

AVALIAÇÃO TÉCNICO-ECONÔMICA DA QUALIDADE INDUSTRIAL DE AMÊNDOAS DE CASTANHA DE CAJU SUBMETIDAS A CONTROLE FITOSSANITÁRIO

Antônio Calixto Lima

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Antônio Lindemberg Martins Mesquita

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Raimundo Nonato Martins de Souza

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Arthur Claudio Rodrigues de Souza

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

Francisco Fábio de Assis Paiva

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA)

RESUMO

Para avaliar o desempenho industrial de castanhas de diferentes genótipos de cajueiro, submetidos ou não a tratamento fitossanitário, foi desenvolvido o seguinte trabalho de pesquisa na fábrica - escola da Embrapa Agroindústria Tropical (CNPAT) em Pacajús-CE. Após secas ao sol por 36 horas, as castanhas foram autoclavadas por 20 min. à pressão de 2 Kgf/Cm², decorticadas, desidratadas, despelculadas e classificadas de acordo com as normas da Association of Food Industries (AFI- 2022). Foram utilizadas castanhas de cajueiro produzidas sem controle químico e dos clones CCP 76 e CCP 09, com e sem controle fitossanitário. Foram analisados os seguintes parâmetros industriais: amêndoas inteiras alvas, rendimento industrial, amêndoas avariadas, além de realizar-se estudo econômico através do cálculo da receita bruta e da relação custo/benefício. De acordo com os dados da pesquisa as castanhas do clone CCP 76 submetido a tratamento fitossanitário apresentaram mais de 90% de amêndoas inteiras alvas. O controle químico elevou a receita da comercialização das amêndoas do clone CCP 09 em 55,71%, enquanto, no caso do clone CCP76, promoveu um acréscimo de receita de apenas 4,34%. Os resultados da pesquisa permitem concluir que as castanhas dos clones apresentam qualidade industrial superiores às do cajueiro comum e que as castanhas do clone CCP 09 apresentam uma melhor resposta ao tratamento fitossanitário quando comparado com as do clone CCP76.

Palavras-chave: Beneficiamento; pragas; rendimento industrial.

INTRODUÇÃO

O cajueiro, *Anacardium occidentale* L., é uma planta nativa do Brasil cultivada com maior intensidade na região Nordeste. Sua importância está representada por uma produção de castanha que alcançou 149.058 toneladas no ano de 2020 (INSTITUTO CAJU BRASIL, 2020).

O seu cultivo é responsável pela geração de cerca de 250 mil empregos, distribuídos entre o campo e a indústria. Em 2024, o valor da produção de castanha-de-caju no Brasil foi estimado em R\$ 450 milhões (Brainer & Vidal, 2024). Sua significância para o semiárido brasileiro também se deve à geração de renda na entressafra de culturas anuais (Brainer, 2022).

A área mundial colhida de castanha de caju é de 7,1 milhões de hectares (2020), com maior concentração em Costa do Marfim (28,6%), Índia (15,7%) e Tanzânia (11,5%). O Brasil está na O Brasil ficou em 11ª colocação com uma área de 426,1 mil ha (2020), sendo 99,7%, na Região Nordeste. Entre 2012 e 2019, os anos de estiagem, agravados pela ocorrência de pragas e doenças, ocasionaram elevado índice de mortalidade de plantas (Brainer & Vidal, 2024).

A baixa produtividade dos pomares de caju é agravada pelo pequeno uso de clones selecionados e processos inadequados de manejo fitossanitário. As doenças e pragas do cajueiro, além de causarem mais de 30% de perdas na produção e danos à qualidade das castanhas (MESQUITA *et al.*, 2024).

O plantio de cajueiro anão precoce apresenta diversas vantagens agrônômicas: precocidade, elevada produtividade, facilidade de tratamentos fitossanitários, elasticidade de produção, facilidade de colheita, uniformidade, etc. Isto tem motivado os órgãos de pesquisa e de fomento a recomendarem o plantio deste material genético. Entretanto, existem, ainda, restrições motivadas por falta de conhecimento, quanto ao desempenho industrial do cajueiro anão precoce.

