço (h), diâmetro médio maior do caroço (d1), diâmetro médio menor do caroço (d2), massa média polpa (MMP), cor média da polpa (CMP), massa média de amêndoa (MMA).

dos frutos, entre plantas, também foi significativamente diferente, apresentando CV de 23,11% e média de 1,14 cm.

O número e a massa dos frutinhos (Tabela 3) também foram diferentes, embora para o número de frutinhos, as áreas não tenham apresentado diferenças significativas e a massa destes não tenha sido diferente entre as regiões. Deve-se observar que essa característica é de pouca relevância, tendo em vista que os frutinhos são de pouca utilidade comercial.

O número de caroços foi significativamente diferente entre as regiões e entre as plantas dentro das áreas, resultando numa média geral de 1,51 caroço por fruto (Tabela 3). As médias da massa, da altura (h), dos diâmetros maior (d1) e menor (d2) dos caroços, da massa da polpa e da massa da amêndoa foram significativamente diferentes entre as regiões e entre plantas dentro de áreas e regiões; no entanto, essas variáveis não apresentaram diferenças significativas entre as áreas. Esse fato reforça a hipótese de que as regiões de produção de pequi, em Goiás, apresentam épocas distintas de maturação de frutos e caroços, com massas e volumes diferentes, refletindo em um aspecto visual também diferente. Os caroços apresentaram massa média de 18,10 g, com CV de 15,73%, e altura média de 3,9 cm com CV de 8,76% (Tabela 3). Como os diâmetros médios d1 e d2 apresentaram valores próximos (2,90 cm e 2,77 cm, respectivamente), os caroços tendem a apresentar conformação oval, uma vez que a sua altura média foi superior às médias dos diâmetros.

A média da massa da polpa foi de 7,26 g e apresentou coeficiente de variação de 36,81% (Tabela 3). No que tange à cor da polpa, a média foi de 85,07 pontos na escala do Sistema Cielab e o CV foi de 15,12% (Tabela 3). De acordo com o sistema de leitura adotado (Cielab), quanto maior o valor de b^* , mais intensa é a coloração amarela. Em geral, os caroços apresentaram coloração amarela bem intensa, com exceções apenas quando o fruto não se encontrava em estado de maturação adequado. Comparando-se as médias das regiões (Tabela 4), observa-se que as regiões II e IV apresentaram maiores médias de leituras de b^* , o que indica que os frutos dessas regiões apresentam coloração amarela mais intensa do que das outras.

As amêndoas apresentaram média da massa de 1,75 g e coeficiente de variação de 14,45% (Tabela 3). O valor encontrado por Barradas (1972) e Silva *et al.* (1994) foi de 1,5 g.

Na Tabela 5 encontram-se as variabilidades relativas nos níveis de região, área, planta e frutos

Tabela 4. Cor da polpa dos caroços de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) de cinco regiões do Estado de Goiás (2004)

Localidade ¹	Valor médio de b^* ²
Região I	79,19
Região II	92,30
Região III	87,95
Região IV	95,64
Região V	72,21

¹- Reg. I (Estrela do Norte, Mutunópolis, Formoso); Reg. II (Faina, Matrinchã, Araguapaz); Reg. III (Iporá, Ivolândia); Reg. IV (Orizona, Morrinhos, Hidrolândia); Reg. V (Mambaí).

²- Intensidade da coloração amarela, segundo o sistema Cielab (Comission Internationale d'Eclairage).

dentro de planta, para as características físicas dos frutos. Nota-se que, com relação às características de massa, altura (H) e diâmetros D1 e D2, massa e espessura da casca, número e massa de frutinhos e número de caroços, a variabilidade se deu, principalmente, devido às diferenças entre frutos na planta e entre árvores. As áreas pouco ou nada influenciaram a variabilidade, confirmando a observação visual que se tinha de que a variação entre áreas nos caracteres físicos de frutos de pequi era bem menor. Collevatti (2000) estudando a variabilidade genética de *C. brasiliense*, concluiu que plantas semelhantes ficam isoladas de outras devido a problemas de dispersão do caroço.

