

**Caracterização Físico-Química de Frutos de
Matrizes de Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*
Camb., Caryocaraceae) da Embrapa Cerrados**



**Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agropecuária dos Cerrados
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**

**BOLETIM DE PESQUISA
E DESENVOLVIMENTO
397**

**Caracterização Físico-Química de Frutos de
Matrizes de Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*
Camb., Caryocaraceae) da Embrapa Cerrados**

*Maria Madalena Rinaldi
Déborah Bezerra Valério
Fernando Souza Rocha
Juaci Vitoria Malaquias
Fabiana Carmanini Ribeiro
Fernanda Monteiro de Moraes
Rafaela Miranda dos Santos
Maira dos Santos Pereira*

Esta publicação encontra-se disponível gratuitamente
no link: <https://www.bdpa.cnptia.embrapa.br/consulta/?initQuery=t>

Embrapa Cerrados
BR 020, Km 18, Rod. Brasília / Fortaleza
Caixa Postal 08223
CEP 73310-970, Planaltina, DF
Fone: (61) 3388-9898
embrapa.br/cerrados
embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações da Unidade

Presidente
Lineu Neiva Rodrigues

Secretário-executivo
Gustavo José Braga

Secretária
Alessandra Silva Gelape Faleiro

Membros
Alessandra Silva Gelape Faleiro
Alexandre Specht
Edson Eyji Sano
Fábio Gelape Faleiro
Jussara Flores de Oliveira Arbues
Kleberon Worsley Souza
Maria Madalena Rinaldi
Shirley da Luz Soares Araújo

Supervisão editorial
Jussara Flores de Oliveira Arbues

Revisão de texto
Jussara Flores de Oliveira Arbues
Margit Bergener L. Guimarães

Normalização bibliográfica
Shirley da Luz Soares Araújo

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
Leila Sandra Gomes Alencar

Foto da capa
Deborah Bezerra Valerio

Impressão e acabamento
Alexandre Moreira Veloso

1ª edição

1ª impressão (2022): 30 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte,
constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Cerrados

C258 Caracterização físico-química de frutos de matrizes de pequizeiro
(*Caryocar brasiliense* Camb., Caryocaraceae) / Maria Madalena
Rinaldi ... [et al.]. – Planaltina, DF : Embrapa Cerrados, 2022.

25 p. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Cerrados,
ISSN 1676-918X, ISSN on-line 2176-509X; 397).

1. Pequi. 2. Característica físico-química. 3. Variedade genética.
I. Rinaldi, Maria Madalena. II. Embrapa Cerrados. III. Série.

CDD (21 ed.) 634.6

Sumário

Introdução.....	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	11
Conclusões.....	23
Agradecimentos.....	23
Referências	23

Caracterização Físico-Química de Frutos de Matrizes de Pequi (*Caryocar brasiliense* Camb., Caryocaraceae) da Embrapa Cerrados

Maria Madalena Rinaldi¹; Déborah Bezerra Valério²; Fernando Souza Rocha³; Juaci Vitoria Malaquias⁴; Fabiana Carmanini Ribeiro⁵; Fernanda Monteiro de Moraes⁶; Rafaela Miranda dos Santos⁷; Maíra dos Santos Pereira⁸

Resumo – No presente trabalho objetivou-se a caracterização físico-química de frutos de genótipos de pequi pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, quanto à cor, massa e comprimento do fruto inteiro e dos pirênios, diâmetro maior e menor do fruto, formato do fruto, espessura da casca, diâmetro longitudinal e equatorial dos pirênios, quantidade de pirênios por fruto, rendimento de pirênios, acidez titulável, pH, sólidos solúveis, extrato etéreo e cinzas da polpa dos pirênios. A análise de agrupamento indicou a formação de cinco, sete e oito grupos de genótipos de pequi similares, em função das variáveis de cor, físico-química e física, respectivamente. Para a cor, destacaram-se os genótipos E32, F46, J41, E44, F18, F32, F47, G18 e L3, para os atributos físico-químicos, os genótipos E6, F7, I23 e J27 e, para os atributos físicos, os genótipos E5, K28 e K48. Os genótipos que mais se destacaram, independentemente dos atributos avaliados, foram E6, F7 e I23, apresentando frutos com boa coloração, altos teores para as variáveis físico-químicas e valores intermediários para o tamanho do fruto. Os resultados obtidos no presente trabalho subsidiarão estudos visando à seleção e ao melhoramento da espécie para fins comerciais.

Termos para indexação: pequi, características físico-químicas, variabilidade genética.

¹ Engenheira-agrônoma doutora em Ciência e Tecnologia Pós-colheita, pesquisadora da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

² Engenheira-agrônoma, mestranda da Universidade de Brasília, bolsista – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

³ Biólogo, doutor em Botânica, pesquisador da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF
Estatístico, mestre em Ciência de Materiais em Modelagem e Simulação Computacional, analista da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

⁴ Engenheira-agrônoma doutora em Engenharia Agrícola, professora da FAV/UnB, Brasília, DF

⁵ Engenheira Florestal, mestre em Ciências Florestais, analista da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

⁶ Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Goiás, bolsista de graduação da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

⁷ Graduanda em Gestão do Agronegócio da Universidade de Brasília, bolsista de Iniciação Científica – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

Physicochemical Characterization of Fruits from Pequi Tree Matrices (*Caryocar brasiliense* Camb., Caryocaraceae) from Embrapa Cerrados

Abstract – The present work aimed at the physicochemical characterization of fruits of pequi genotype belonging to the Active Germplasm Bank of Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, in terms of color, mass and length of the whole fruit and of the pyrenes, larger and smaller diameters of the fruit, fruit shape, skin thickness, longitudinal and equatorial diameter of pyrenes, amount of pyrenes per fruit, pyrene yield, titratable acidity, pH, soluble solids, ethereal extract and pyrene pulp ash. The cluster analysis indicated the formation of five, seven and eight groups of similar pequi genotypes, as a function of color, physical-chemical and physical variables, respectively. For color, the genotypes E32, F46, J41, E44, F18, F32, F47, G18 and L3 stood out, for the physical-chemical attributes, the genotypes E6, F7, I23 and J27 and, for the physical attributes, the E5, K28 and K48 genotypes. The genotypes that stood out the most, regardless of the attributes evaluated, were E6, F7 and I23, presenting fruits with good coloring, high levels of physicochemical variables and intermediate values for fruit size. The results obtained in the present work will support studies aimed at the selection and improvement of the species for commercial purposes .

Index terms: Pequi, physicochemical characteristics, genetic variability.

Introdução

O pequi (*Caryocar brasiliense* Camb., Caryocaraceae) é uma espécie de ampla ocorrência no território brasileiro destacando-se entre os frutos do Cerrado pelo amplo período de produção dos frutos, atualmente explorados principalmente por meio do extrativismo (Oliveira; Scariot, 2010).