Levando em consideração a redução na qualidade da produção do cajueiro podem ser relacionados, dentre as principais pragas, descrita por Mesquita *et al.* (2013), os quatro mais importantes insetos-praga de ocorrência generalizada todos os anos e que realmente requerem um manejo adequado com uso do controle químico: Broca-das-pontas-*Anthistarcha binocularis* Meyrich ataca os ramos frutíferos, provocando a seca e a não formação de frutos; Traça-das-castanhas, *Anacampsis phytomiella* Busck, como o alvo é o fruto (castanha), a

larva destrói totalmente a amêndoa; Pulgão-das-inflorescências, *Aphis gossypii* Glover, ao sugar a seiva da inflorescência, causa redução no tamanho do fruto; e a Mosca-branca, *Aleurodicus cocois* Curtis- pela sucção da seiva causa redução significativa da produção (SOBRINHO *et al.* 2022).

Trabalhos desenvolvidos por Garrutti & Cordeiro (1993) e Lima *et al.* (2022) destacaram, dentre quatro clones comerciais de cajueiro anão precoce, o clone CCP09 por apresentar elevado rendimento industrial (relação entre o peso da amêndoa e o peso da castanha), visto que, é o peso da amêndoa associado à coloração que determina o seu valor comercial.

Embora exista abundância de trabalhos que relatam a importância do controle fitossanitário no aumento da produtividade de pomares de cajueiro anão precoce, ainda são escassos trabalhos que relacionem o manejo de pragas com a melhoria da qualidade industrial de amêndoas de castanhas de caju submetidas ao processamento industrial. Assim, diante do exposto, este trabalho objetivou avaliar a influência do controle preventivo de pragas sobre a qualidade de amêndoas de castanhas de caju submetidas ao processamento industrial dos clones comerciais CCP 76 e CCP 09.

MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na fábrica-escola de processamento de castanhas do Centro Nacional de Pesquisa de Agroindústria Tropical (CNPAT) em Pacajus-CE. Utilizou-se castanhas de cajueiro comum da classe grande e dos clones de cajueiro anão precoce CCP 76 e CCP 09 provenientes de ensaios de controle fitossanitários realizados na estação experimental de Pacajus. As castanhas foram colhidas de lotes com os dois clones de cajueiro anão precoce, plantados no espaçamento de 7x7 m, com idade de 8 anos e cultivados em regime de sequeiro e submetidos aos tratos culturais de acordo com as necessidades da cultura. Foram selecionadas 100 plantas (repetições) de cada clone de cajueiro-anão para a avaliação, totalizando 100 plantas. As castanhas de cajueiro comum foram colhidas de lotes de cajueiro não submetidos a tratamentos fitossanitários, enquanto metade das plantas (50) dos clones do CCP 76 e CCP 09 foram tratadas com o defensivo agrícola, Decis 25 EC (nome comercial do produto); CE=formulação (concentrado emulsionável); 25% de ingrediente ativo

