BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO

234

12 CONSUMO E PRODUÇÃO RESPONSÁVEIS

ISSN 1679-6543
Setembro/2022

Atributos da Qualidade de Pedúnculos de Cajueiro para Consumo in Natura

Embrapa

ISSN 1679-6543
Setembro/2022

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agroindústria Tropical
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

BOLETIM DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO 234

Atributos da Qualidade de Pedúnculos de Cajueiro para Consumo in Natura

Deborah dos Santos Garruti
Dayana Calixto Braga
Antonia Eclenia Dias Barbosa
Francisca Nilgleane Ferreira Costa
Nicolly Monteiro da Silva
Francisco das Chagas Vidal Neto
Levi de Moura Barros

Embrapa Agroindústria Tropical
Fortaleza, CE
2022

Unidade responsável pelo conteúdo e edição:

Embrapa Agroindústria Tropical
Rua Dra. Sara Mesquita 2270, Pici
CEP 60511-110 Fortaleza, CE
Fone: (85) 3391-7100
Fax: (85) 3391-7109
www.embrapa.br/agroindustria-tropical
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicações
da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente
Antônio Genésio Vasconcelos Neto

Secretária-executiva
Celli Rodrigues Muniz

Secretária-administrativa
Eveline de Castro Menezes

Membros
Afrânio Arley Teles Montenegro, Ana Cristina Portugal Pinto de Carvalho, Christiana de Fátima Bruce da Silva, Francisco Nelsieudes Sombra Oliveira, José Roberto Vieira Júnior, Laura Maria Bruno, Roselayne Ferro Furtado, Sandra Maria Morais Rodrigues

Revisão de texto
José Cesamildo Cruz Magalhães

Normalização bibliográfica
Rita de Cassia Costa Cid

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração eletrônica
José Cesamildo Cruz Magalhães

Foto da capa
José Devyd da Silva

1ª edição
Publicação digital (2022): PDF

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 Agroindústria Tropical

Atributos da qualidade de pedúnculos de cajueiro para consumo in natura / Deborah dos Santos Garruti... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2022.

32 p. : il. ; 16 cm x 22 cm – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543; 234).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. *Anacardium occidentale*. 2. Pseudofruto. 3. Fruta de mesa. 4. Caracterização física e química. 5. Análise sensorial. I. Garruti, Deborah dos Santos. II. Braga, Dayana Calixto. III. Barbosa, Antonia Eclenia Dias. IV. Costa, Francisca Nilgleane Ferreira. V. Silva, Nicolly Monteiro da. VI. Vidal Neto, Francisco das Chagas. VII. Barros, Levi de Moura. VIII. Série.

CDD 634.573

Rita de Cassia Costa Cid (CRB-3/624)

© Embrapa, 2022

Sumário

Resumo.....4

Abstract.....6

Introdução.....7

Material e Métodos.....8

Resultados e Discussão.....15

Conclusões.....30

Referências.....30

Atributos da Qualidade de Pedúnculos de Cajueiro para Consumo in Natura

Deborah dos Santos Garruti[1]
Dayana Calixto Braga[2]
Antonia Eclenia Dias Barbosa[3]
Francisca Nilgleane Ferreira Costa[4]
Nicolly Monteiro da Silva[5]
Francisco das Chagas Vidal Neto[6]
Levi de Moura Barros[7]

Resumo - A comercialização do caju como fruta de mesa tem-se tornado um importante instrumento de viabilização econômica da cajucultura. Por esse motivo, o programa de melhoramento genético do cajueiro tem utilizado a determinação da qualidade do pedúnculo na rotina da avaliação de clones. O objetivo deste trabalho foi avaliar os pedúnculos dos principais clones de cajueiro da Embrapa, buscando identificar os que apresentam características desejáveis para o consumo in natura. Foram avaliados nove clones já registrados: CCP 09, CCP 76, CCP 1001, BRS 189, BRS 226, BRS 265, BRS 274, BRS 275 e EMBRAPA 50, quanto a características físicas, químicas e sensoriais. Os clones BRS 189, BRS 226, BRS 275 e CCP 76, de tamanho médio a grande e formato periforme, foram os mais aceitos quanto à aparência, além de apresentar outras características desejáveis para o consumo in natura, como sabor de caju, doçura, maciez e suculência mais intensos. O EMBRAPA 50 também foi bem aceito quanto à aparência,

[1] Engenheira de alimentos, doutora em Ciências de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE
[2] Química Licenciatura, mestre em Ciências Naturais, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, CE
[3] Graduanda de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE
[4] Graduanda de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE
[5] Graduanda de Biomedicina, Centro Universitário Fanor Wyden (UniFanor), Fortaleza, CE
[6] Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE
[7] Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE

mas, juntamente com CCP 09 e BRS 274, é mais ácido e adstringente. Os clones CCP 1001 e BRS 265 apresentaram boas características de sabor e textura, mas não são indicados para comercialização in natura devido ao seu tamanho reduzido, responsável pela baixa aceitação da aparência. De modo geral, o formato e o tamanho dos pedúnculos exerceram maior influência na aceitação da aparência do que a cor da casca (periderme), sendo os mais aceitos aqueles de formato periforme e tamanho de médio a grande (100 g a 140 g).

Termos para indexação: *Anacardium occidentale* L., pseudofruto, fruta de mesa, caracterização física e química, análise sensorial.

Quality Attributes of Cashew Peduncles for Fresh Consumption

Abstract - The commercialization of cashew for fresh consumption has become an important instrument for the economic viability of cashew farming. For this reason, the cashew tree genetic improvement program has used the cashew apple quality determination in the routine of clone evaluation. The objective of this work was to evaluate the main commercial cashew clones from Embrapa, seeking to identify those with desirable characteristics for fresh consumption. Nine clones already released (commercial) were evaluated: CCP 09, CCP 76, CCP 1001, BRS 189, BRS 226, BRS 265, BRS 274, BRS 275 and EMBRAPA 50, in terms of physical, chemical and sensory characteristics. Clones BRS 189, BRS 226, BRS 275, and CCP 76, medium to large and pear-shaped, were the most accepted regarding the appearance, in addition to presenting other desirable sensory characteristics for fresh consumption, such as more intense cashew flavor, sweetness, softness and juiciness. EMBRAPA 50 was also well accepted in terms of appearance, but, together with CCP 09 and BRS 274, it is more acidic and astringent. The peduncles of clones CCP 1001 and BRS 265 have good flavor and texture characteristics but are not indicated for commercialization as fresh fruit due to their small size, which was responsible for low appearance acceptance. In general, the shape and size of the peduncles exerted a greater influence on the overall acceptance of the appearance than the color of the peel (periderm), with the most accepted being the pear-shaped ones and with medium (~110g) to large (~140g) size.

Index terms: *Anacardium occidentale* L., cashew apple, false fruit, table fruit, physical and chemical characterization, sensory evaluation.

Introdução

O caju é uma cultura de grande importância social e econômica em regiões de clima tropical e semiárido, como a região Nordeste do Brasil e países africanos e asiáticos, sendo que Índia, Costa do Marfim, Vietnã, Burundi, Tanzânia e Filipinas foram os principais produtores no período entre 2015 e 2020 (FAO, 2022). Apresenta também especial valor nutricional, pois a castanha (verdadeiro fruto) é rica em ácidos graxos polinsaturados e o pedúnculo (pseudofruto) é rico em compostos antioxidantes, como ácido ascórbico, carotenoides e compostos fenólicos, além de ser boa fonte de carboidratos, minerais, vitaminas, aminoácidos, ácidos orgânicos e fibras (Dionísio et al., 2015, Pascal et al., 2018; Teixeira et al., 2019).