A principal utilização do pequi é alimentar, tanto na culinária regional, como na alimentação de animais domésticos e silvestres. Porém, a espécie tem grande potencial de expansão de uso, na agroindústria e no paisagismo entre outros (Lopes et al., 2016). O pequi apresenta frutos do tipo drupa, com epicarpo de coloração verde a amarelada, quando maduro; mesocarpo carnoso e espesso e um endocarpo rígido e muricado, recoberto por uma polpa, que é utilizada principalmente na alimentação. Aproximadamente um quarto da massa do fruto é constituído por caroços e frutinhos, e cerca de 40% do caroço é constituído de polpa fresca resultando em um rendimento médio de 8,5% de polpa em relação à massa total do fruto (Vera et al., 2005). Assim, um fruto com maior porcentagem de polpa é mais adequado para o melhoramento genético. De modo geral, a polpa do pequi possui alto valor nutricional, em especial teores elevados de óleo e fibras alimentares, bem como compostos fenólicos e carotenoides totais, superiores aos observados em diversas frutas brasileiras (Cordeiro et al., 2013).

A espécie, no entanto, apresenta elevada variabilidade fenotípica intraespecífica, por ser selvagem e de polinização aberta, distribuída pelas cinco regiões do Brasil. As plantas exibem uma grande variação quanto às variáveis físicas, tais como tamanho e peso dos frutos e número de pirênios. Há diferenças nas características físicas estudadas entre os frutos das diferentes regiões. Essas diferenças ocorrem, principalmente, em frutos dentro de plantas, em plantas dentro de áreas e entre as regiões estudadas (Vera et al., 2005) e dizem respeito a cor e espessura da casca, cor da polpa; variáveis químicas e físico-químicas, como teor de lipídeos, sólidos solúveis, acidez titulável e outras. Assim, é indispensável que as características físicas e físico-químicas dos frutos sejam consideradas em trabalhos envolvendo o melhoramento genético dessa espécie.

A variabilidade fenotípica ocorre intra e interpopulações, e pode ser acentuada até mesmo em áreas contínuas de uma microrregião, de modo que não

é incomum em espécies arbóreas encontrar uma maior variação genética intrapopulacional do que entre as populações (Duboc et al., 2013; Cordeiro et al., 2013; Soares et al., 2017). Moura et al. (2013) citam diversos fatores que podem influenciar a variação fenotípica existente em plantas nativas do Cerrado, entre os quais as condições ambientais e as próprias diferenças genéticas entre indivíduos.

Dessa forma, evidenciar características dos frutos de determinados genótipos contribuirá para pesquisas posteriores que objetivem, por meio da seleção de matrizes, o melhoramento genético da espécie, o desenvolvimento de métodos de propagação de indivíduos superiores, entre outros; de modo que se permita o melhor aproveitamento do potencial da espécie.

Nesse contexto, o presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização física e físico-química de frutos de 42 genótipos de pequizeiro pertencentes ao Banco Ativo de Germoplasma da Embrapa Cerrados, Planaltina, DF.

Material e Métodos

O estudo foi conduzido na Embrapa Cerrados, localizada em Planaltina, DF, nas coordenadas 15°36'15"S, 47°42'55"W. A área está situada a uma altitude de 1.015 m. O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro argiloso de cerrado. O clima local é classificado como Aw de Köppen (tropical chuvoso). A coleta dos frutos ocorreu no período de novembro de 2019 a janeiro de 2020. As análises físicas e físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, da Embrapa Cerrados, e no Laboratório de Bromotologia e Tecnologia de Alimentos, da Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília (UnB).

O Campo Experimental possui 800 matrizes de pequizeiro, dispostos em 8 linhas, com espaçamento de 8 m x 3 m. O plantio da espécie foi feito com mudas pé-franco, produzidas em 1999 e transplantadas no campo em 2000. Cada planta matriz, tratada como um diferente genótipo possui nomenclatura formada por uma letra e um número correspondentes à sua localização no Campo Experimental.

Para o presente trabalho, foram selecionadas 42 matrizes, baseadas em características como alta produtividade, produção anual e sanidade da matriz. A amostra de trabalho foi composta de 30 frutos de pequi por planta, coletados no chão, 1 a 2 dias após a queda natural. Os frutos foram acondi-

cionados em caixas plásticas e transportados para o Laboratório de Ciência e Tecnologia de Alimentos, onde foram selecionados quanto à ausência de danos mecânicos ou ataque de pragas e doenças. Os frutos inteiros foram lavados individualmente em água corrente, a fim de se retirar os resíduos provenientes do campo, sanificados em solução de hipoclorito de sódio 200 mg.L⁻¹ por 15 minutos e secos à temperatura ambiente.

Com o objetivo de manter as características fisiológicas iniciais até o momento das análises e processamento, os frutos foram mantidos em câmara fria a 5 °C ± 1 °C por 15 horas.

Para a caracterização física, foram determinadas as seguintes variáveis: massa do fruto inteiro e dos pirênios (g), com a utilização de balança semianalítica centesimal (Ohaus Adventurer); comprimento do fruto inteiro e dos pirênios (mm); diâmetro maior e menor do fruto inteiro (mm); diâmetro longitudinal e equatorial dos pirênios (mm); espessura da casca, ou seja, epicarpo mais mesocarpo externo (mm) por meio de paquímetro digital (Stainless Hardened), formato do fruto (razão entre comprimento e diâmetro menor); quantidade de pirênios por fruto; e rendimento de pirênios (razão entre massa de pirênios e massa do fruto inteiro).

Em sequência, foram realizadas as análises relativas à cor do epicarpo e da polpa, utilizando-se um espectrofotômetro de bancada (HunterLab modelo MiniScan EZ), que foi colocado em contato com as superfícies mencionadas em três pontos distintos, e se obtiveram os valores de L*, a* e b*. A coordenada L* indica a luminosidade em que altos valores de L* representam cores mais claras, e o oposto indica cores mais escuras (preto= 0 e branco= 100) e a* e b* são responsáveis pela cromaticidade (+a* = vermelho; - a* = verde; +b* = amarelo; -b* = azul), em que os valores médios de a* e b* foram usados para calcular a cromaticidade que representa a intensidade de cor, saturação ligada diretamente à concentração do elemento corante (Ferreira; Spricigo, 2017), e ângulo Hue, representa a tonalidade de cor (°h) de acordo com Mcguire (1992).

Em seguida foram realizadas as análises de pH, acidez titulável, sólidos solúveis, extrato etéreo e cinzas da polpa dos pirênios, em triplicata, como segue:

pH: determinado diretamente pela imersão do eletrodo do pHmetro (potenciômetro) digital de bancada, marca Hanna Instruments, modelo HI221, na amostra em que aproximadamente 2 g de polpa de pequi foram diluídos em

50 mL de água destilada, homogeneizada por 2 minutos em agitador magnético de bancada, sem filtragem, com posterior leitura, segundo procedimento descrito por Carvalho et al. (1990). Os resultados foram expressos em unidade de pH.