(i.a.). Volume de calda de 400 L/ha. Foram realizadas três pulverizações, sendo a primeira no início do florescimento de cada um dos clones, repetindo-se aos quinze (15) e trinta (30) dias. Nas pulverizações usou-se equipamento Turbo Atomizador Costal Motorizado, ponta preta bifurcada, com vazão mediana e chave regulada no ponto 3. Após a colheita (semanal) de todas as castanhas, procedeu-se a limpeza para retirada de impurezas e matérias estranhas e secagem ao sol por 36 horas. Em seguida, separou-se uma amostra aleatória simples de 100 Kg de castanhas de cada um dos materiais, conforme metodologia recomendada por Lima *et al.* (2022). As amostras foram acondicionadas em sacos de estopa e armazenadas por um período de 6 meses em sala climatizada a 22°C. No beneficiamento, as castanhas foram autoclavadas por 20 min. à pressão de 4 Kgf/Cm², decorticadas em máquinas de operação manual, desidratadas em estufas com circulação de ar até atingirem umidade de 3% (p.s.), despelculadas através de escovas e classificadas de acordo com as normas AFI (2012). Foram determinados os seguintes parâmetros tecnológicos: rendimento industrial (relação percentual entre o peso das amêndoas e o peso das castanhas), a percentagem de amêndoas avariadas (amêndoas inteiras e quebradas que se apresentam mofadas, ardidas, rançosas, brocadas, manchadas e danificadas) e a percentagem de amêndoas inteiras alvas. Realizou-se o perfil industrial das amêndoas e procedeu-se e elaborou-se estudo econômico através do cálculo da receita bruta e da relação custo/benefício, considerando-se o custo médio de beneficiamento das pequenas e médias fábricas de processamento de castanhas. Os tratamentos testados estão listados na Tabela 1.

Tabela 1 - Relação dos tratamentos empregados no ensaio.

Tratamentos	Genótipo	Controle fitossanitário*
A	CCP 09	Delthametrina (5 g/ha)
B	CCP 09	Sem controle
C	CCP 76	Delthametrina (5 g/ha)
D	CCP 76	Sem controle
E	Cajueiro comum	Sem controle

Fonte: Dados da pesquisa.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Amêndoas inteiras alvas

Relacionam-se na Tabela 2 as percentagens de amêndoas inteiras alvas dos diversos tratamentos testados. As castanhas do clone CCP 76 submetidas a controle fitossanitário apresentaram o melhor desempenho neste parâmetro industrial com mais de 90% de amêndoas inteiras alvas. Verifica-se, também, que este clone mostrou superioridade nesta característica em relação ao clone CCP 09, independentemente de receber ou não tratamento químico, visto que registrou 85,21% de amêndoas inteiras alvas sem tratamento químico, enquanto as castanhas do clone CCP09 tratado quimicamente produziram apenas 73,31% de amêndoas inteiras alvas. Não se verificou diferença entre as amêndoas do clone CCP09 e as procedentes de cajueiro comum quando as plantas de ambos os materiais genéticos não foram submetidas a tratamento fitossanitário. Entretanto, quando se compara o desempenho geral dos tratamentos que envolvem clones de cajueiro anão precoce com os das castanhas provenientes de cajueiro comum, de pé franco, as vantagens do uso do cajueiro anão precoce clonado são realçadas. Esta diferença de desempenho pode ser atribuída à maior uniformidade, tanto em tamanho como na geometria apresentada pelas castanhas do clone, o que facilita bastante as operações de processamento, notadamente, as de calibragem, autoclavagem, decorticação das castanhas e despeliculagem e classificação das amêndoas.

Rendimento industrial

Os dados de rendimento industrial das castanhas dos diferentes genótipos avaliados são apresentados na Tabela 2. Obteve-se melhor desempenho neste parâmetro tecnológico nas castanhas do clone CCP09 a média do clone com e sem tratamento ($\bar{x}=29,77\%$) em relação à média com e sem tratamento apresentado pelo clone CCP76 ($\bar{x}=23,69\%$) que, por sua vez, superou as castanhas do cajueiro comum (17,00%). Estes dados de rendimento industrial são bastante superiores aos relatados por Garrutti & Cordeiro (1994) que encontraram valores de 24,88% para o clone CCP09, mas são similares aos registrados no mesmo