Para as variáveis massa, altura (h) e diâmetros d1 e d2 do caroço, massa e cor da polpa e massa da amêndoa, a maior variabilidade ocorreu devido às regiões e às plantas. Isso pode ser explicado pelo fato de se ter calculado a média dos valores encontrados quando o fruto apresentava mais de um caroço, o que eliminava a variação entre caroços do

Tabela 5. Quantificação da variabilidade dos caracteres físicos¹ de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), nos níveis de região, área, planta e frutos no Estado de Goiás (2004), estimados pelo método de máxima verossimilhança restrita

Variável	P _{RT} (%)	P _{AT} (%)	P _{PT} (%)	P _{FT} (%)
Massa do fruto	26,60	5,84	25,04	42,52
Altura do fruto	29,15	11,50	34,90	24,45
Diâmetro maior do fruto	14,68	2,68	17,35	65,29
Diâmetro menor do fruto	24,42	8,28	26,17	41,13
Massa da casca	22,19	8,99	32,26	36,56
Espessura de casca	0,00	4,72	36,66	58,62
Número de frutinhos	5,76	0,00	16,48	77,76
Massa de frutinhos	0,00	7,50	16,14	76,36
Número de caroço	2,47	0,00	12,10	85,43
Massa média de caroço	63,52	0,00	24,24	12,24
Altura média de caroço	33,37	0,00	32,22	34,41
Diâmetro maior do caroço	55,33	0,38	21,95	22,34
Diâmetro menor do caroço	57,25	1,30	23,72	17,73
Massa média de polpa	29,63	2,03	21,11	47,23
Cor média de polpa	19,72	12,20	22,85	45,23
Massa média de amêndoa	59,97	0,00	11,82	28,21

¹- P_{RT} é a proporção da variação devido às regiões; P_{AT} é a proporção da variação devido às áreas; P_{PT} é a proporção da variação devido às plantas; e P_{FT} é a proporção da variação devido aos frutos.

mesmo fruto. No entanto, a contribuição para a variação nos caracteres físicos dos frutos atribuídos às regiões, às plantas e aos próprios frutos dentro de plantas é muito grande, ou, em outras palavras, os frutos são diferentes entre áreas, entre as plantas e dentro da mesma planta. Em um programa visando a seleção de materiais com características adequadas à comercialização e ao processamento, essas variações oriundas de regiões, plantas e frutos precisam ser consideradas.

A Tabela 6 apresenta a distribuição de frequência da massa dos frutos de pequi nas cinco regiões estudadas e a média estadual das regiões. Nota-se a tendência de maiores frequências para classes mais baixas, ou seja, frutos extremamente grandes são mais difíceis de ocorrer. Dentre os locais estudados, a região V foi a que apresentou frutos mais pesados, com variação entre 79,10 g e 496,13 g, e média geral de 179,11 g, bem acima da média geral do Estado de Goiás, que foi de 125,06 g. A região II foi a que apresentou frutos menores (81,66% dos frutos com massa entre 31,66 g e 275,44 g). De forma geral, observou-se uma predominância de frutos de menor massa.

Para Barradas (1972), os frutos do pequizeiro apresentam grande variabilidade de massa (30 g a 150 g), sendo a distribuição de frequência assimétrica em relação à média, com predominância das classes

mais baixas. No Estado de Goiás, o intervalo de variação geral foi de 31,66 g a 496,13 g (Tabela 6). Silva *et al.* (2001) relatam uma variação grande em massas de frutos de pequi, de 100 g a 300 g; porém, a variação encontrada neste trabalho foi muito maior. A região V, em Mambai, nordeste do Estado, apresentou frutos com maior massa.

Os valores de massa da casca dos frutos nas regiões tenderam a se comportar como os da massa dos frutos (Tabela 7), o que sugere a existência de uma relação estreita entre esses dois componentes físicos. Novamente, a região V foi a que apresentou maior média de massa da casca. Os frutos de Goiás apresentaram média de massa da casca de 95,40 g cuja a maior frequência (83,86%) se encontra entre massas de 18 g a 132,6 g.