Acidez titulável: determinada de acordo com o IAL (2005), em que aproximadamente 2 g de polpa de pequi diluídos em 50 mL de água destilada, homogeneizada por 2 minutos em agitador magnético de bancada, sem filtragem, com posterior titulação com solução de hidróxido de sódio (NaOH) a 0,01 N até o pH atingir o valor de 8,1. Os resultados foram expressos em g de ácido cítrico/100 g de matéria fresca.

Sólidos solúveis: determinado pela leitura direta da polpa úmida de pequi em refratômetro digital de bancada marca Hanna instruments, modelo HI-96801, com precisão de 0,1 °Brix e correção automática da temperatura para 20 °C (Carvalho et al., 1990). Os resultados foram expressos em °Brix.

Extrato etéreo: foi determinado segundo a metodologia de Campos et al. (2004), com modificação devido a utilização de outro aparelho extrator, marca ANKOM^{XT10}, modelo XT10L.

Cinzas: foram quantificadas, por gravimetria a partir do princípio da incineração (AOAC, 1995).

Considerando as características das variáveis analisadas, optou-se por três classificações: cor (luminosidade (L), croma e ângulo Hue); físico-químicas (sólidos solúveis, pH, acidez titulável, extrato etéreo e cinzas); e físicos (comprimento, diâmetro maior, diâmetro menor, massa, espessura de casca, rendimento e textura).

Os dados obtidos foram submetidos à Análise de Agrupamento (Cluster). A análise de agrupamento, também denominada de *cluster analysis*, consiste em um método que tem como finalidade agrupar elementos, componentes e objetos, assim como locais, com base em características ou atributos que estes têm, gerando elementos similares e homogêneos entre si em um grupo, todavia distintos dos elementos de outros grupos (Rodrigues et al., 2012). Neste estudo, foi utilizado o método hierárquico de Ward para definição dos grupos. Essa técnica tem como particularidade a formação de um diagrama com duas dimensões, que também pode ser denominado de Dendrograma ou Diagrama de Árvore. Vale ressaltar que, devido às diferentes escalas (uni-

dades) das variáveis, foi feita a normalização dos dados (score z) para a realização da análise de *cluster*.

A determinação do método de similaridade para realizar a análise de agrupamento é essencial, pois a classificação dos grupos de elementos, indivíduos ou populações só é possível com a aplicação de alguma técnica de similaridade ou distância capaz de viabilizar a comparação direta entre os elementos. Assim, neste estudo, foi empregada como medida de similaridade a distância euclidiana (Hair Jr. et al., 2005). Para determinar automaticamente o número ótimo de clusters da classificação, foi aplicado o método “WSS – Within Sum of Squares”. Dessa forma, utilizando a noção da soma dos quadrados intra cluster é possível verificar o número ótimo de clusters de tamanho n. Isto porque novos clusters acima de n possuem baixo ganho para aumentar a diferenciação dos demais.

Assim, a discriminação entre os indivíduos foi realizada pela Análise de Agrupamento, resultando em agrupamentos dos genótipos de acordo com as variáveis cor, físicas e físico-químicas. Na situação em que existe múltiplas variáveis resposta sendo avaliadas, foi necessário testá-las simultaneamente, usando análise de variância multivariada (Manova). Para os resultados da Manova que forem estatisticamente significativos, para cada um dos conjuntos de variáveis (físicas, física-químicas e cor), serão submetidos à análise de variância univariada (Anova) e as médias serão comparadas pelo teste de médias de Scott Knott, ao nível de probabilidade de 5%.

A associação entre as variáveis foi investigada por meio do coeficiente de correlação de Pearson (r). Na classificação de intensidade da correlação para $0,01 \leq p \leq 0,05$, esta foi considerada nula ($r = 0$), pobre ($0 < |r| \leq 0,30$), média ($0,30 < |r| \leq 0,60$), forte ($0,60 < |r| \leq 0,90$), muito forte ($0,90 < |r| < 1$) e perfeita ($|r| = 1$), de acordo com Carvalho et al. (2004).

Todas as análises foram realizadas pelo software estatístico R, versão 4.1.2.

Resultados e Discussão

A análise de agrupamento indicou a formação de cinco grupos de genótipos de pequi similares, em função das variáveis de cor analisadas. Os grupos formados apresentaram entre cinco e 11 genótipos (Figura 1). Sobre a composição dos agrupamentos para as variáveis representativas da cor,

pode-se descrever da seguinte forma: G1: 11 genótipos; G2: 11 genótipos; G3: 7 genótipos; G4: 5 genótipos; G5: 8 genótipos.

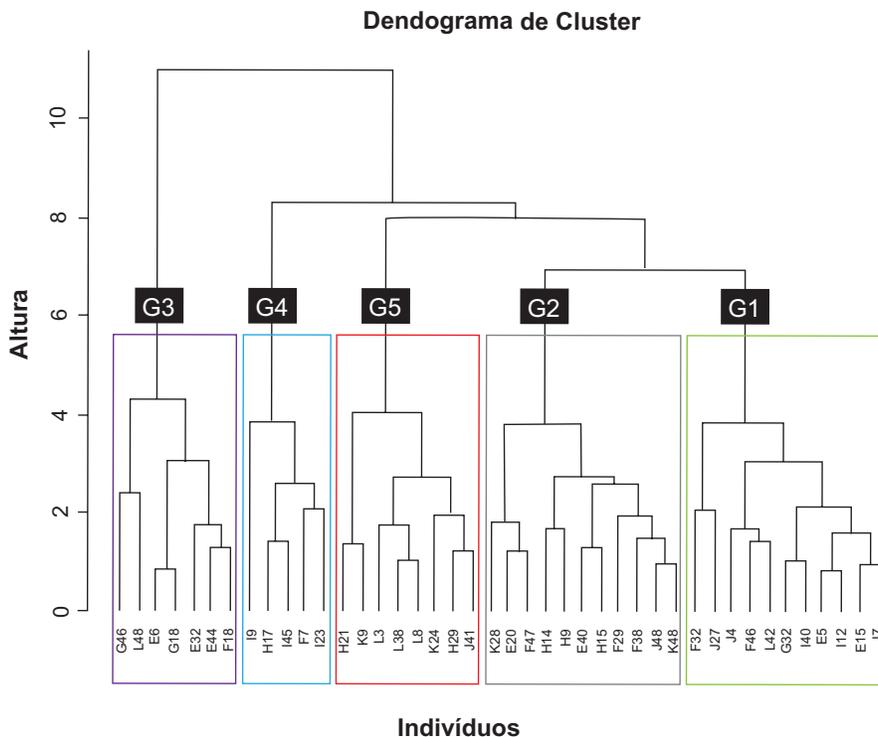


Figura 1. Dendrograma referente às variáveis de cor avaliadas: coordenada L*, croma e ângulo Hue da casca e da polpa dos pirênios.

Todos os atributos de cor da polpa foram representativos para a discriminação dos indivíduos, pois apresentaram significância estatística, segundo o teste de Scott Knott. Porém vale ressaltar que a variável Ângulo_Hue_casca foi o atributo responsável por melhor discriminar os agrupamentos obtidos por apresentar o maior valor de F (Tabela 1). Para os atributos de cor, os grupos 3 e 4 foram os que se destacaram por apresentarem os valores mais elevados na maioria das variáveis. Esses grupos se destacaram em três de um total de seis atributos que foram avaliados. Logo, em termos relativos, pode-se dizer que estes foram relevantes em média de 50% em relação ao total dos atributos avaliados.