trabalho para o clone CCP76 (23,60%). Lima *et al.* (1994) relatam valores de 26,05% e 22,06%, respectivamente, para os clones CCP09 e CCP76. De acordo com Lima *et al.* (2022), quando se considera castanha de cajueiro comum, o rendimento industrial é influenciado por dois fatores, o tamanho da castanha e a sua sanidade. Verifica-se uma relação inversa entre o tamanho das castanhas e o seu rendimento industrial. Assim, o baixo valor registrado para este parâmetro tecnológico (17,00%) apresentado neste trabalho pode ser explicado pelo uso de castanhas da classe grande. Por outro lado, no caso de clones, outros fatores podem estar envolvidos na determinação desta variável, visto que as castanhas dos dois clones estudados são da mesma classe (tamanho médio) e, apesar das amêndoas do clone CCP 76 apresentarem melhores condições sanitárias (\bar{X} =11,59% de amêndoas avariadas) que as do clone CCP09 (\bar{X} =34,44% de amêndoas avariadas), as castanhas do clone CCP 09 registraram rendimentos industriais médios muito superiores, embora o controle fitossanitário, também, tenha contribuído para melhorar o desempenho deste clone, aumentando de 28,45% (sem controle) para 31,10% (com controle).

Amêndoas avariadas

As castanhas do clone CCP09 apresentaram maior incidência de amêndoas avariadas (\bar{X} =34,44%) que as do clone CCP76 (\bar{X} =11,59%). Verificou-se que o tratamento fitossanitário contribuiu para reduzir o índice de amêndoas avariadas e que esta eficiência do controle foi relativamente maior nas plantas do clone CCP09 que no caso das castanhas do clone CCP76 (Tabela 2). Esta diferença de desempenho no controle fitossanitário pode estar relacionada com o fato das plantas de cajueiro do clone CCP09 apresentarem maior precocidade de produção na safra anual, ou seja, pelo fato de começarem a produzir mais cedo, os frutos das plantas do clone CCP 09 estariam mais sujeitos ao ataque dos patógenos pela falta de opção de ataque destes aos frutos de outros clones que ainda não estariam em fase de produção de castanhas.

Tabela 2 - Dados, em percentagem, de amêndoas inteiras alvas, amêndoas avariadas e rendimento industrial de diferentes genótipos de cajueiro submetidos ou não a tratamento fitossanitário.

Tratamento	Genótipo	Controle fitossanitário	Amêndoas inteiras sadias (%)	Amêndoas Avariadas (%)	Rendimento industrial (%)
A	CCP 09	Delthametrina (5 g/ha)	73,31	22,67	31,10
B	CCP 09	Sem controle	45,87	46,22	28,35
C	CCP 76	Delthametrina (5 g/ha)	90,11	9,89	23,86
D	CCP 76	Sem controle	85,21	13,30	23,53
E	Cajueiro comum	Sem controle	45,94	54,06	17,00

Fonte: Dados da pesquisa.

Verifica-se na Tabela 3 que o tratamento fitossanitário elevou a receita da comercialização de amêndoas proveniente de 100kg de castanhas do clone CCP 09 de 163,78 para 215,03 dólares que corresponde a um aumento percentual de 23,83%, enquanto, no caso do clone CCP76 (Tabela 4) o tratamento fitossanitário promoveu um acréscimo de receita de 173,80 para 166,25 dólares que representa apenas 4,34%.

Tabela 3 - Receita proveniente da comercialização de amêndoas oriundas do beneficiamento de 100 Kg de castanha do clone CCP 09 cultivado com e sem controle fitossanitário.

Classe comercial	Preço (US\$/kg)	CCP 09/ com controle		CCP 09/ sem controle	
		Peso (Kg)	Receita (US\$)	Peso (Kg)	Receita (US\$)
LW1	8,16	15,01	122,48	3,05	24,89
LW2	7,83	6,90	54,03	3,70	28,97
W1 ₂₄₀	7,17	0,65	4,66	2,35	16,85
W2 ₂₄₀	6,61	0,35	2,31	3,95	26,07
W3	4,85	-	-	-	-
W4	2,75	-	-	-	-
W5	1,76	1,25	2,20	0,20	0,34
B1	4,63	0,35	1,62	0,90	4,14
B2	4,40	5,80	25,52	13,95	61,38
B4	1,76	0,06	0,11	-	-
S1	4,74	-	-	0,10	0,47
S2	4,50	0,16	0,72	0,15	0,68
S4	1,76	0,11	0,19	-	-
P1	2,97	-	-	-	-
P2	2,80	0,40	1,12	-	-
P4	1,10	0,06	0,07	-	-
Total	-	31,10	215,03	28,35	163,78

Fonte: Dados da pesquisa.