O pedúnculo representa, em média, 90% do peso do caju, podendo tornar-se tão importante quanto a castanha, se aproveitado comercialmente nos mais diversos produtos de valor agregado. Apesar disso, na maioria dos países produtores, em função da sua fragilidade e alta perecibilidade, o pedúnculo ainda é considerado um subproduto da produção da castanha, gerando um grande desperdício (Ketaki et al., 2020; Oliveira et al., 2020).

No Brasil, o aproveitamento do pedúnculo do caju para processamento ou consumo in natura iniciou-se com o lançamento, em 1983, dos primeiros clones de cajueiro-anão (CCP 06 e CCP 76) (Vidal Neto et al., 2013). Entretanto, a comercialização do caju como fruta de mesa, de modo a se tornar um importante instrumento de viabilização econômica da cajucultura, é recente e demandou o desenvolvimento de algumas tecnologias adicionais, como, por exemplo, as tecnologias pós-colheita.

Durante esse período, vários clones do programa de melhoramento genético da Embrapa Agroindústria Tropical foram registrados, mas sem informações sistematizadas sobre as características de qualidade dos pedúnculos, principalmente o perfil sensorial. Com a inclusão da análise da qualidade do pedúnculo na rotina do programa de melhoramento genético do cajueiro para avaliação de novos clones (Evangelista, 2017), a avaliação sensorial do pedúnculo dos clones registrados, que ainda não haviam passado por esse tipo de análise, tornou-se imprescindível. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo avaliar os principais clones comerciais de cajueiro da Embrapa (registrados) quanto aos atributos físicos, químicos e

sensoriais da qualidade de seus pedúnculos, buscando identificar aqueles com características desejáveis para o consumo in natura.

Material e Métodos

Coleta e preparo das amostras

Foram analisados pedúnculos de nove dos principais clones de cajueiro da Embrapa registrados (CCP 09, CCP 76, CCP 1001, BRS 189, BRS 226, BRS 265, BRS 274, BRS 275 e EMBRAPA 50) (Figura 1) da safra de 2017. Os cajus foram colhidos no Campo Experimental de Pacajus, CE (S 04°10'22'', O 38°27'39''), nas primeiras horas da manhã, e descastanhados no campo, com exceção de 10 unidades por clone, as quais foram separadas para a análise sensorial da aparência dos cajus inteiros. Em seguida, o material foi transportado para a sede da Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza, em caixas plásticas revestidas internamente com uma camada de espuma de um cm de espessura para proteção dos pseudofrutos contra injúrias mecânicas. A coleta foi realizada três vezes, em diferentes semanas, sendo o material de cada semana considerado como uma repetição experimental a ser estudada.

No laboratório, tanto os pedúnculos descastanhados quanto os cajus inteiros foram lavados em água corrente e selecionados, eliminando-se os que estavam com injúrias ou imaturos, e em seguida higienizados em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm ($2,7 \times 10^{-3}$ M) por 15 minutos. Os pedúnculos foram imediatamente submetidos a análises físicas e depois armazenados em câmara fria (4 °C), por no máximo 24 h, até a realização dos testes sensoriais, juntamente com os cajus não descastanhados. Cinco unidades de pedúnculo de cada clone foram armazenadas sob congelamento (-18 °C) para posteriores análises químicas.

Análises físicas e químicas

As amostras provenientes de 9 clones, 10 pedúnculos por clone e de três repetições, foram analisadas conforme a seguir: massa (g), dimensões (mm), firmeza (N), cor (L*C*h*), potencial hidrogeniônico (pH), sólidos solúveis (SS,

°Brix), acidez titulável (AT, g 100 g^{-1} ácido málico) e polifenóis extraíveis totais (PET, mg de ácido gálico 100 g^{-1} de polpa).

Fotos: Dayana Calixto Braga

Figura 1. Pedúnculos dos clones de cajueiro avaliados.

A massa (g) foi determinada em balança semianalítica. As dimensões, correspondentes ao comprimento, diâmetro basal (B, próximo à inserção da castanha) e diâmetro apical (A, lado oposto à castanha), foram tomadas com um paquímetro digital e os valores expressos em milímetros (mm). A firmeza foi determinada utilizando-se um penetrômetro manual Magness-Taylor, com ponteira de 8 mm de diâmetro, e os valores expressos em Newton (N).

A avaliação da cor da película foi realizada utilizando-se colorímetro MINOLTA modelo CR 410, com base no espaço L*C*h*, conforme metodologia descrita por McGuire (1992). L*C*h* é um espaço de coordenadas polares, em que a coordenada da luminosidade (L*) é exatamente a mesma do espaço L*a*b*. A coordenada C*, denominada saturação ou cromaticidade, é definida como a distância radial do centro do espaço até o ponto da cor e é calculada pela Equação 1. Está ligada diretamente com a concentração do elemento corante. A coordenada h* é o ângulo dentro do espaço que define a tonalidade

da cor, sendo chamada de ângulo tonal ou ângulo *Hue* (Equação 2), sendo 0° correspondente ao vermelho, 90° ao amarelo, 180° ao verde e 270° ao azul.

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \qquad \text{Equação (1)}$$

$$h^* = \text{arctg}\ \frac{b^*}{a^*} \qquad \text{Equação (2)}$$

O pH foi determinado diretamente na polpa do pedúnculo, utilizando-se um potenciômetro (Mettler modelo DL 12) com membrana de vidro (Association of Official Analytical Chemists, 2005). O teor de sólidos solúveis (°Brix) foi determinado em refratômetro digital da marca ATAGO PR-101, após a filtração da polpa com papel de filtro. A acidez titulável (AT) foi determinada pela titulação de 1 g de suco diluído em 50 mL de água destilada, com solução de NaOH (0,1N), utilizando-se fenolftaleína como indicador. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido málico, e a relação SS/AT (*Ratio*) foi obtida pela divisão aritmética entre essas duas variáveis (Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2005).

Os polifenóis extraíveis totais (PET) foram determinados utilizando-se o reagente de Folin-Ciocalteu, conforme metodologia descrita por Larrauri et al. (1997), sendo os resultados expressos em mg de ácido gálico por 100 g de polpa.

Análises sensoriais

Foram determinadas as características que descrevem a qualidade sensorial dos pedúnculos (perfil sensorial), bem como a aceitação da aparência dos cajus. Os protocolos dos testes sensoriais foram previamente aprovados pelo Comitê Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), sob o parecer nº 3.117.036. A cada sessão de teste, foi solicitado que os provadores assinassem um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Perfil sensorial

O perfil sensorial dos pedúnculos foi determinado pelo método da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) (Stone; Sidel, 1974), utilizando-se uma equipe selecionada e treinada de 10 provadores, de acordo com os critérios propostos

pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (2016), Meilgaard et al. (2006) e Damásio e Costell (1991). O levantamento dos descritores avaliados seguiu o protocolo estabelecido por Garruti et al. (2019), sendo que a ficha de avaliação constou de 12 termos relacionados a aroma, sabor, textura, sensações bucais e sensações residuais, a saber: aroma de caju, aroma doce, aroma sulfuroso, sabor de caju, gosto doce, gosto ácido, maciez, suculência, fibrosidade, adstringência, aspereza residual na boca e irritação residual na garganta. A cada descritor foi associada uma escala linear não estruturada de nove centímetros, ancorada nas extremidades com termos que expressam intensidade (fraco e forte). As definições e amostras-referência para cada descritor estão apresentadas na Tabela 1.

As amostras foram avaliadas em cabines climatizadas (24 °C), sob iluminação controlada (luz branca, fluorescente) e equipadas com terminais de computadores para registro/coleta de dados de maneira automática por meio do software FIZZ (Figura 2A). A ordem de apresentação das amostras foi balanceada a fim de evitar vícios nos resultados (MacFie et al., 1989). A amostra servida ao julgador constou de uma metade longitudinal do pedúnculo sem a castanha (Figura 2B).