A correlação entre as variáveis Luminosidade da casca (L_casca) com Cromo_casca, Luminosidade da polpa (L_polpa) com Cromo_polpa e Ângulo_Hue_polpa, Cromo_polpa com Ângulo_Hue_polpa foi a que apresentou relacionamento altamente significativo. A forte correlação positiva observada entre as variáveis coordenada L* e ângulo Hue da polpa de 0,90 indicam que quanto mais clara a polpa do fruto, mais a tonalidade se afasta do amarelo-alaranjado em direção à coloração mais amarelada. Essas duas variáveis apresentaram forte correlação negativa com o croma da polpa, de modo que pirênios mais claros e amarelados possuem menor intensidade de cor à percepção humana (Tabela 2). Nesse sentido, os pirênios do grupo 2 tendem a apresentar um aspecto visual mais atrativo ao consumidor, com pirênios mais alaranjados e de coloração mais intensa, como afirma o estudo de Vera et al. (2005) sobre as preferências do consumidor de pequi comercializado na Central de Abastecimento de Goiás (Ceasa-GO).

Foram identificados sete genótipos de pequi, em função das variáveis físico-químicas avaliadas. Os grupos apresentaram entre 2 e 11 genótipos cada (Figura 2). Sobre a composição dos agrupamentos para as variáveis físico-químicas, pode-se descrever da seguinte forma: G1: 11 genótipos; G2: 9 genótipos; G3: 8 Genótipos; G4: 4 Genótipos; G5: 4 Genótipos; G6: 4 genótipos; G7: 2 genótipos.

Tabela 1. Valor médio das variáveis de cor avaliadas.

Grupo	N	L_casca	Croma_casca	Ângulo_Hue_casca	L_polpa	Croma_polpa	Ângulo_Hue_polpa
1	11	50,11 B	20,07 C	96,28 B	76,50 D	70,55 A	70,31 C
2	11	51,81 B	23,89 B	101,59 A	79,66 C	68,10 A	75,82 B
3	7	51,72 B	22,81 B	101,13 A	84,81 A	55,02 C	80,89 A
4	5	56,21 A	31,20 A	96,47 B	76,89 D	72,05 A	70,04 C
5	8	51,95 B	23,12 B	89,46 C	80,91 B	64,20 B	76,98 B
Valor de F		4,9245	9,7578	25,294	24,039	17,979	20,029

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significativa entre os agrupamentos (cluster) pelo teste de Scott Knott, ao nível de probabilidade de 5%. L: Luminosidade.

Tabela 2. Correlação linear de Pearson (r) das variáveis de cor de 42 indivíduos de pequi avaliados.

Variável	L_casca	Croma_casca	Ângulo_Hue_casca	L_polpa	Croma_polpa	Ângulo_Hue_polpa
L_casca	1,00	0,56***	-0,15	0,07	0,17	-0,02
Croma_casca	0,56	1,00	0,09	-0,06	0,11	-0,09
Ângulo_Hue_casca	-0,15	0,09	1,00	0,10	-0,09	0,11
L_polpa	0,07	-0,06	0,10	1,00	-0,81***	0,90***
Croma_polpa	0,17	0,11	-0,09	-0,81	1,00	-0,77***
Ângulo_Hue_polpa	-0,02	-0,09	0,11	0,90	-0,77	1,00

Significância estatística: (*) $0.01 < p < 0.05$; (**) $0.001 < p < 0.01$; (***) $p < 0.001$. L: Luminosidade.

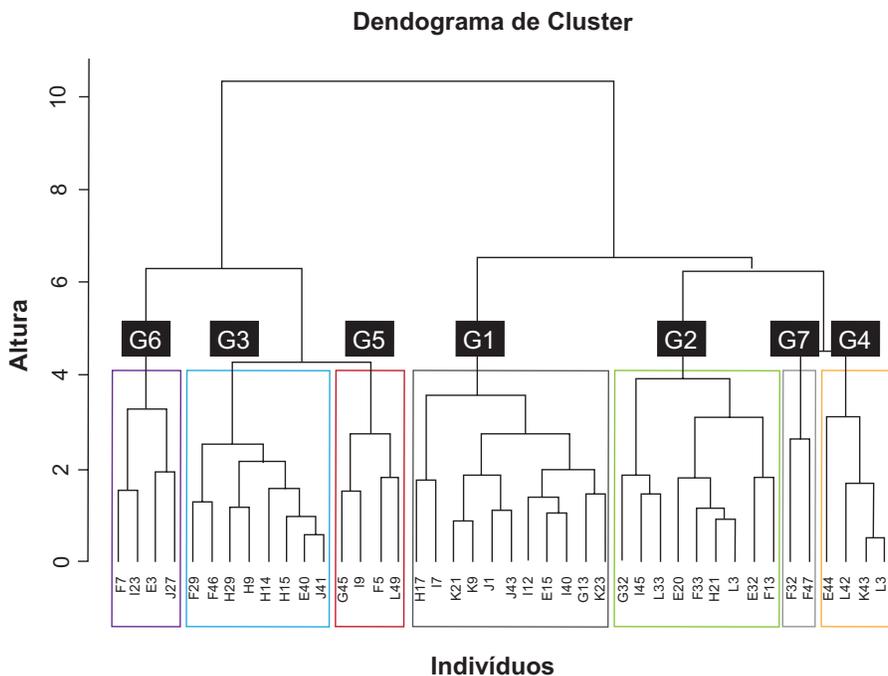


Figura 2. Dendograma referente às variáveis físico-químicas avaliadas: pH, sólidos solúveis, acidez titulável, extrato etéreo e cinzas.

A variável extrato etéreo apresenta a maior contribuição para a discriminação dos agrupamentos formados, segundo o valor de F (Tabela 3). Para os atributos físico-químicos, o grupo 6 foi o que se destacou por apresentar os valores mais elevados na maioria das variáveis, enquanto entre os demais

agrupamentos, alguns se destacaram em somente um único atributo. Isso indica que o grupo 6 foi relevante em dois atributos de um total de cinco avaliados, correspondendo a uma média de 40% do total dos atributos.

O pequi é classificado como alimento de baixa acidez, o que o torna propício ao desenvolvimento de microrganismos patogênicos e à deterioração. Baixa acidez e elevado pH também foi observado por Oliveira et al. (2010) ao avaliarem a qualidade de pequi proveniente da Chapada do Araripe, Ceará.

Tabela 3. Valores médios de sólidos solúveis (°Brix), pH, acidez titulável (g de ácido cítrico/100 g de matéria fresca), extrato etéreo (%) e cinzas (%) da polpa de pequi de indivíduos discriminados em dois grupos diferentes.