Analisando-se os valores médios da relação massa da casca sobre massa dos frutos por região (Tabela 8), obtiveram-se, respectivamente: 77,56%, 77,95%, 77,20%, 75,89% e 75,01%, para as regiões I, II, III, IV e V. Verifica-se, portanto, uma pequena variabilidade desta relação entre as regiões estudadas, sendo o seu valor médio igual a 76,72%. Esse valor indica uma elevada massa de casca relativamente ao fruto inteiro. Frutos grandes com baixo rendimento da parte comestível podem onerar o transporte, e até inviabilizar a industrialização. Miranda *et al.* (1987) relatam a ocorrência de frutos de *Caryocar* sp.,

Tabela 6. Distribuições de frequência (%) da massa (g) dos frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em cinco regiões do Estado de Goiás (2004), e a média estadual

Massa (g)	Região					Média
	I	II	III	IV	V	
31,00 - 77,60	14,58	36,66	14,77	31,45	0,00	19,48
77,60 - 124,40	45,42	45,00	37,50	40,84	22,92	38,32
124,40 - 170,80	27,08	12,50	32,38	24,89	34,55	25,88
170,80 - 217,14	10,00	4,17	13,64	2,35	15,42	8,93
217,14 - ∞	2,92	1,67	1,71	0,47	27,09	7,39
Máximo	283,44	275,44	273,14	221,77	496,13	496,13
Mínimo	58,38	31,66	48,12	44,98	79,10	31,66
Média	121,10	96,80	124,23	101,42	179,11	125,06

¹ - I: Estrela do Norte, Mutunópolis, Formoso; II: Faina, Matrinchã, Araguapaz; III: Iporá, Ivolândia; IV: Orizona, Morrinhos, Hidrolândia; V: Mambai.

Tabela 7. Distribuições de frequência (%) da massa (g) da casca dos frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em cinco regiões do Estado de Goiás (2004), e a média estadual

Massa (g)	Região ¹					Média
	I	II	III	IV	V	
18,00 - 56,20	13,75	28,75	14,20	30,98	0,42	17,49
56,20 - 94,40	45,42	51,24	40,91	39,91	23,33	40,04
94,40 - 132,60	29,58	12,92	27,84	24,88	36,26	26,33
132,60 - ∞	11,25	7,09	17,05	4,32	39,99	16,14
Máximo	187,86	185,99	202,38	167,18	399,39	399,39
Mínimo	38,03	18,8	23,95	28,81	55,27	18,8
Média	93,93	75,46	95,91	77,34	134,36	95,40

¹ - I: Estrela do Norte, Mutunópolis, Formoso; II: Faina, Matrinchã, Araguapaz; III: Iporá, Ivolândia; IV: Orizona, Morrinhos, Hidrolândia; V: Mambai.

Tabela 8. Relação entre os constituintes do fruto de pequi¹ (*Caryocar brasiliense* Camb.) observada em cinco regiões do Estado de Goiás (2004)

Região	MC/MF (%)	MTC/MF (%)	MTF/MF (%)	MTP/MF (%)	MTA/MF (%)	MTP/MTC (%)	MTA/MTC (%)
I	77,56	20,75	1,69	8,24	1,99	41,36	9,99
II	77,95	20,35	1,70	8,03	2,06	43,90	11,24
III	77,20	21,04	1,76	8,85	2,23	42,04	10,60
IV	75,89	22,01	1,73	8,52	2,43	38,71	11,07
V	75,01	23,82	1,17	8,99	1,92	37,73	8,06
Média	76,72	21,60	1,68	8,53	2,12	40,74	10,19

¹- MC/MF: massa de casca sobre massa de fruto; MTC/MF: massa total de caroços sobre massa de fruto; MTF/MF: massa total de frutinhos sobre massa de fruto; MTP/MF: massa total de polpa sobre massa de fruto; MTA/MF: massa total de amêndoa sobre massa de fruto; MTP/MTC: massa total de polpa sobre massa total do caroço; MTA/MTC: massa total amêndoa sobre massa total de caroço.

oriundos do município de Angical-Piauí, com relação de 76,5%, representando o caroço 23,3% deste total.