Aceitação da aparência

A avaliação da aceitação da aparência foi realizada por 56 indivíduos, recrutados entre funcionários e bolsistas da Embrapa Agroindústria Tropical, em Fortaleza, CE, consumidores de pedúnculos de caju in natura, os quais foram solicitados a responder o quanto gostaram da aparência de uma forma global e dos atributos cor, tamanho e formato individualmente, utilizando-se uma escala hedônica de nove pontos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo) (Meilgaard et al., 2006).

O teste foi montado em uma área comum a todos os julgadores, com os cajus inteiros (castanha e pedúnculo), simulando-se uma situação de compra. Os cajus foram acomodados em bandejas plásticas brancas, uma para cada clone, com cinco cajus cada, codificadas com números aleatórios de três dígitos (Figura 3).

Tabela 1. Descritores sensoriais do pedúnculo do caju com as respectivas definições e amostras-referência.

Descritor	Definição	Amostra-referência
Aroma de caju	Aroma característico de caju maduro fresco	**Fraco**: suco de caju in natura do clone CCP 76 diluído em água mineral (10%) **Forte**: suco de caju in natura integral do CCP 76
Aroma adocicado	Aroma característico de doce de fruta em calda	**Fraco**: calda do doce do clone CCP 76 diluída **Forte**: calda do doce de caju CCP 76 concentrada
Aroma sulfuroso	Aroma característico de enxofre, de alimento em estado de putrefação	**Fraco**: 100 mg/L de metabissulfito de sódio em suco de caju in natura do clone CCP 76 diluído em água mineral (10%) **Forte**: 2 g/L de metabissulfito de sódio em suco de caju in natura do clone BRS 189
Sabor de caju	Sabor característico de caju maduro fresco	**Fraco**: suco de caju in natura do clone CCP 76 diluído em água mineral (10%) **Forte**: suco in natura do clone de CCP 76
Gosto doce	Gosto doce característico de uma solução aquosa de sacarose	**Fraco**: solução de sacarose a 12 g/L **Forte**: solução de sacarose a 40 g/L
Gosto ácido	Gosto ácido característico de uma solução aquosa de ácido cítrico	**Fraco**: solução de ácido cítrico em água (0,25 g/L) **Forte**: solução de ácido cítrico em água (3 g/L)
Maciez	Força necessária para morder o pedúnculo do caju	**Pouco**: maçã **Muito**: pêssego

Tabela 1. Continuação.

Descritor	Definição	Amostra-referência
Suculência	Quantidade de líquido liberado durante a mastigação de um pedaço do pedúnculo do caju	**Pouco**: maçã **Muito**: pêssego
Fibrosidade	Quantidade e estrutura das fibras do pedúnculo que dificultam o corte de um pedaço com os dentes	**Pouco**: fácil de tirar um pedaço, como uma pera ou maçã **Muito**: impossível tirar um pedaço, as fibras não se partem com os dentes
Adstringência	Sensação de amarração ou secura na língua e mucosas da boca que é percebida plenamente após 15 s da ingestão	**Fraco**: suco de caju in natura do clone CCP 1001 **Forte**: suco in natura do clone de CCP 09 adicionado de ácido tânico a 0,5 g/L
Aspereza residual na boca	Sensação de secura nas mucosas da boca que permanece por muito tempo após a ingestão	**Fraco**: suco de caju in natura do clone CCP 1001 **Forte**: suco in natura do clone de CCP 09 adicionado de ácido tânico a 0,5 g/L
Irritação residual na garganta	Sensação de ardor ou coceira na garganta que é percebida após 30 s da ingestão	**Nenhum**: ausência **Forte**: suco in natura do clone de CCP 09 adicionado de ácido tânico a 0,5 g/L

Fotos: Cláudio Norões

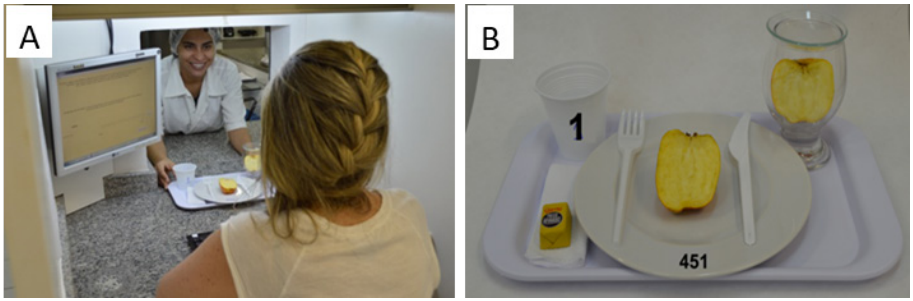

Figura 2. Pedúnculos dos clones de cajueiro avaliados.

Foto: Cláudio Norões

Figura 3. Apresentação dos cajus para avaliação da aparência.

Análises estatísticas

Os dados obtidos foram analisados estatisticamente pela técnica paramétrica de análise de variância (ANOVA), aplicando-se o teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade para comparação das médias. Para os dados referentes às análises físicas e químicas dos pedúnculos, foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado, tendo os clones como tratamento. A análise dos dados sensoriais seguiu um delineamento de blocos completos balanceados e randomizados, no qual o julgador foi considerado como bloco.

As possíveis semelhanças entre os pedúnculos dos diferentes clones de cajueiro foram estudadas submetendo-se a matriz de dados à análise de Agrupamento Hierárquico Aglomerativo (AHA), tendo como escala métrica a distância Euclideana e como técnica de aglomeração o Método de Ward. Para tanto, os dados foram centralizados e reduzidos. Para um melhor entendimento das propriedades que caracterizam os pedúnculos, essa matriz foi também submetida à Análise de Componentes Principais (ACP), baseada na matriz de correlação de Pearson, de forma a melhor explicar a variância nos dados. Todas as análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico XLSTAT versão 2016.1.1 (Addinsoft Inc., Brooklyn, NY, EUA).

Resultados e Discussão

Características físicas

Os pedúnculos dos clones de cajueiro analisados apresentaram características físicas distintas, diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) em todas as variáveis avaliadas (Tabela 2). Para a variável massa, observou-se uma variação de 55,64 (CCP 1001) a 141, 72 g (BRS 189), com média geral de 105,92 g. Quanto ao tamanho, os clones CCP 1001 e BRS 265 apresentaram o menor comprimento, variando entre 50 mm e 55 mm, e os clones EMBRAPA 50, BR 189 e BRS 226 apresentaram os maiores valores, variando entre 70 mm e 72 mm.

A razão entre diâmetro basal (B) e diâmetro apical (A) pode ser utilizada para dar uma ideia do formato do pseudofruto, pois valores próximos a 1 indicam que A é semelhante a B, medidas características de um formato arredondado ou cilíndrico, enquanto valores maiores do que 1 indicam que A é menor do que B, ou seja, o diâmetro da região próxima à inserção da castanha é menor do que a região oposta, caracterizando um pedúnculo com formato de pera (periforme). Observa-se, na Tabela 2, que o pedúnculo do clone CCP 1001 apresentou um formato arredondado (B/A = 1,0); os clones CCP 76, CCP 09, EMBRAPA 50, BRS 265 e BRS 275 apresentaram pedúnculos levemente periformes (B/A = 1,2 a 1,3); e os clones BRS 274, BRS 226 e BRS 189 apresentaram pedúnculos nitidamente periformes, com o diâmetro basal sendo praticamente 50% maior do que o diâmetro apical

(B/A = 1,5). Entre os periformes, observa-se que os pedúnculos dos clones BRS 189 e BRS 226 são um pouco mais alongados do que o BRS 274, pois são cerca de 10 mm mais compridos.