Grupo	N	Sólidos solúveis	pH	Acidez titulável	Extrato etéreo	Cinzas
1	11	16,69 A	7,18 C	0,10 C	59,07 B	3,77 B
2	9	11,56 C	7,01 C	0,11 B	57,29 B	3,73 B
3	8	12,69 C	7,47 B	0,05 D	59,27 B	3,61 B
4	4	15,64 A	7,32 B	0,09 C	46,43 D	3,00 C
5	4	11,78 C	7,80 A	0,05 D	50,57 C	4,25 B
6	4	11,51 C	7,41 B	0,06 D	63,74 A	5,73 A
7	2	14,27 B	6,68 D	0,15 A	44,83 D	3,82 B
Valor de F		11,83	9,0341	11,925	14,293	8,1785

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significativa entre os agrupamentos (cluster) pelo teste de Scott Knott, ao nível de probabilidade de 5%.

Quanto aos sólidos solúveis, as médias observadas no presente trabalho foram superiores à média de 35 pequizeiros oriundos da Chapada do Araripe, Ceará, verificada por Oliveira et al. (2010), em torno de 10 °Brix. O teor de sólidos solúveis, que expressa a quantidade de açúcares, é um fator relevante na avaliação da qualidade, uma vez que influencia diretamente no sabor produto (Souza, 2014). O teor de cinzas da polpa foi semelhante ao observado por Ramos et al. (2011) em frutos de pequi oriundos de Caxias, Maranhão, com média de 3,18%. Em termos nutricionais, no geral, altos teores de cinzas significam maiores quantidades de minerais, sendo o pequi uma importante fonte desses elementos (Ramos et al., 2011).

Valores elevados de lipídeos, acima de 60%, também foram verificados por Duboc et al. (2013) em matrizes de pequizeiro oriundas do Tocantins.

O pequi se caracteriza por apresentar altos teores de óleo na sua polpa e amêndoa, sendo fonte de ácidos graxos, predominantemente ácido oleico e ácido palmítico. O óleo oriundo do pequi é utilizado na culinária e na indústria cosmética, sendo também uma alternativa potencial para a produção de bio-combustível (Duboc et al., 2013; Santos et al., 2017).

A correlação entre as variáveis pH com acidez titulável foi a que apresentou relacionamento altamente significativo ($p < 0,1\%$). Já sólidos solúveis com cinzas, extrato etéreo com cinzas foram as que apresentaram significância estatística ao nível de probabilidade de 5%.

Tabela 4. Correlação linear de Pearson (r) das variáveis físico-químicas de 42 indivíduos de pequi avaliados.

	Sólidos solúveis (SS)	pH	Acidez titulável (AT)	Extrato etéreo	Cinzas
SS	1,0	-0,09	0,10	-0,18	-0,31*
pH	-0,09	1,0	-0,69***	-0,02	0,11
AT	0,10	-0,69	1,0	-0,19	-0,20
Etéreo	-0,18	-0,02	-0,19	1,0	0,36*
Cinzas	-0,31	0,11	-0,20	0,36	1,0

Significância estatística: (*) $0,01 < p < 0,05$; (**) $0,001 < p < 0,01$; (***) $p < 0,001$. SS: sólidos solúveis; AT: acidez titulável; Etéreo: extrato etéreo.

Na Figura 3, apresenta-se uma representação de genótipos por meio de dendograma, em função das variáveis físicas avaliadas. Conforme mostra na figura, oito agrupamentos com indivíduos similares foram identificados. Sobre a composição dos agrupamentos para as variáveis físico-químicas avaliadas, pode-se descrever da seguinte forma: G1: 7 genótipos; G2: 9 genótipos; G3: 3 genótipos; G4: 6 genótipos; G5: 3 genótipos; G6: 12 genótipos; G7: 1 genótipo; G8: 1 genótipo.

A variável Diâmetro 1 apresentou a maior contribuição para a discriminação dos agrupamentos formados, segundo o valor de F (Tabela 5). Para os atributos físicos, o grupo 5 foi o que se destacou por apresentar os valores mais elevados na maioria das variáveis. Esse grupo se destacou em 7 do total de 11 atributos que foram avaliados no estudo. Em termos relativos, corresponde a uma relevância média de 64% do total dos atributos avaliados.

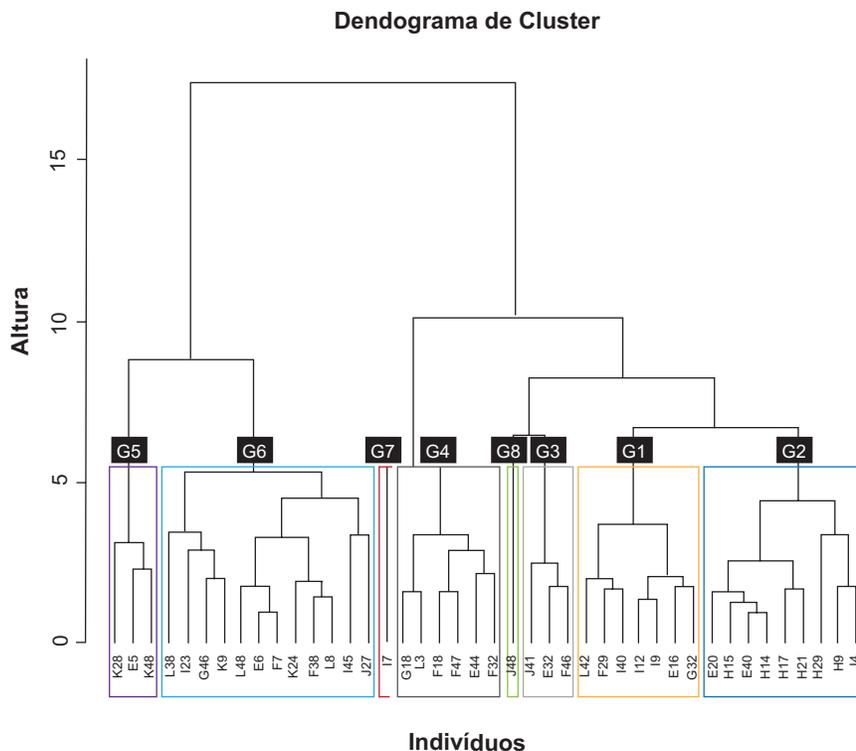


Figura 3. Dendrograma referente às variáveis físicas para dados de 42 indivíduos de pequi.

Tabela 5. Valores médios das variáveis físicas de frutos de pequi de indivíduos discriminados em três grupos diferentes.

Grupo	N	C	DM	Dm	M	EC
1	7	52,23 B	65,31 A	52,03 B	106,16 B	9,25 D
2	9	54,99 B	58,87 B	50,03 C	91,48 C	11,18 B
3	3	49,16 C	65,27 A	52,82 B	94,38 C	10,11 C
4	6	47,41 C	54,77 C	45,72 D	69,92 D	8,51 D
5	3	55,19 B	65,48 A	50,08 C	101,70 B	8,88 D
6	12	59,65 A	67,26 A	56,74 A	131,55 A	11,97 B
7	1	42,00 D	47,67 D	41,74 E	49,12 E	9,73 C
8	1	55,84 B	63,15 A	57,01 A	119,60 A	15,83 A
Valor de F		13,106	13,418	13,418	24,342	23,764

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significativa entre os agrupamentos (cluster) pelo teste de Scott Knott, ao nível de probabilidade de 5%. C: Comprimento do fruto; DM: Diâmetro maior; Dm: Diâmetro menor; M: Massa do fruto; EC: Espessura da casca.