A receita obtida da comercialização das amêndoas do clone CCP09 (US\$ 215,03) superou em 19,17% a das amêndoas do clone CCP76 (US\$ 173,80) quando ambos os materiais genéticos receberam controle fitossanitário. Por outro lado, quando não tratados, o clone CCP76 (US\$ 166,25) apresentou receita superior à do CCP09 (US\$ 163,78) em 1,48%. Verifica-se na tabela 5 que, mesmo quando os cajueiros não receberam tratamento fitossanitário, a receita na comercialização das amêndoas das castanhas de ambos os clones superou a receita da comercialização das amêndoas das castanhas do cajueiro comum (US\$ 87,03).

A análise dos dados contidos nas Tabelas 2, 3, 4 e 5 mostra uma relação estreita entre os valores de amêndoas inteiras alvas, o rendimento industrial e a receita obtida na comercialização das amêndoas dos genótipos testados. Estes resultados demonstram que juntamente com o rendimento industrial, a obtenção

das amêndoas inteiras alvas obtidas no beneficiamento industrial é o fator determinante da lucratividade das fábricas processadoras de castanhas de caju.

Tabela 4 - Receita proveniente da comercialização de amêndoas oriundas do beneficiamento de 100 Kg de castanha do clone CCP 76 cultivado com e sem controle fitossanitário.

Classe comercial	Preço (US\$/kg)	CCP 76/ com controle		CCP 76/ sem controle	
		Peso (Kg)	Receita (US\$)	Peso (Kg)	Receita (US\$)
LW1	8,16	11,95	97,51	5,65	46,10
LW2	7,83	4,95	38,75	14,4	112,75
W1 ₂₄₀	7,17	3,40	24,37	-	-
W2 ₂₄₀	6,61	1,20	7,93	-	-
W3	4,85	-	-	0,35	1,69
W4	2,75	0,15	0,41	0,25	0,68
W5	1,76	1,85	3,25	2,8	4,92
B1	4,63	0,05	0,23	-	-
B4	1,76	0,02	0,03	-	-
S1	4,74	0,25	1,18	-	-
S4	1,76	0,02	0,03	-	-
P1	2,97	0,02	0,05	-	-
P4	1,10	-	-	0,08	0,08
Total	-	23,86	173,80	23,53	166,25

Fonte: Dados da pesquisa.

Tabela 5 - Receita proveniente da comercialização de amêndoas oriundas do beneficiamento de 100 Kg de castanha de cajueiro comum cultivado sem controle fitossanitário.

Classe Comercial	Preço (US\$/Kg)	Peso (Kg)	Receita (US\$)
SLW1	8,49	1,50	12,73
SLW2	8,27	2,06	17,03
LW2	7,83	3,25	25,44
W1 ²⁴⁰	7,17	1,00	7,17
W4	2,75	8,81	24,22
P4	1,10	0,38	0,41
Total	-	17,00	87,03

Fonte: Dados da pesquisa.

A tabela 6 apresenta a margem de lucro (%) obtido na comercialização das amêndoas dos genótipos testados. Considerou-se o custo de 90 dólares para o beneficiamento de 100 Kg de castanhas, independentemente do tipo

de material genético processado. Destaca-se o clone CCP 09 com tratamento fitossanitário com margem de lucro de 138,92%. Por outro lado, obteve-se receita líquida negativa na comercialização das amêndoas de cajueiro comum (-3,3%).