Quanto às análises de cor (Tabela 2), a maioria das amostras apresentou cor clara, com valores de luminosidade (L*) acima de 60 e não diferindo entre si ($p > 0,05$). Os pedúnculos dos clones BRS 189, BRS 265 e BRS 274 apresentaram cor mais escura ($p < 0,05$), com L* variando de 50,6 a 57,9. Os pedúnculos dos clones mais antigos (CCP 76, CCP 09, CCP 1001 e EMBRAPA 50) apresentaram os valores de C* (saturação) mais elevados ($p < 0,05$), em torno de 60. Por outro lado, os clones BRS 274 e BRS 265 apresentaram a menor saturação ($p < 0,05$), com valores de C* em torno de 50. Quanto à tonalidade, os menores valores de ângulo *Hue* (h*) ($p < 0,05$) foram observados nos pedúnculos dos clones BRS 189 e CCP 1001 (47,4 e 51,7, respectivamente), correspondendo à coloração mais avermelhada, enquanto os clones CCP 09, EMBRAPA 50, BRS 226 e BRS 275 apresentaram os maiores valores ($p > 0,05$), variando de 67,8 a 70,9 e correspondendo à coloração amarelada.

A firmeza dos pedúnculos analisados variou de 3,45 a 6,71 N (Tabela 2). Os clones BRS 189, BRS 265 e BRS 274 alcançaram as maiores médias de firmeza, indicando pedúnculos com maior resistência ao dano mecânico e, consequentemente, uma vida útil pós-colheita mais longa (Moura et al., 2001). Por outro lado, os clones CCP 1001 e EMBRAPA 50 apresentaram os menores valores de firmeza, com valores abaixo de 5 N. No caso do EMBRAPA 50, essa baixa firmeza pode dificultar muito o seu transporte na comercialização, visto que é um pedúnculo grande e alongado.

Para comparar as amostras em relação a todas as variáveis avaliadas, os dados foram submetidos a análises multivariadas de Agrupamento Aglomerativo Hierárquico (AAH) (Figura 4) e Análise de Componentes Principais (ACP) (Figura 5), utilizando-se o índice de formato B/A em vez dos diâmetros basal (B) e apical (A) separadamente. Observa-se na Figura 4 que os clones foram agrupados em três grupos, de acordo com as características físicas de seus pedúnculos. O grupo 1 foi formado pelos clones BRS 226, BRS 275, EMBRAPA 50, CCP 09 e CCP 76; enquanto o grupo 2 foi formado pelos clones BRS 274, BRS 265, BRS 189; e o grupo 3 apenas pelo clone CCP 1001.

Tabela 2. Características físicas de pedúnculos de clones de cajueiro da Embrapa registrados.

	CCP 76	CCP 09	CCP 1001	EMBRAPA 50	BRS 189	BRS 226	BRS 265	BRS 274	BRS 275
Massa (g)	111,4b	105,8bc	55,64d	109,9b	141,72a	105,4bc	115,14b	94,49c	114,29b
Comprimento (mm)	61,30bc	58,53cd	50,36e	71,99a	72,15a	70,32a	55,20de	62,50bc	65,08b
Diâmetro basal (mm)	55,70bc	53,59bc	45,08d	57,02b	61,38a	55,74bc	52,39c	52,78c	53,95bc
Diâmetro apical (mm)	44,40a	41,80ab	44,40a	43,89a	43,89a	37,66bc	44,19a	34,57c	41,99a
B/A	1,27d	1,30cd	1,04e	1,31cd	1,40bc	1,49ab	1,20de	1,54a	1,30cd
L*	62,49a	63,70a	60,10a	63,74a	50,63c	62,41a	57,90b	57,04b	62,72a
C*	60,61a	59,88ab	60,72a	60,06ab	54,64c	56,92bc	50,98de	49,53e	54,23c
h*	62,5bc	67,77ab	51,75d	68,22ab	47,38d	68,03ab	61,10c	58,52c	70,95a
Firmeza (N)	6,28ab	5,42abc	4,62cd	3,45d	6,40a	5,14bc	6,64a	6,71a	5,66abc

* Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

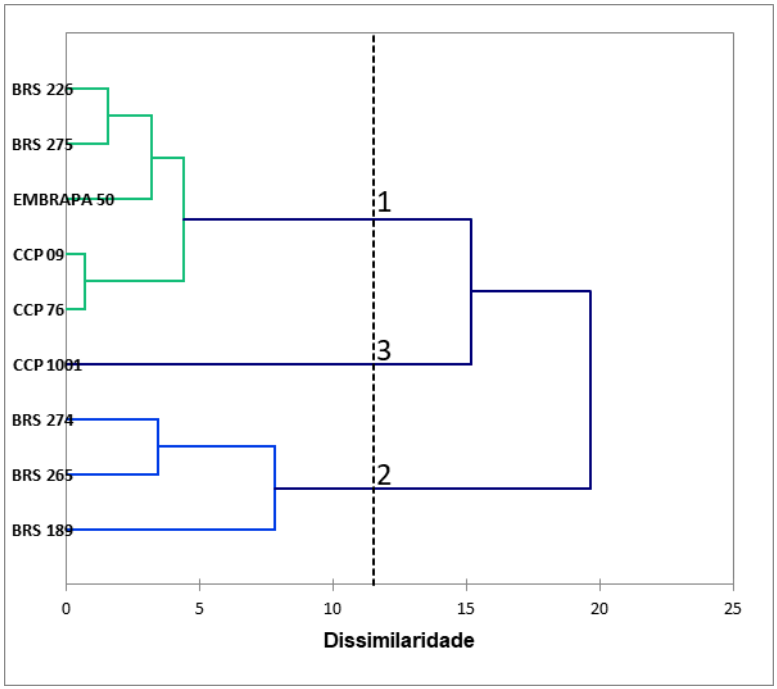

Figura 4. Dendrograma das características físicas dos pedúnculos dos clones de cajueiro da Embrapa registrados.

Na Análise de Componentes Principais, F1 explicou 42,73%, F2 30,34%, F3 14,51%, F4 8,02%; os outros eixos foram irrelevantes. No entanto, apenas os dois primeiros componentes foram retidos, explicando 73% da variância no conjunto de dados (Figura 5). No componente F1, as variáveis mais discriminativas (com os maiores cossenos quadrados) foram: L* (0,649) e C*(0,585), com elevadas cargas fatoriais positivas, e firmeza (0,528) > massa (0,462) > B/A (0,427), com elevadas cargas negativas. No componente F2, as variáveis comprimento (0,632) e h* (0,543) apresentaram elevadas cargas positivas. Foram ainda observadas várias características físicas relacionadas entre si, apresentando correlações significativas ($p < 0,05$) de Pearson. Uma relação positiva foi entre L* versus h* ($r = 0,84$), mostrando que as tonalidades mais amareladas observadas nos pedúnculos são também de maior luminosidade, ou seja, amarelo claro. O comprimento também apresentou correlação positiva com a massa ($r = 0,68$) e com o índice B/A ($r = 0,71$), indicando que os pedúnculos maiores são mais alongados e periformes.