A massa do fruto do grupo 6 (131,55 g) se assemelhou às médias encontradas por Alves et al. (2014) em pequis oriundos dos estados de Tocantins e Goiás, correspondente a 138,7 g e 120,9 g, respectivamente. Todos os grupos apresentaram massa do fruto inferiores às médias observadas em pequis oriundos dos estados do Piauí e Maranhão (173,30 g) (Ramos et al., 2011) e de Minas Gerais (191,4 g) (Alves et al., 2014).

Os grupos 1, 3, 5, 6 e 8 apresentaram diâmetro maior do fruto com valores semelhantes àqueles observados no estudo de Alves et al. (2014) em pequis oriundos do Goiás, com média de 64,3 mm; e inferiores ao verificado por Moura et al. (2013) em pequis de diversas regiões do cerrado, com média de 74,51 mm. Quanto ao comprimento do fruto, o grupo 6 também se assemelhou aos frutos de Tocantins e Goiás analisados por Alves et al. (2014), correspondentes a 59,2 mm e 60,5 mm.

A casca do fruto de pequi representa a maior parte do fruto e geralmente é descartada, embora exista potencial para seu uso em produtos alimentares, como farinhas (Campos et al., 2016); extração de pectina para uso como aditivo alimentar (Siqueira et al., 2012); adição de farelo da casca como alternativa na alimentação de ruminantes (Geraseev et al., 2011); uso de biochar da casca como condicionador de solo (Silva, 2017), entre outras potencialidades.

A variável Diâmetro menor apresentou a maior contribuição para a discriminação dos agrupamentos formados, considerando as variáveis físicas de pirênios, segundo o valor de F (Tabela 6).

As dimensões do fruto inteiro fornecem uma ideia sobre as dimensões do pirênio ali contido, de modo que o comprimento do fruto mostrou correlação positiva forte com as dimensões do pirênio, ou seja, comprimento, diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial e massa (Tabela 6).

Com relação ao pirênio, os maiores valores de diâmetro longitudinal, diâmetro equatorial, comprimento e massa foram verificados nos grupos 2 e 3, não havendo diferença estatística entre eles. O grupo 1 apresentou os menores pirênios (Tabela 6). As dimensões do pirênio são um aspecto muito relevante na comercialização do produto in natura, de modo a atrair o consumidor; como também para o processamento (Vera et al., 2005).

Tabela 6. Valores médios das variáveis físicas dos pirênios de indivíduos discriminados em três grupos diferentes.

Grupo	N	C2	DM	Dm	M	R	T
1	7	35,90 C	26,06 C	25,87 B	14,32 C	0,26 B	18,79 B
2	9	35,57 C	24,96 D	24,50 C	13,24 C	0,20 C	18,65 B
3	3	29,42 E	22,44 F	22,28 D	8,45 E	0,21 C	15,71 C
4	6	32,59 D	23,68 E	23,93 C	11,27 D	0,25 B	18,99 B
5	3	40,07 A	29,00 A	28,42 A	19,94 A	0,31 A	23,42 A
6	12	38,20 B	27,67 B	27,38 A	16,69 B	0,20 C	18,84 B
7	1	28,34 E	21,02 G	19,83 E	6,81 E	0,16 D	14,03 C
8	1	31,35 D	22,30 F	21,71 D	8,58 E	0,12 E	26,23 A
Valor de F		14,774	20,076	26,154	17,139	22,058	10,078

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatisticamente significativa entre os agrupamentos (cluster) pelo teste de Scott Knott, ao nível de probabilidade de 5%. C: Comprimento do pirênio; DM: Diâmetro maior; Dm: Diâmetro menor; M: Massa do pirênio; R: Rendimento; T: Textura.

Os grupos 2 e 3 apresentaram diâmetros médios e comprimento de pirênio com valores próximos aos encontrados por Alves et al. (2014) nos estados de Tocantins e Goiás, e diâmetros médios inferiores aos observados por Moura et al. (2013) na maioria das oito regiões de Cerrado avaliadas pelos autores. Os três grupos apresentaram massa média de pirênios menores que as encontradas por diversos autores, como Ramos et al. (2011), que encontraram massa média de pirênios variando de 19,5 g a 27,7 g em pequis oriundos do Piauí e Maranhão; Vera et al. (2005), com média de 18,10 g; e Alves et al. (2014), com médias variando de 24,7 g a 43,1 g. Já os valores encontrados por Cordeiro et al. (2013) em pequis oriundos de diferentes regiões do Mato Grosso, com massa média de pirênios de 16,92 g, se assemelha às médias dos grupos 2 e 3 (Tabela 6).

O rendimento, no entanto, não diferiu entre os grupos, de modo que a razão entre massa de pirênios e massa do fruto inteiro é similar para os três grupos, com valores próximos também aos encontrados por Moura et al. (2013), 0,23 g/g; e superiores aos observados por Cordeiro et al. (2013), com média de 0,12 g/g. Frutos de maior rendimento geram maior valor agregado e maior potencial de uso comercial e industrial do produto. Nota-se que o rendimento possui correlação negativa forte com a espessura da casca, de modo que frutos de casca muito espessa tendem a apresentar um menor rendimento de pirênios (Tabela 7).

Tabela 7. Correlação linear de Pearson (r) das variáveis físicas de 42 indivíduos de pequi avaliados.

	Comprimento	D_maior	D_menor	Massa	Espessura_casca	Comprimento.1	Diâmetro_1	Diâmetro_2	Massa.1	Rend	Textura
Comprimento	1,00	0,53***	0,70***	0,78***	0,65***	0,76***	0,71***	0,63***	0,68***	-0,29	0,28
D_maior	0,53	1,00	0,85***	0,89***	0,28	0,38*	0,52***	0,50***	0,45**	0,11	0,07
D_menor	0,70	0,85	1,00	0,95***	0,65***	0,37*	0,46**	0,43**	0,36*	-0,29	0,01
Massa	0,78	0,89	0,95	1,00	0,59***	0,52***	0,62***	0,58***	0,54***	-0,18	0,09
Espessura_casca	0,65	0,28	0,65	0,59	1,00	0,18	0,14	0,05	0,08	-0,79***	0,00
Comprimento.1	0,76	0,38	0,37	0,52	0,18	1,00	0,89***	0,85***	0,92***	0,19	0,37*
Diâmetro_1	0,71	0,52	0,46	0,62	0,14	0,89	1,00	0,91***	0,94***	0,31*	0,30
Diâmetro_2	0,63	0,50	0,43	0,58	0,05	0,85	0,91	1,00	0,95***	0,42**	0,33*
Massa.1	0,68	0,45	0,36	0,54	0,08	0,92	0,94	0,95	1,00	0,37*	0,35*
Rendimento	-0,29	0,11	-0,29	-0,18	-0,79	0,19	0,31	0,42	0,37	1,00	0,23
Textura	0,28	0,07	0,01	0,09	0,00	0,37	0,30	0,33	0,35	0,23	1,00

Significância estatística: (*) 0,01 < p < 0,05; (**) 0,001 < p < 0,01; (***) p < 0,001.