A massa dos caroços, nas regiões I, II, III e IV, apresentou maiores frequências nas classes inferiores (Tabela 9). Na região V ocorreu uma distribuição de frequência mais homogênea, com tendência de maior frequência nas classes superiores. A média da massa dos caroços nessa região foi de 42,67 g, praticamente o dobro das outras regiões estudadas. Isso deve-se ao fato de que, neste trabalho, obteve-se a massa total de caroços por fruto. Oliveira (1998), analisando frutos provenientes da região Sudeste de Goiás, encontrou valores médios de 14,84 g para a massa de caroços individuais.

Verificando-se as Tabelas 6 e 9, observa-se a mesma tendência de crescimento da massa dos frutos e dos caroços, em relação às médias de cada região, de forma que frutos com massas de caroços maiores possuem massas maiores.

Na Tabela 8 têm-se, ainda, os valores médios da relação entre a massa total dos caroços e a massa total dos frutos, por região e no Estado. Nota-se, portanto, com exceção da região II, que houve um aumento dessa relação da região I para a região V.

Na Tabela 10 tem-se a distribuição de frequências da massa total da polpa dos caroços das cinco regiões estudadas e do Estado de Goiás. A

região II foi a que apresentou a menor média para a massa total de polpa de caroços (7,77 g) e a região V apresentou o maior valor (16,10 g).

Quando se fez a relação da massa total da polpa pela massa dos frutos (Tabela 8), notou-se, novamente, que o maior valor é o da região de Mambai (V). Observando os frutos produzidos nas cinco regiões em estudo, nota-se que os frutos dessa região apresentam-se maiores, mais bonitos, tornando-se possivelmente mais atrativos para o comércio in natura. Uma explicação para esse fato é ainda obscura, mas algumas hipóteses são levantadas. Uma delas é que na região, a época de maturação dos frutos é mais tardia, conseqüentemente, estes recebem maior aporte de água do solo durante o seu desenvolvimento. Acrescentam-se as condições ambientais dessa região, como os solos mais arenosos, a temperatura e a umidade relativa do ar mais favoráveis. Além disso, a ocorrência dos tipos com características mais desejáveis pode decorrer de seleções naturais e, ou, mesmo de seleção artificial realizada pelos índios.

Dentre os locais estudados, a região II foi a que apresentou o menor rendimento da parte comestível. A relação da massa total da polpa pela massa dos frutos para todas as regiões foi de 8,53% (Tabela 8). A relação de massa total da polpa com a

Tabela 9. Distribuições de frequência (%) da massa total (g) do caroço dos frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em cinco regiões do Estado de Goiás (2004), e a média estadual

Massa (g)	Região ¹					Média
	I	II	III	IV	V	
8,0 - 18,0	37,08	68,75	21,59	42,72	2,92	35,17
18,0 - 28,0	30,42	17,08	43,75	32,86	24,58	28,85
28,0 - 38,0	23,33	11,25	19,89	14,55	25,83	19,02
38,0 - 48,0	6,25	1,67	10,79	7,98	15,00	8,21
48,0 - ∞	2,92	1,25	3,98	1,89	31,67	8,75
Máximo	58,68	58,92	69,56	66,57	116,79	116,79
Mínimo	8,99	8,42	10,67	9,07	14,37	8,42
Média	25,13	19,70	26,14	22,32	42,67	26,79

¹- I: Estrela do Norte, Mutunópolis, Formoso; II: Faina, Matrinchã, Araguapaz; III: Iporá, Ivolândia; IV: Orizona, Morrinhos, Hidrolândia; V: Mambai.