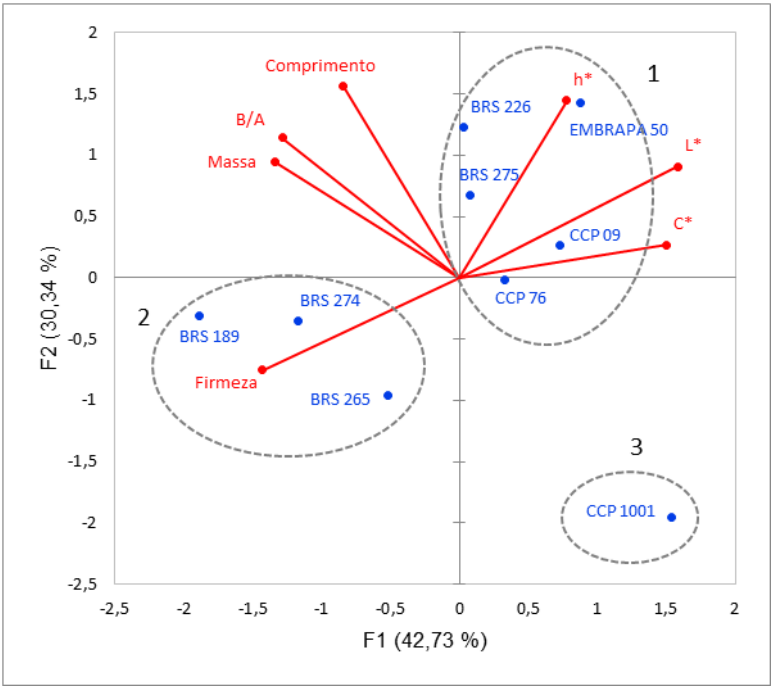

Figura 5. Análise de Componentes Principais das características físicas dos pedúnculos dos clones de cajueiro da Embrapa registrados.

Apesar de o objetivo da ACP não ser a formação de grupos, neste caso, devido à elevada porcentagem de explicação da variabilidade entre as amostras nas duas primeiras componentes (73%), os clones se agruparam em três grupos, da mesma forma que observado na AAH (Figura 4). O primeiro grupo foi caracterizado por pedúnculos de cor mais clara (maior luminosidade) e amarelada (maior ângulo *Hue*), porém mais saturada (maior C*), além de menor massa, formato mais arredondado (menor B/A) e menor firmeza. O grupo 2 apresentou características opostas, ou seja, pedúnculos de maior massa e formato periforme, além de maior firmeza e menores valores para as coordenadas de cor, tendendo à cor mais avermelhada (menor h*), mais escura (menor L*), porém menos saturada (menor C*). O clone CCP 1001 (grupo 3) foi separado dos demais devido a seu menor comprimento e massa, além de ser mais avermelhado (baixo valor de h*) e ter formato arredondado (baixo valor de B/A).

Aceitação sensorial da aparência dos pedúnculos

Devido à grande importância das características físicas para a aceitabilidade de uma fruta para consumo in natura, foi realizado um teste de aceitação da aparência (global) e aceitação dos atributos cor, tamanho e formato, separadamente. O grau de aceitação do pedúnculo do caju pelos consumidores pode ser observado na Tabela 3, por meio dos valores hedônicos médios atribuídos a cada amostra. O clone BRS 189 foi o mais aceito ($p < 0,05$) quanto à aparência do pedúnculo, atingindo médias de aproximadamente 8 (correspondente a "gostei muito" na escala hedônica) em todas as variáveis avaliadas. A aparência do pedúnculo do clone EMBRAPA 50 também agradou aos consumidores, não diferindo significativamente do BRS 189 quanto à aparência global, ao tamanho e formato, porém atingindo um menor valor para a aceitação da cor. Por sua vez, o BRS 226 apresentou aceitabilidade semelhante ao EMBRAPA 50, não apresentando diferença significativa em nenhuma das variáveis analisadas.

Os pedúnculos dos clones CCP 76, CCP 09 e BRS 275 apresentaram boa aceitabilidade, com médias hedônicas entre "gostei pouco" (6) e "gostei" (7) para todos os atributos. Os clones BRS 265 e BRS 274 apresentaram uma aceitação mais baixa, com médias entre as categorias "nem gostei, nem desgostei" (5) e "gostei pouco" (6). Por sua vez, o pedúnculo do clone CCP 1001, apesar de ser bem aceito quanto à cor (7,1), apresentou baixa aceitação para aparência global (4,9), indicando que a aceitabilidade da aparência desse pedúnculo foi mais influenciada pelo tamanho e formato, os quais também apresentaram baixa aceitação (5,0).

A Análise de Componentes Principais (ACP) realizada com as médias dos valores hedônicos (Figura 6) evidenciou as semelhanças e diferenças entre as amostras quanto à aceitação dos pedúnculos. A componente F1 explicou 73,83% e a componente F2 explicou 23,60%, totalizando 97,43% da variância dos dados. As variáveis aceitação da aparência, aceitação do formato e aceitação do tamanho apresentaram elevada contribuição em F1, com elevadas cargas fatoriais positivas e elevados valores de cosseno quadrado (acima de 0,93). Dessa forma, quanto mais à direita do gráfico, maior foi a aceitação da aparência da amostra, repetindo os mesmos resultados obtidos pela Anova e teste de Tukey (Tabela 3): o BRS 189 foi o mais aceito, seguido das amostras EMBRAPA 50 e BRS 226; CCP 76, CCP

09 e BRS 275 apresentaram aceitação intermediária, ficando localizadas no centro do gráfico; e as amostras BRS 265, BRS 274 e CCP 1001, situadas nos quadrantes esquerdos, foram as menos aceitas.

A variável aceitação da cor apresentou elevada contribuição em F2 (93,7%), com elevada carga fatorial positiva (0,94), ficando os clones BRS 189 e CCP 1001 nos quadrantes superiores e praticamente todos os demais clones nos quadrantes inferiores. Esses resultados estão de acordo com as médias dos valores hedônicos, pois essas duas amostras foram as que apresentaram maiores valores hedônicos para a aceitação da cor (Tabela 3). A ACP da aceitação dos pedúnculos evidenciou também que, diferentemente do que se esperava, a cor não exerceu grande influência na aceitação da aparência, fato confirmado pela baixa correlação observada entre a aceitação da aparência e aceitação da cor ($r = 0,33$, $p > 0,05$).

Características químicas

Os pedúnculos dos clones de cajueiro analisados apresentaram características químicas distintas, diferindo estatisticamente ($p < 0,05$) em relação a todas as variáveis avaliadas (Tabela 4). Os valores de pH variaram de 3,97 (RS 189 e BRS 226) a 4,40 (CCP 09), e os sólidos solúveis (SS) de 11,62 °Brix (CCP 76) a 14,98 °Brix (BRS 275). Os valores obtidos para o teor de acidez titulável (AT) foram muito baixos, variando de 0,19 (BRS 265) a 0,43% de ácido málico (BRS 275). De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), a capacidade tampão de algumas frutas permite que ocorram grandes variações na acidez titulável, sem variações de grande amplitude no pH.

Os valores de *Ratio* mais elevados ($p < 0,05$) foram obtidos para os clones BRS 265 (63,6) e CCP 1001 (59,2). Em segundo lugar, destacou-se o pedúnculo do CP 09, com *Ratio* 48,2, valor superior aos demais clones, que apresentaram *Ratio* variando de 31,2 a 39,9. Maiores valores de *Ratio* indicam elevada doçura, característica que contribui para sua boa aceitação no mercado.

Tabela 3. Médias dos valores hedônicos da aceitação de pedúnculos dos clones de cajueiro da Embrapa registrados.