O número médio de pirênios por fruto também não diferiu entre os três grupos (Tabela 8), variando de um a cinco. Nota-se predominância da ocorrência de frutos com apenas um pirênio (Tabela 8), o mesmo observado por Vera et al. (2005), Corrêa et al. (2008) e Moura et al. (2013).

Tabela 8. Distribuição de frequência relativa (%) do número de pirênios por fruto em 42 indivíduos de pequi.

NP	Frequência (%)
1	51,28
2	34,66
3	12,38
4	1,44
5	0,24

NP: número de pirênios por fruto.

A relação comprimento-diâmetro fornece uma ideia do formato dos frutos, de modo que se classificam como oblongos os frutos cuja relação C/D é superior a um, como ovalados aqueles com valores menores que um, e arredondados quando a relação C/D é igual a um (Medeiros et al., 2009). Desse modo, os frutos dos três grupos são classificados, em média, como oblongos.

Soares et al. (2017) observaram efeito altamente significativo de matrizes dentro de populações de pequi para as características de massa do fruto e do pirênio, número de pirênios por fruto, massa da polpa e teor de proteínas e lipídeos; mostrando grande variabilidade intrapopulacional, como observado no presente trabalho. Os autores encontraram estimativas de repetibilidade que permitem inferir um alto controle genético para a massa do fruto, massa de pirênios, massa de polpa e teor de lipídeos, o que leva a uma maior probabilidade de expressão dessas características nos descendentes clonais de matrizes selecionadas e reforça a importância da caracterização de indivíduos de pequi. Conforme evidenciado nos tópicos anteriores, para os atributos físicos, o grupo 5 foi o que se destacou por apresentar os valores mais elevados na maioria das variáveis. Para os atributos físico-químicos, o grupo 6 foi o que se destacou por apresentar os valores mais elevados na maioria das variáveis. E para os atributos de cor, os grupos 3 e 4 foram os que se destacaram por apresentarem os valores mais elevados na maioria das variáveis (Figura 4).

Considerando os atributos físicos, o grupo 5 é composto pelos genótipos E5, K28 e K48. O grupo 6, por sua vez, entre os atributos físico-químicos, foi formado pelos genótipos E6, F7, I23 e J27. Por fim, analisando os atributos de cor, o grupo 3 formou-se com os genótipos E32, E44, E6, F18, G18, G46 E L48; enquanto o grupo 4, neste mesmo conjunto de atributos, foi composto por F7, H17, I23, I45 e I9.

Conforme se pode observar, os genótipos que mais se destacaram independente dos atributos avaliados foram os seguintes: E6, F7 e I23.

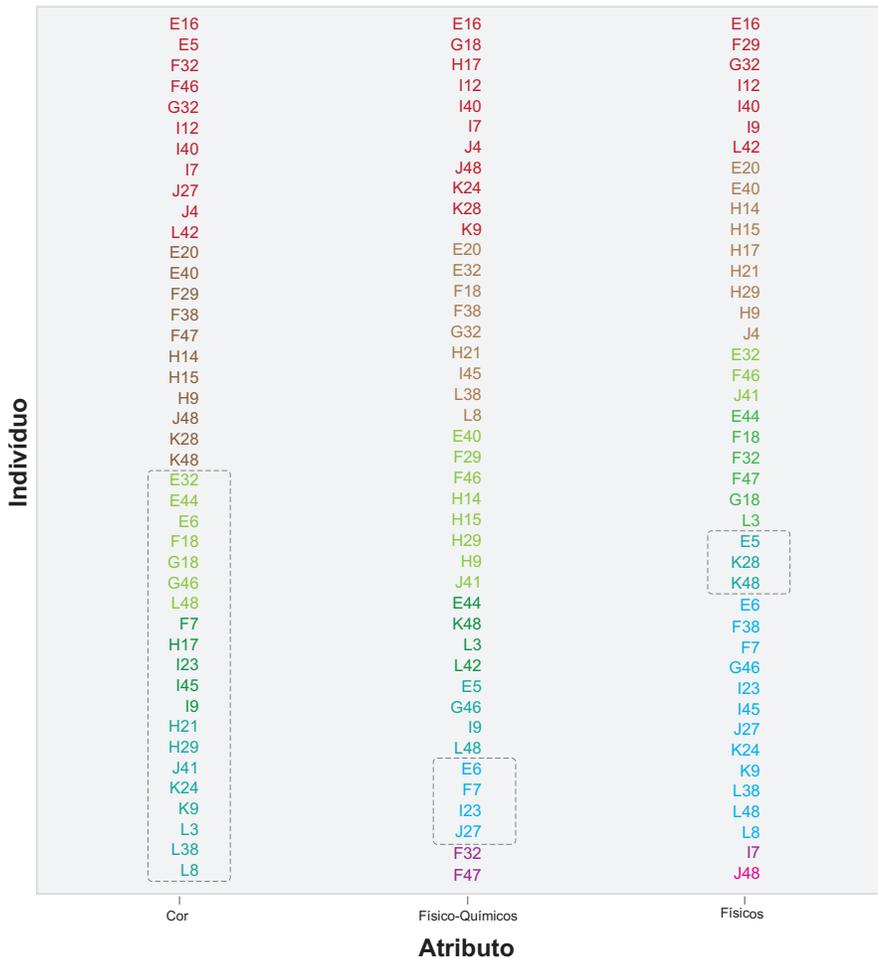


Figura 4. Agrupamentos identificados conforme os atributos físicos, físico-químicos e cor.

Conclusões

Nas condições do presente trabalho pode-se concluir que:

Os genótipos de pequi analisados podem ser classificados em cinco grupos, em função das variáveis de cor da polpa. Os grupos três (genótipos E32, F46 e J41) e quatro (genótipos E44, F18, F32, F47, G18 e L3) apresentaram os maiores valores médios para as variáveis analisadas, apresentando frutos visualmente interessantes para o público consumidor.

Os genótipos de pequi podem ser separados em sete grupos, em função das variáveis físico-químicas dos frutos, destacando-se o grupo seis (genótipos E6, F7, I23 e J27), com os maiores valores médios para a maioria das variáveis analisadas com elevados teores de lipídeos e potencial de processamento e uso industrial.

Os genótipos de pequi podem ser separados em oito grupos, em função das variáveis físicas, destacando-se o grupo cinco (E5, K28 e K48), com frutos maiores e pirênios mais pesados.

De forma geral, os genótipos que mais se destacaram, independentemente dos atributos avaliados, foram E6, F7 e I23, apresentando frutos com boa coloração, altos teores para as variáveis físico-químicas analisadas e valores intermediários para o tamanho do fruto.