Tabela 10. Distribuições de freqüência (%) da massa total (g) da polpa dos frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em cinco regiões do Estado de Goiás (2004), e a média estadual

Massa (g)	Região ¹					Média
	I	II	III	IV	V	
1,0 - 7,0	37,5	54,58	22,16	43,19	6,67	33,18
7,0 - 13,0	37,1	32,92	51,14	41,78	42,50	40,50
13,0 - 19,0	17,5	10,83	18,18	11,74	20,83	15,78
19,0 - 25,0	6,25	1,25	6,25	2,82	12,92	5,95
25,0 - ∞	2,25	2,25	8,52	1,41	47,07	12,35
Máximo	29,76	25,44	29,12	28,74	52,08	42,08
Mínimo	1,40	2,25	3,25	2,70	3,04	1,40
Média	9,98	7,77	10,99	8,64	16,10	10,70

¹- I: Estrela do Norte, Mutunópolis, Formoso; II: Faina, Matrinchã, Araguapaz; III: Iporá, Ivolândia; IV: Orizona, Morrinhos, Hidrolândia; V: Mambá.

massa total dos caroços (MTP/MTC) indica o rendimento em polpa do caroço. Na Tabela 8 nota-se que este valor foi maior para a região II, indicando que os caroços dos frutos desta região apresentam grandes valores de massa de polpa de caroços.

A região V apresentou maior média de massa total de amêndoas (MTA), que foi de 3,44 g (Tabela 11). Os pequis dessa região possuem também amêndoas maiores, o que pode ser interessante do ponto de vista econômico, quando se pretende comercializar amêndoas ou extrair o seu óleo. Oliveira (1998) relata a importância do tamanho das amêndoas para a formação e sobrevivência de mudas de pequizeiro em viveiros. A relação da massa total da amêndoa pela massa do fruto indica que a região IV apresenta os maiores rendimentos de amêndoas (Tabela 8).

O número de caroços por fruto (Tabela 12) variou de um a quatro. Estes valores também foram encontrados por Leitão Filho (1981). Nota-se uma nítida predominância na ocorrência de frutos com apenas um caroço desenvolvido. Em todas as regiões estudadas, esta freqüência foi acima de 46%, chegando até 70% dos frutos. Este fato está em conformidade com o que foi relatado por Barradas (1971), que menciona uma freqüência de 57% para frutos com apenas um caroço desenvolvido. Barradas (1972), Ferreira *et al.* (1987), Silva *et al.* (1994), Almeida (1998) e Silva *et al.* (2001) também relatam

que há maior incidência de frutos com apenas um caroço desenvolvido.

A distribuição média aproximada dos componentes do fruto de pequi é apresentada na Figura 3. Nota-se que esse fruto é composto por 76,7% de casca, 21,6% de caroço e 1,7% de frutinhos. Verifica-se, ainda, que a distribuição dos componentes do caroço, em relação à massa total do fruto, é de 8,5% de polpa, 2,1% de amêndoa e quase 90% dos outros componentes (endocarpo, espinhos, frutinhos e casca). Logo, pode-se aproveitar cerca de 50% do caroço para a alimentação humana, considerando-se a utilização da polpa e da amêndoa.

Tabela 12. Distribuição de freqüência de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) com (1), (2), (3) e (4) caroços em cada região amostrada no Estado de Goiás (2004)

Região ¹	Freqüência (%)			
	1	2	3	4
I	46,25	40,84	12,08	0,83
II	70,00	23,33	6,25	0,42
III	51,43	38,28	7,43	2,86
IV	62,91	31,46	5,36	0,00
V	63,75	27,92	7,08	1,25
Média	59,15	32,02	7,75	1,08

¹- I: Estrela do Norte, Mutunópolis, Formoso; II: Faina, Matrinchã, Araguapaz; III: Iporá, Ivolândia; IV: Orizona, Morrinhos, Hidrolândia; V: Mambá.