	CCP 76	CCP 09	CCP 1001	EMBRAPA 50	BRS 189	BRS 226	BRS 265	BRS 274	BRS 275
Aparência global	6,5 bc	6,7 bc	4,9 d	7,2 ab	7,6 a	6,8 bc	5,3 d	5,4 d	6,2 c
Cor	6,5 bc	6,6 bc	7,1 b	6,2 c	8,0 a	6,3 c	5,9 c	6,4 bc	5,9 c
Tamanho	6,8 b	6,0 c	5,0 d	7,8 a	7,9 a	7,6 ab	5,2 cd	5,9 c	7,1 ab
Formato	6,5 cd	6,4 cd	5,0 f	7,8 ab	7,9 a	7,6 ab	5,3 ef	5,9 de	7,0 bc

* Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

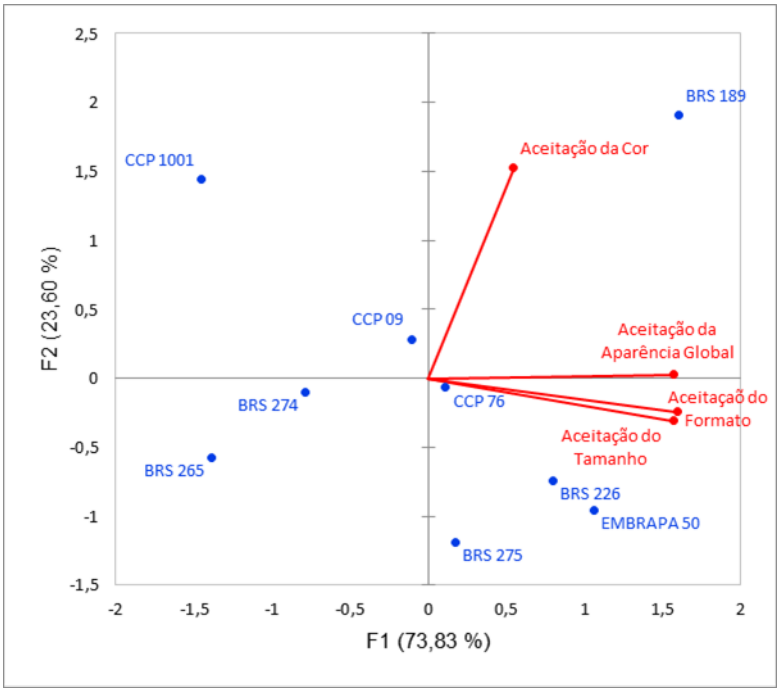

Figura 6. Análise de Componentes Principais da aceitabilidade da aparência global e dos parâmetros físicos de pedúnculos dos clones de cajueiro da Embrapa registrados.

Os clones avaliados apresentaram grande variação em relação ao teor de polifenóis extraíveis totais (PET, Tabela 4). O clone BRS 226 foi o que apresentou pedúnculos com maior teor para esses compostos (271,6 mg de ácido gálico 100 g^{-1} de polpa), seguido dos clones EMBRAPA 50 e BRS 274, com 213,5 mg e 194,4 mg 100 g^{-1}, respectivamente. O pedúnculo do clone CCP 1001 foi o que apresentou menor teor (72,3 mg 100 g^{-1}), seguido dos clones CCP 76 e BRS 265 (103,8 mg e 112,5 mg 100 g^{-1}, respectivamente). Os demais clones apresentaram teores de PET variando de 148,5 mg a 181,6 mg 100 g^{-1}.

Tabela 4. Características químicas de pedúnculos dos clones de cajueiro da Embrapa registrados.

	CCP 76	CCP 09	CCP 1001	EMBRAPA 50	BRS 189	BRS 226	BRS 265	BRS 274	BRS 275
pH	4,31 b	4,40 a	4,36 a	4,23 c	3,97 e	3,97 e	4,38 a	3,98 e	4,09 d
SS (°Brix)	11,62 f	12,98 d	13,82 b	11,70 ef	11,50 f	12,84 d	11,98 e	13,46 c	14,98a
Acidez total (% em ác. málico)	0,30 c	0,27 cd	0,23 d	0,29 c	0,34 b	0,40 a	0,19e	0,43 a	0,43 a
Ratio	38,56 cd	48,18 b	59,22 a	39,95 c	33,50 de	32,34 e	63,60 a	31,19 e	34,4 de
PET (mg ác. gálico 100 g^{-1} polpa)	103,8 e	181,6 c	72,33 f	213,55 b	148,5 d	271,6 a	112,5 e	194,4 bc	177,4 c

SS: Sólidos Solúveis; *Ratio*: Razão Brix/Acidez; PET: Polifenóis Extraíveis Totais.

*Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Características sensoriais

Na Tabela 5, estão apresentadas as médias dos valores atribuídos aos descritores que compõem o perfil sensorial dos pedúnculos avaliados, o qual pode ser mais bem visualizado na Figura 7. Observa-se que o descritor fibrosidade não apresentou diferença significativa entre os clones e que a variação entre as amostras em relação aos descritores de aroma e sabor, apesar de significativa, não foi muito grande. Por exemplo, para o aroma de caju, com exceção do clone BRS 265, que apresentou um aroma de caju menos intenso (5,5) ($p < 0,05$), as demais amostras não diferiram entre si, apresentando forte aroma característico de caju, obtendo médias em torno de 7, em uma escala de 9 cm. Os pedúnculos dos clones comerciais registrados apresentaram maior diferença entre si quanto aos descritores gosto doce, gosto ácido, adstringência e suas subqualidades (aspereza residual na boca e irritação residual na garganta). Os pedúnculos mais doces foram os dos clones CCP 76, CCP 1001, BRS 189, BRS 265 e BRS 275 e, em geral, os clones mais doces foram os de menor gosto ácido. O clone BRS 274, além de ser pouco doce e muito ácido, apresentou baixa maciez e suculência, além de elevada adstringência e suas subqualidades, indicando não ter boas características sensoriais para consumo como caju de mesa.

Os resultados do perfil sensorial dos pedúnculos foram também submetidos a análises multivariadas de Agrupamento Aglomerativo Hierárquico (Figura 8) e Análise de Componentes Principais (Figura 9), porém sem o descritor fibrosidade. Observa-se na Figura 8 que os clones foram agrupados em três grupos, de acordo com as características sensoriais de seus pedúnculos. O grupo 1 foi formado pelos clones CCP 76, BRS 189, CCP 1001, BRS 226 e BRS 275; o grupo 2 foi formado pelos clones CCP 09, BRS 274 e EMBRAPA 50; e o grupo 3 apenas pelo clone BRS 265.

Na ACP (Figura 9), o componente F1 explicou 60,4, F2 18,4 e F3 12,6% da variância dos dados, enquanto os outros 5 componentes juntos acrescentaram apenas 8,5%. Na Figura 9A está apresentada a distribuição dos vetores das variáveis sensoriais (descritores) nos dois primeiros componentes (F1 e F2), os quais explicaram juntos 78,8% da variação entre as amostras. Na Figura 9B, encontra-se a distribuição das amostras avaliadas nos mesmos dois componentes. Optou-se por não utilizar a figura tipo *biplot* devido ao elevado número de descritores e amostras, facilitando a visualização dos resultados no gráfico.

Tabela 5. Características da qualidade sensorial dos pedúnculos de clones de cajueiro da Embrapa registrados. Valores médios da equipe de provadores treinados (n = 32).