Agradecimentos

Agradecemos à Embrapa pelo apoio financeiro conforme o projeto de pesquisa Código SEG: 10.18.03.009.00.00 – Seleção e manejo de fruteiras nativas do Cerrado para utilização em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária-Floresta (ILPF) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo fornecimento de bolsa de Iniciação Científica (PIBIC/CNPq).

Referências

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

AOAC. **Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.** Washington, D.C., 1995.

CAMPOS, F. P.; NÚSSIO, C. M. B.; NÚSSIO, L. G. **Métodos de análise de alimentos.** Piracicaba: FEALQ, 2004. 135 p.

CAMPOS, R. P.; SILVA, M. J. F. da; SILVA, C. F. da; FRAGOSO, M. R.; CANDIDO, C. J. Elaboração e caracterização de farinha da casca de pequi. **Cadernos de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016.

CARVALHO, C. R. L.; MANTOVANI, D. M. B.; CARVALHO, P. R. N.; MORAES, R. M. M. **Análises químicas de alimentos.** Campinas: ITAL, 1990. 121 p. (ITAL. Manual Técnico).

CARVALHO, F. I. F.; LORENCETTI, C.; BENIN, G. **Estimativas e implicações da correlação no melhoramento vegetal.** Pelotas: Ed. Universitárias da UFPel, 2004. 142 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças:** fisiologia e manuseio. 2 ed. rev. e ampl. Lavras: UFLA, 2005. 785 p.

CORDEIRO, M. W. S.; CAVALLIERI, A. L. F.; FERRI, P. H.; NAVES, M. M. V. Características físicas, composição químico-nutricional e dos óleos essenciais da polpa de *Caryocar brasiliense* nativo do estado de Mato Grosso. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 4, p. 1127-1139, 2013.

CORREA, G. C.; NAVES, R. V.; ROCHA, M. R.; CHAVES, L. J.; BORGES, J. D. Determinações físicas em frutos e sementes de baru (*Dipteryx alata* Vog.), cajuzinho (*Anacardium othonianum* Rizz.) e pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.), visando melhoramento genético. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 4, p. 42-47, 2008.

DUBOC, E.; FRANÇA, L. V.; FRANZON, R. C.; VIEIRA, E. A.; JUNQUEIRA, N. T. V. **Atributos biométricos e teor de extrato etéreo de acessos de pequi (*Caryocar spp.*) como potencial fonte de produção de biocombustível.** Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2013. 26p.

FERREIRA, M. D.; SPRICIGO, P. C. Colorimetria: princípios e aplicações na agricultura. In: FERREIRA, M. D. (ed.). **Instrumentação pós-colheita em frutas e hortaliças.** São Carlos: Embrapa Instrumentação, 2017. p. 209-220.

GERASEEV, L. C.; RIBEIRO, F. L. A.; BONFÁ, H. C.; RUFINO, L. M. A.; RIBEIRO JÚNIOR, C. S.; DUARTE, E. R. Ruminal degradation kinetics of diets with pequi hulls bran. **Ciência Rural**, v. 41, n. 9, p. 1626-1631, 2011.

HAIR JR, J. F.; BLACK, W. C.; BABIN, B. J.; ANDERSON, R. E.; TATHAM, R. L. **Análise multivariada de dados.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

IAL - Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4. ed. Brasília, DF, 2005. 1018 p.

LOPES, P. S. N.; PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.; MARTINS, E. R.; FERNANDES, R. C. *Caryocar brasiliense* - Pequi. In: VIEIRA, R. F.; CAMILLO, J.; CORADIN, L. (ed.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial:** plantas para o futuro: região Centro-Oeste. Brasília, DF: Secretaria de Biodiversidade, 2018. p. 190-202.

MCGUIRE, R. G. Reporting of Objective Color Measurements. **HortScience**, v. 27, p. 1254-1255, 1992.

MEDEIROS, S. A. F.; YAMANISHI, O. K.; PEIXOTO, J. R.; PIRES, M. C.; JUNQUEIRA, N. T. V.; RIBEIRO, J. G. B. L. Caracterização físico-química de progênies de maracujá-roxo e

maracujá-azedo cultivados no Distrito Federal. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 492-499, 2009.

MOURA, N. F. CHAVES, L. J.; NAVES, R. V. Caracterização física de frutos de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) do cerrado. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, 2013.

OLIVEIRA, M. E. B. DE; GUERRA, N. B.; MAIA, A. H. N.; ALVES, R. E.; MATOS, N. M. S.; SAMPAIO, F. G. M.; LOPES, M. M. T. Características químicas e físico-químicas de pequis da Chapada do Araripe, Ceará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 114-125, 2010.

OLIVEIRA, W. L.; SCARIOT, A. **Boas práticas de manejo para o extrativismo sustentável do pequi**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2010. 84 p.

RAMOS, K. M. C.; SOUZA, V. A. B. de. Características físicas e químico-nutricionais de frutos de pequi (*Caryocar coriaceum* Wittm.) em populações naturais da região Meio-Norte do Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 500-508, 2011.

RODRIGUES, A.; FACHEL, J. M. G.; PASSUELLO, A. C. Estatística espacial e análise de cluster em dados de desastres naturais: mapeamento das inundações no Rio Grande do Sul entre 2003 e 2009. **Revista Iniciação Científica**, v. 10, n. 1, p. 48-67, 2012.

SANTOS, R. C. M.; GURGEL, P. C.; LOPES, R. V. V.; SALES, M. J. Avaliação cinética do biodiesel obtido a partir do óleo de pequi. **Acta Mechanica Et Mobilitatem**, v. 2, p. 58-62, 2017.

SILVA, M. S. A. **Biochar de casca de pequi como condicionador de solo no desempenho agrônomico de feijoeiro**. 2017. 89 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) - Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, 2017.

SIQUEIRA, B. dos S.; ALVES, L. D.; VASCONCELOS, P. N.; DAMIANI, C.; SOARES JÚNIOR, M. S. Pectina extraída de casca de pequi e aplicação em geleia light de manga. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 2, p. 560-567, 2012.

SOARES, B. C.; SANTOS, P. H. R. dos; SILVA, F. H. L.; ESTEVES, E. A.; TITON, M.; FERNANDES, J. S. C. Repeatability of physical and chemical characteristics in pequi fruits. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 39, n. 2, p. 1-12, 2017.

SOUZA, R. S. **Efeitos da aplicação de silício sobre a qualidade pós-colheita do repolho (Brassica oleracea var. Capitata L.) durante o armazenamento**. 2014. 34 f. Monografia (Graduação em Agronomia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2014.

VERA, R.; NAVES, R. V.; NASCIMENTO, J. L. do; CHAVES, L. J.; LEANDRO, W. M.; SOUZA, E. R. B. de. Caracterização física de frutos do pequi (*Caryocar brasiliense* Camb.) no estado de Goiás. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 35, n. 2, p. 71-79, 2005.

Embrapa

Cerrados

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO



CGPE 017735