Tabela 11. Distribuições de freqüência (%) da massa total (g) da amêndoa dos frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) em cinco regiões do Estado de Goiás (2004), e a média estadual

Massa (g)	Região ¹					Média
	I	II	III	IV	V	
0,5 - 1,5	22,92	36,67	8,52	13,61	1,25	17,13
1,5 - 2,5	32,08	42,91	46,02	48,83	44,17	42,47
2,5 - 3,5	26,67	11,67	15,34	19,25	19,17	18,58
3,5 - 4,5	13,75	5,42	20,45	13,15	9,58	11,99
4,5 - ∞	4,58	3,33	9,67	5,16	25,83	9,83
Máximo	6,84	7,96	7,72	6,93	9,04	9,04
Mínimo	0,95	0,80	1,23	1,05	1,35	0,80
Média	2,41	1,99	2,77	2,47	3,44	2,62

¹- I: Estrela do Norte, Mutunópolis, Formoso; II: Faina, Matrinchã, Araguapaz; III: Iporá, Ivolândia; IV: Orizona, Morrinhos, Hidrolândia; V: Mambá.

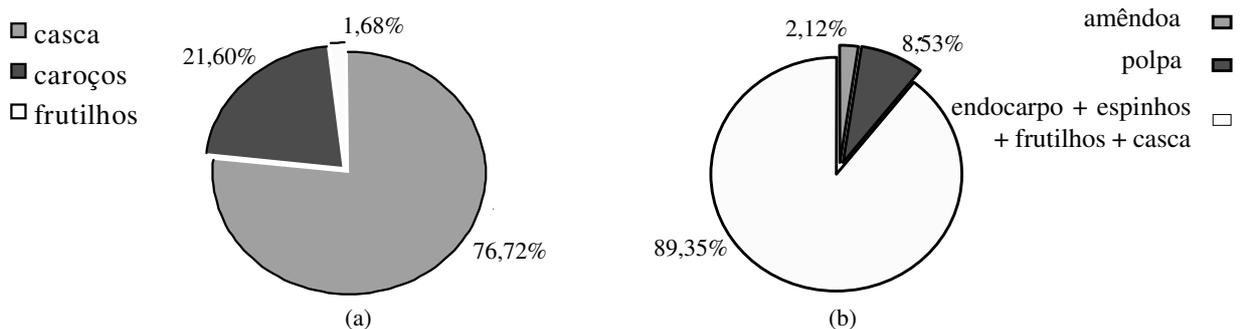


Figura 3. Distribuição média dos componentes do fruto (a) e do caroço (b), em relação à massa total do fruto, em pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) oriundos de cinco regiões do Estado de Goiás (2004)

CONCLUSÕES

1. Os frutos oriundos de quinze áreas de ocorrência natural de pequi, em Goiás, apresentam variabilidade significativa quanto às suas características físicas.
2. As contribuições relativas para as diferenças nas características físicas dos frutos situam-se, prioritariamente, nos frutos dentro de plantas, nas plantas dentro de áreas e nas regiões, sendo que as áreas dentro de regiões pouco contribuem.
3. Aproximadamente um quarto da massa do fruto é constituída por caroços e frutinhos, e cerca de 40% do caroço é constituído de polpa fresca. Isso resulta num rendimento médio de 8,5% de polpa em relação à massa total do fruto.
4. Os frutos de pequi produzidos na região de Mambá apresentam maiores massas de fruto, de amêndoa e de caroço. Tais características, atualmente, são mais adequadas ao mercado *in natura*.