Descritores	CCP 76	CCP 09	CCP 1001	EMBRAPA 50	BRS 189	BRS 226	BRS 265	BRS 274	BRS 275
Aroma de caju	7,2 a	6,9 a	7,0 a	6,8 a	6,5 a	7,0 a	5,5 b	6,8 a	6,6 a
Aroma adocicado	5,2 ab	4,7 ab	5,0 ab	4,9 ab	5,0 ab	5,6 a	4,1 b	4,3 ab	5,2 ab
Aroma sulfuroso	1,8 c	1,8 c	1,8 c	2,9 ab	1,9 bc	2,3 abc	2,2 abc	2,3 abc	3,2 a
Sabor de caju	7,0 a	6,4 ab	7,0 a	5,7 b	6,6 ab	6,4 ab	6,2 ab	6,3 ab	6,8 a
Gosto doce	5,1 a	3,4 bc	5,8 a	2,8 c	5,7 a	4,8 ab	5,6 a	3,0 c	5,8 a
Gosto ácido	2,0 ef	3,0 cde	2,1 def	4,4 ab	1,5 f	3,8 bc	1,8 f	5,4 a	3,2 bcd
Maciez	6,6 a	5,3 bcd	5,9 abc	5,1 cd	6,3 ab	6,3 ab	6,1 abc	4,6 d	6,0 abc
Suculência	7,0 a	5,5 cd	5,9 bc	5,9 bc	6,9 ab	6,8 ab	6,8 ab	4,8 d	6,6 abc
Fibrosidade	4,9 a	5,1 a	5,1 a	5,1 a	5,2 a	4,4 a	4,9 a	4,4 a	4,9 a
Adstringência	2,1 d	4,4 abc	3,1 cd	4,7 ab	2,1 d	3,7 bc	1,9 d	5,4 a	3,6 bc
Aspereza residual na boca	2,4 d	4,1 ab	2,6 cd	4,7 ab	2,0 d	4,1 ab	1,9 d	5,1 a	3,7 bc
Irritação residual na garganta	2,0 d	3,9 ab	3,3 bcd	3,6 abc	2,2 cd	3,0 bcd	2,0 d	4,7 a	3,0 bcd

* Médias seguidas por mesma letra, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

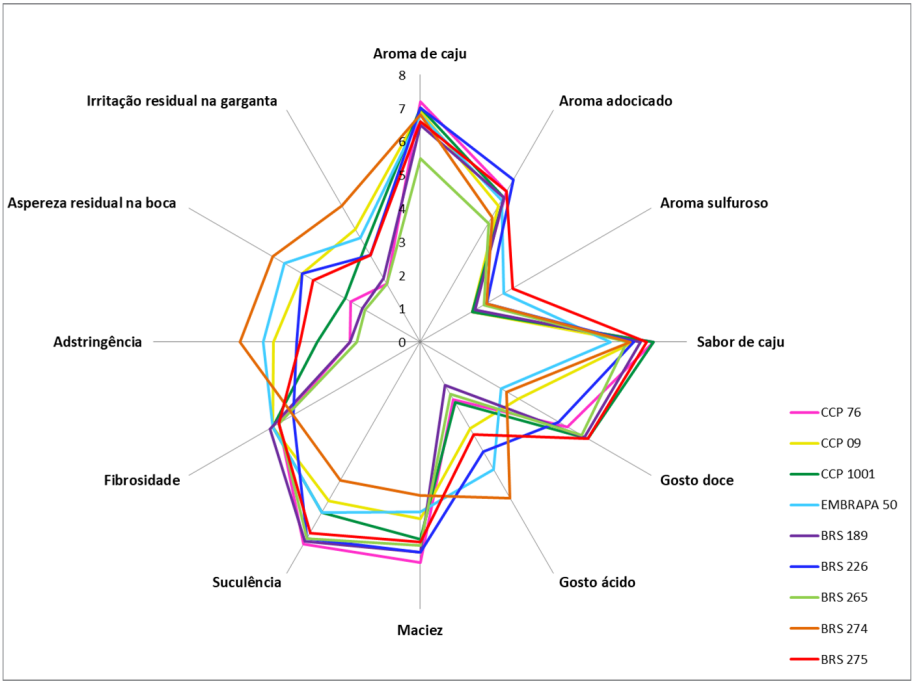

Figura 7. Perfil sensorial dos pedúnculos de caju de clones de cajueiro da Embrapa registrados. Valores médios da equipe de provadores treinados (n = 32).

No componente F1, as variáveis mais discriminativas foram adstringência (cosseno quadrado = 0,949) > aspereza na boca (0,889) > irritação na garganta (0,878) > gosto ácido (0,845), com elevadas cargas fatoriais positivas, e maciez (0,892) > gosto doce (0,813) > suculência (0,769), com elevadas cargas negativas. No componente F2, as variáveis aroma de caju (0,831) e aroma doce (0,757) foram as que mais contribuíram, apresentando elevadas cargas positivas. A variável aroma sulfuroso só foi importante no componente F3 (cosseno quadrado 0,735).

Diversas características sensoriais apresentaram-se relacionadas entre si, conforme observado nas correlações significativas ($p < 0,05$) de Pearson. As variáveis adstringência, aspereza residual na boca e irritação residual na garganta apresentaram correlação positiva, indicando que apenas uma delas poderia compor o perfil sensorial do pedúnculo, pois não foi observado nenhum clone que tivesse elevada adstringência e baixa sensação de aspereza e irritação na boca e garganta ao mesmo tempo. Por

sua vez, essas variáveis também apresentaram correlação positiva com o gosto ácido, indicando que os clones adstringentes também foram os mais ácidos e que, possivelmente, a elevada acidez também contribuiu para a sensação de adstringência. Por sua vez, os descritores gosto doce, maciez e suculência também se apresentaram correlacionados entre si, indicando que os pedúnculos mais doces foram também os mais macios e suculentos. Observa-se ainda que essas variáveis apresentaram correlação negativa com gosto ácido, adstringência e suas subqualidades (aspereza na boca e irritação na garganta), indicando que os clones mais adstringentes foram também os menos macios e suculentos. Pode-se inferir ainda que elevadas adstringência e acidez influenciaram negativamente na percepção do gosto doce.

Na Figura 9B, observa-se que a ACP evidenciou os mesmos grupos formados na análise de agrupamentos (Figura 8). O grupo 1 foi percebido pela equipe sensorial como tendo aroma de caju e sabor de caju mais intensos, além de serem mais doces, macios e suculentos e com baixa adstringência: todas as características desejáveis para pedúnculos destinados ao consumo in natura, como fruta fresca. O grupo 2, ao contrário, foi caracterizado pela sua elevada adstringência e gosto ácido, além de menor maciez e suculência. Observa-se ainda que o clone BRS 265 também apresentou as boas características sensoriais do primeiro grupo, porém foi separado deste pela componente F2, por apresentar menor aroma adocicado e aroma de caju, cujos vetores apontam para cima.

De um modo geral, os pedúnculos dos nove clones de cajueiro avaliados apresentaram características físicas, físico-químicas e sensoriais distintas, mas foi possível agrupar os materiais, por meio de técnicas estatísticas multivariadas, de acordo com sua similaridade, identificando aqueles com aptidão para consumo de mesa e outros que seriam mais bem aproveitados se destinados para a industrialização. Quanto à aparência, o tamanho e formato dos pedúnculos exerceu maior influência na aceitação do que a cor da película, sendo que os pedúnculos mais aceitos foram aqueles de tamanho médio a grande e formato periforme, variando de tonalidades do amarelo ao vermelho. No entanto, não foi possível determinar a aceitabilidade dos materiais quanto aos demais atributos sensoriais por questões de disponibilidade de determinados clones, o que será o foco de um novo trabalho.

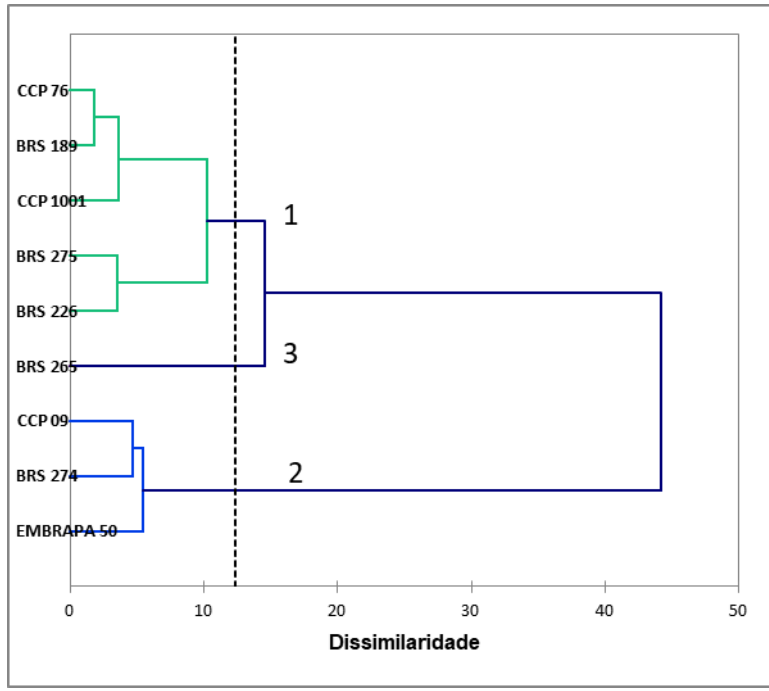

Figura 8. Dendrograma das características sensoriais entre os pedúnculos de clones de cajueiro.