Tabela 6 - Relação custo/benefício do beneficiamento de 100 Kg de castanha de diferentes genótipos de cajueiro cultivados com e sem controle fitossanitário.

Tratamentos	Receita (A) (US\$)	Custo (B)* (US\$)	Margem Lucro (A - B)/B(%)
CCP 09 c/c	215,03	90	138,92
CCP 09 s/c	163,78	90	81,98
CCP 76 c/c	173,80	90	93,11
CCP 76 s/c	166,25	90	84,72
Cajueiro comum s/c	87,03	90	-3,30

c/c – com controle s/c – sem controle.

* Considerou-se o custo médio de US\$ 90 para beneficiar 100 Kg de castanhas.

Fonte: Dados da pesquisa.

CONCLUSÕES

O controle fitossanitário das plantas dos clones de cajueiro anão precoce CCP 09 e CCP76, através da pulverização com Decis 25 EC (200 ml/ha) contribuiu para aumentar, significativamente a qualidade da amêndoa, o desempenho industrial das castanhas de caju e, consequentemente, com reflexo positivo na lucratividade na comercialização das amêndoas destes clones.

REFERÊNCIAS

AFI- Association of Food Industries- Specifications for Cashew Kernels- AFI Nut & Agricultural Products Section <https://www.afius.org/resources/Documents/AFI%20Specifications/cashews-part-i.pdf>. Acesso em 03.08.2022.

BRAINER, M. S. de C. P. Cajucultura. *Caderno Setorial Etene*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 7, n. 230, 19p, jun. 2022. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/1328/1/2022_CDS_230.pdf. Acesso em: 8 nov. 2023.

BRAINER, M. S. de C. P.; VIDAL, M. F. Cajucultura. *Caderno Setorial Etene*. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 3, n. 54, 13p, nov. 2018. Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/993/1/2018_CDS_54.pdf. Acesso em: 19 nov. 2024.

GARRUTTI, D.S.; CORDEIRO, E.R. *Características biométricas e indicadores tecnológicos da castanha em quatro clones de cajueiro anão precoce*. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1993. 4p.

INSTITUTO CAJU BRASIL. *O agronegócio caju em números*. Boletim ICB, n. 11, out/nov. 2020. Edição especial.

LIMA, A.C.; BARROS, L.M.; CAVALCANTI, J.J.V. *Indicadores industriais de 30 clones de cajueiro anão precoce em avaliação em Pacajus, CE*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. *Resumos*. Salvador: SBF, 1994. p. 310-311.

Lima, A.C.; Vidal Neto, F.C.; Maia, C. W. C. P.; Pessoa, P. F. A. P.; Paiva, F. F. A. *Recomendações para Avaliação Rápida da Qualidade de Castanhas-de-caju Destinadas ao Beneficiamento Industrial*. Comunicado técnico 278 – EMBRAPA, ISSN 1679-6535, Fortaleza-CE, 2022.

MESQUITA, A. L. M.; BRAGA SOBRINHO, R. Pragas do cajueiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed.) *Agronegócio do caju: práticas e inovações*. Brasília: Embrapa, 2013, p. 195-215.

MESQUITA, Antonio Lindemberg Martins *et al.* Princípios ativos e características de defensivos agrícolas registrados para controle de pragas do cajueiro. In: Jaily Kerller Batista (Org.). *Pesquisas e inovações em Ciências Ambientais e Agrárias*. Campina Grande: Licuri, 2024, p. 109-122.

SOBRINHO, R. B.; MESQUITA, A. L. M.; MOTA, M. do S. C. de S. Óleos essenciais no controle de pragas do cajueiro: Essential oils in cashew pest control. *Brazilian Journal of Animal and Environmental Research*, [S. l.], v. 5, n. 4, p. 4383–4398, 2022. DOI: 10.34188/bjaerv5n4-082. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJAER/article/view/55786>. Acesso em: 11 out. 2024.