REFERÊNCIAS

- Almeida, S. P. de, J. A. Silva & J. F. Ribeiro. 1987. Aproveitamento Alimentar de espécies nativas dos cerrados: araticum, baru, cagaita e jatobá. Embrapa/CPAC, Planaltina. 83 p. (Documentos 26).
- Almeida, S. P. de. 1998. Frutas nativas do Cerrado: caracterização físico-química e fonte potencial de nutrientes. In Sano, S. M. & S. P. de Almeida. Cerrado Ambiente e Flora. Embrapa. p. 244-285.
- Almeida, S. P. de, C. E. B. Proença, S. M. Sano & J. F. Ribeiro. 1998. Cerrado: espécies vegetais úteis. Embrapa/CPAC, Planaltina. 464 p.
- Barbosa, A. S. 1996. Sistema biogeográfico do cerrado: alguns elementos para a sua caracterização. Universidade Católica de Goiás, Goiânia. 44 p.
- Barradas, M. M. 1971. Estrutura do fruto e da semente do pequi, *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae). Dissertação de Mestrado. Universidade de São Paulo. São Paulo, SP. 30 p.
- Barradas, M. M. 1972. Informações sobre floração, frutificação e dispersão do pequi *Caryocar brasiliense* Camb (Caryocaraceae). *Ciência e cultura*, 24 (11): 1063-1068.
- Collevatti, R. G. 2000. Variabilidade Genética em *Caryocar brasiliense* Camb. (Caryocaraceae): estrutura genética, sistema de cruzamento, filogeografia e subsídios para a conservação. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília, Brasília. 140 p.
- Ferreira, F. R., S. Bianco, J.F. Durigan & P.A. Belingieri. 1987. Caracterização física e química de frutos maduros de pequi. p. 643-646. In Congresso Brasileiro de Fruticultura, 9. Campinas, São Paulo. Anais.
- Governo do Estado de Goiás. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Estado de Goiás. Centrais de Abastecimento de Goiás S/A. 2002. Análise Conjuntural
- Hunter Associates Laboratory. 1998. Universal Software Versions 3.5 and Above User's Manual. Virginia-EUA. 485 p.
- Kalil Filho, A. N., M.D.V. de Resende & G.P. da C. Kalil. 2000. Componentes de variância e predição de valores genéticos em seringueira pela metodologia de modelos mistos (REML/BLUP). *Pesq. Agropec. Bras.* Brasília, 35 (9): 1883-1887.
- Klink, C. A., S. Miranda, M. I. Gonzáles & K. R. F. Vicentini. O Bioma Cerrado. Disponível em: <http://www.icb.ufmg.br/~peld/port_site03.pdf>. Acesso em: 22 out. 2003.

- Leitão Filho, H. F. & F. R. Martins. 1981. Espécies do cerrado com potencial em fruticultura. In Congresso da Sociedade Americana de Ciências Hortícolas, 24. Campinas, São Paulo. p.1-16. Anais.
- Machado, P. P., D. Hotza, C. Petler & C. P. Bergmann. 1997. Controle de qualidade para revestimentos cerâmicos através da análise colorimétrica de superfície vidrada monocromática. *Cerâmica industrial*, 2 (3/4): 51-55.
- Miranda, J. de S., M. A. de O. Matos, H. Silva & A. Q. do Silva. 1987. Teores de Nitrogênio, Fósforo e Potássio em folhas e frutos de pequi. p. 653-657. In Congresso Brasileiro de Fruticultura, 9. Campinas, São Paulo. Anais.
- Naves, R. V. 1999. Espécies frutíferas nativas dos cerrados de Goiás: caracterização e influências do clima e dos solos. Tese Doutorado. Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos. Goiânia, Goiás. 206 p.
- Oliveira, K. A. K. B. de. 1998. Variabilidade genética entre e dentro de populações de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) do Estado de Goiás. Dissertação de Mestrado Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia. Goiânia, Goiás. 105 p.
- Ribeiro, J. F. & B. M. T. Walter. 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. p. 87-166. In *Cerrado: Ambiente e Flora*. Embrapa/CPAC, Planaltina.
- SAS System. 1982. *Sas user's guide: statistics*. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA. 584 p
- Silva, D. B. da, J. A. da Silva, N. T. V. Junqueira & L.R.M. de Andrade. 2001. *Frutas do Cerrado*. EMBRAPA, Brasília. Informação Tecnológica. 178 p.
- Silva, J. A. da, D. B. da Silva, N. T. V. Junqueira & L. R. M. de Andrade. 1994. *Frutas nativas dos Cerrados*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados, Brasília. 166 p.