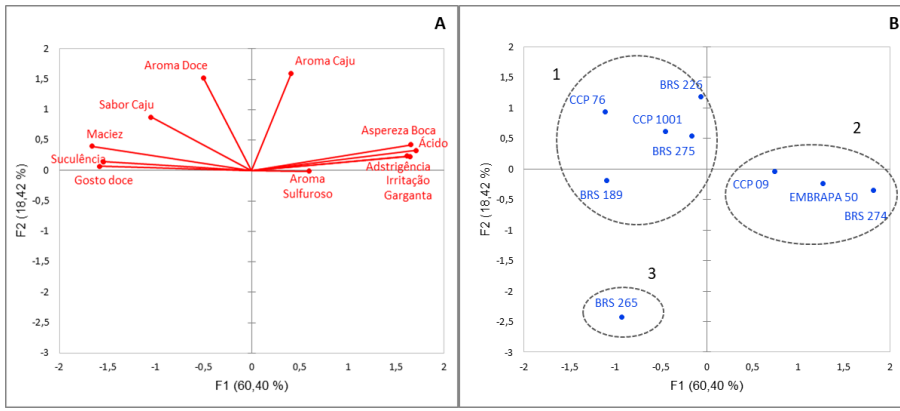

Figura 9. Análise dos Componentes Principais das características sensoriais de pedúnculos de cajueiro.

Conclusões

Entre os materiais avaliados, os clones CCP 76, BRS 189, BRS 226 e BRS 275 apresentam pedúnculos com características físicas e sensoriais de aparência desejáveis para a comercialização in natura, como caju de mesa, destacando-se por um tamanho de médio a grande (m > 100 g e L > 60 mm) e formato periforme (B/A entre 1,3 e 1,5). Os pedúnculos desses clones também são caracterizados por maior doçura, maciez e suculência e menor acidez e adstringência, apresentando pH em torno de 4,0, acidez entre 0,3% e 0,4%, sólidos solúveis entre 11 e 15 °Brix.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. **Métodos físicos químicos para análise de alimentos**. Brasília, DF, 2005. p. 1018.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 8586**: Análise sensorial - guia geral para a seleção, treinamento e monitoramento de avaliadores selecionados e de especialistas ou experts. Rio de Janeiro, 2016. 33 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTIS. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 18. ed. Gaithersburg, 2005.

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

DAMÁSIO, M. H.; COSTELL, E. Analisis sensorial descriptivo: Generación de Descriptores y seleción de catadores. **Revista de Agroquímica y Tecnología de Alimentos**, v. 31, n. 2, p. 165-178, 1991. Doi:10.4236/ojpp.2012.24039.

DIONÍSIO, A. P.; CARVALHO-SILVA, L. B.; VIEIRA, N. M.; GOES, T. S.; BORGES, M. F.; WURLITZER, N. J.; BRITO, E. S.; IONTA, M.; FIGUEIREDO, R. W. Cashew-apple (*Anacardium occidentale* L.) and yacon (*Smallanthus sonchifolius*) functional beverage improve the diabetic state in rats. **Food Research International**, v. 77, p. 171-176, 2015. Doi: 10.1016/j.foodres.2015.07.020.

EVANGELISTA, J. S. B. **Seleção de clones de cajueiro-anão por meio da qualidade de pedúnculos**. 2017. 76 p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Fitotecnia, Fortaleza.

FAO. **Crops and livestock products**. Disponível em: https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL/visualize. Acesso em: 12 abr. 2022.

GARRUTI, D. S.; ARAÚJO, I. M. S.; BARBOSA, A. E. D.; BRAGA, D. C. **Protocolo para avaliação da qualidade sensorial de pedúnculos de clones de cajueiro**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2019. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 256). Disponível em: https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1112363/1/CT256.pdf. Acesso em: 12 abr. 2022.

KETAKI, B.; VAISHALI, A.; AMIT, A. *Anacardium Occidentale* By-Product: A Review on Sustainable Application and Added-Value. **Journal of Food Nutrition and Metabolism**, v. 3, n. 1, p. 2-6, 2020. Doi: 10.31487/j.JFNM.2020.01.04.

LARRAURI, J. A.; RUPÉREZ, P.; SAURA-CALIXTO, F. Effect of drying temperature on the stability of polyphenols and antioxidant activity of red grape pomace peels. **Journal of the Agricultural and Food Chemistry**. v. 45, p. 1390-1393, 1997. Doi: 10.1021/jf960282f.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, v. 4, p. 129-148, 1989. Doi: 10.1111/j.1745-459X.1989.tb00463x.

MCGUIRE, R. G. Reporting of objective color measurement. **HortScience**, v. 27, n. 12, p. 1254-1255, 1992. Doi: 10.21273/HORTSCI.27.12.1254.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory evaluation techniques**. 4. ed., Boca Raton: CRC Press, 2006. 464 p.

MOURA, C. F. H.; ALVES, R. E.; INNECO, R.; FILGUEIRAS, H. A. C.; MOSCA, J. L.; PINTO, S. A. A. Características físicas de pedúnculos de cajueiro para comercialização in natura. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p. 537-540, 2001. Doi: 10.1590/S0100-29452001000300017.

OLIVEIRA, N. N.; MOTHÉ, C. G.; MOTHÉ, M. G.; OLIVEIRA, L. G. Cashew nut and cashew apple: a scientific and technological monitoring worldwide review. **Journal of Food and Science Technology**, v. 57, p. 12-21, 2020. Doi: 10.1007/s13197-019-04051-7.

PASCAL, A. D. C.; VIRGINIE, G.; DIANE, B. F. T.; ESTELLE, K. R.; FÉLICIEN, A.; VALENTIN, W. D.; DOMINIQUE, S. K. C. Nutritional profile and chemical composition of juices of two cashew apple varieties of Benin. **Chemistry Journal**, v. 4, n. 4, p. 91-96, 2018.

STONE, H.; SIDEL, J.; OLIVER, S.; WOOLSEY, A.; SINGLETON, R. C. Sensory evaluation by Quantitative Descriptive Analysis. **Food Technology**, v. 28, n. 11, 1974. Doi: 10.1002/9780470385036.ch1c.

TEIXEIRA, N.; MELO, J. C. S.; BATISTA, L. F.; PAULA-SOUZA, J.; FRONZA, P.; BRANDÃO, M. G. L. Edible fruits from Brazilian biodiversity: a review on their sensorial characteristics versus bioactivity as tool to select research. **Food Research International**, v. 119, p. 325-348, 2019. Doi: 10.1016/j.foodres.2019.01.058.

VIDAL NETO, F. C.; BARROS, L. de M.; CAVALCANTI, J. J. V.; MELO, D. S. Melhoramento genético e cultivares de cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. de. (Org.). **Agronegócio Caju**: práticas e inovações. Brasília, DF: Embrapa, 2013, p. 481-508.

Embrapa

Agroindústria Tropical

MINISTÉRIO DA
AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO

CGPE 017756