

Qualidade industrial e estimativa de receita de castanhas de cajueiro submetidas a diferentes tratamentos pós-colheita

Autores:

Antônio Calixto Lima

Doutor, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza/CE

Antônio Lindemberg Martins Mesquita

Doutor em Entomologia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza/CE

Arthur Claudio Rodrigues de Souza

Mestre, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza/CE

Carlos Wagner Castelar P. Maia

Mestre, analista da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza/CE

Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa

Mestre, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza/CE

Francisco Fábio de Assis Paiva

Mestre, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza/CE

DOI: 10.58203/Licuri.20966

Como citar este capítulo:

LIMA, Antônio Calixto et al. Qualidade industrial e estimativa de receita de castanhas de cajueiro submetidas a diferentes tratamentos pós-colheita. In: ANDRADE, Jaily Kerller Batista (Org.). **Estudos em Ciências Ambientais e Agrárias**. Campina Grande: Licuri, 2023, p. 60-72.

ISBN: 978-65-85562-09-6

Resumo

Para estudar a influência do tempo de armazenamento e de tratamentos pós-colheita na qualidade das castanhas de cajueiro, desenvolveu-se este trabalho de pesquisa em que castanhas de cajueiro comum de tamanho médio ($24\text{mm} < \varnothing < 27\text{mm}$), submetidas ou não a autoclavagem, foram armazenadas em ambiente natural e refrigerado por até 12 meses antes de serem beneficiadas, utilizando-se sistema semi-mecanizado na Fábrica-Escola do Campo Experimental de Pacajus (CEP) do CNPAT. Adotou-se Delineamento Experimental Inteiramente Casualizado em arranjo fatorial. Utilizou-se parcelas de 3 kg de castanhas e 3 repetições por tratamento. Foram analisados os seguintes parâmetros tecnológicos: rendimento industrial, amêndoas inteiras sadias e amêndoas avariadas. Os resultados do ensaio permitiram concluir que: A qualidade das castanhas foi alterada com o tempo de armazenamento, reduzindo-se a porcentagem de amêndoas inteiras sadias de 63,14%, aos 4 meses, para 48,02% aos 12 meses de estocagem das castanhas. A autoclavagem e a solarização das castanhas reduziram, significativamente, a incidência de amêndoas avariadas em relação à testemunha, respectivamente, de 39,03% para 32,59 e 34,03%, enquanto o armazenamento refrigerado não influenciou nas porcentagens de amêndoas inteiras sadias, amêndoas avariadas nem no rendimento industrial das castanhas.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale* L. Amêndoa. Rendimento Industrial. Rendimento econômico.

INTRODUÇÃO

O cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) apresenta uma grande importância social e econômica para a região Nordeste. O seu cultivo é responsável pela geração de cerca de 250 mil empregos, distribuídos entre o campo e a indústria. Sua importância para o semiárido brasileiro também se deve à geração de renda na entressafra de culturas anuais, como milho, feijão, mandioca e algodão. Essa opção favorece ganhos extras numa época em que a remuneração dos agricultores declina fortemente. Da castanha (o fruto verdadeiro), obtêm-se a amêndoa da castanha-de-caju (ACC) e o líquido da casca da castanha-de-caju (LCC). Apesar de os produtos derivados do cajueiro terem grande potencial de gerar novas receitas, as atividades relacionadas com a cadeia da ACC é que têm dado sustentação econômica e social ao agronegócio caju brasileiro (Paula Pessoa; Leite, 2013).

A baixa qualidade das amêndoas brasileiras decorre, também, de problemas oriundos do campo, resultantes da elevada idade das plantas, baixa qualidade do material genético, pouco ou nenhum emprego de modernas tecnologias de produção e inexistência de cuidados na colheita e pós-colheita (LIMA et al., 2022). Apesar da importância de todos estes fatores, parece que o determinante da causa da perda da qualidade das amêndoas é o mau armazenamento das castanhas. Trabalhos desenvolvidos pelo CNPAT demonstram que castanhas de cajueiro não precoce cultivado com o emprego de modernas técnicas de produção apresentavam baixíssimo índice de amêndoas doentes ao serem beneficiadas logo após colhidas, entretanto, ao se repetir o trabalho seis meses após, apresentavam até 20% de amêndoas avariadas (PAULA PESSOA et al., 2003). Os principais agentes responsáveis pela perda da qualidade das amêndoas são os fungos. Em algumas oportunidades detectou-se até 10% de amêndoas comprometidas por infecção fúngica nas castanhas que chegam às indústrias de processamento. A contaminação das amêndoas já ocorre durante a fase de polinização, multiplicando-se durante o armazenamento. A secagem das castanhas ao sol diminui, mas não elimina a deterioração das amêndoas de castanhas mal armazenadas (FREIRE, 1996). Diante do exposto, afim de contribuir para a melhoria da qualidade das amêndoas de castanhas de caju e do seu processamento industrial, desenvolveu-se o presente

ensaio de pesquisa com o objetivo de estudar a qualidade industrial e a estimativa de receita de castanhas de cajueiro submetidas a diferentes tratamentos pós-colheita.

METODOLOGIA

Utilizou-se castanhas de cajueiro comum de tamanho médio ($24\text{mm} < \varnothing < 27\text{mm}$) obtidas no Campo Experimental de Pacajus do CNPAT. Após colhidas, procedeu-se rigorosa seleção, retirando-se as impurezas, matérias estranhas e castanhas brocadas presentes. Realizou-se a secagem em superfície cimentada ao sol aberto por três dias, obtendo-se umidade final de 10% (peso seco), determinada na amêndoa através do método de estufa a 105°C (Figura 1). Foram testados duas formas de tratamentos térmicos das castanhas, natural (cruas) e autoclavagem, ou seja, metade das castanhas foram armazenadas após serem autoclavadas, enquanto as da outra metade, foram estocadas sem receberem tratamento térmico, como é usualmente praticado nas fábricas. Testou-se, também, o efeito da solarização, em que as castanhas foram mantidas por 72 horas ao sol, cobertas por lonas plásticas transparentes de polietileno com espessura de 1,5mm. As castanhas cruas, as autoclavadas, bem como as submetidas à solarização foram divididas em lotes iguais e armazenadas em temperatura ambiente e refrigerada em sala climatizada a 22°C . As castanhas foram embaladas em sacos de estopas. As que foram autoclavadas antes de serem estocadas não receberam nenhum outro tratamento térmico por ocasião do processamento. Foi realizada uma avaliação inicial das castanhas logo após a colheita (tempo zero), e aos 4; 8 e 12 meses de armazenamento.

Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado em arranjo fatorial com parcelas de 3 kg de castanhas e 3 repetições por tratamento. Realizou-se o perfil tecnológico das amêndoas de todos os tratamentos e determinou-se os seguintes parâmetros industriais: *rendimento industrial das castanhas*- relação percentual entre o peso das amêndoas após beneficiadas e o peso das castanhas (matéria-prima); *percentagem de amêndoas inteiras sadias* - são as dos tipos 1(w_1), 2(w_2) e 3(w_3); *amêndoas avariadas*- amêndoas inteiras ou quebradas que se apresentam manchadas, brocadas, danificadas, azuladas, enrugadas e raladas; e *amêndoas quebradas*. Procedeu-se a avaliação econômica através do cálculo da receita obtida na comercialização das amêndoas, considerando-se a venda aos preços praticados no mercado externo.

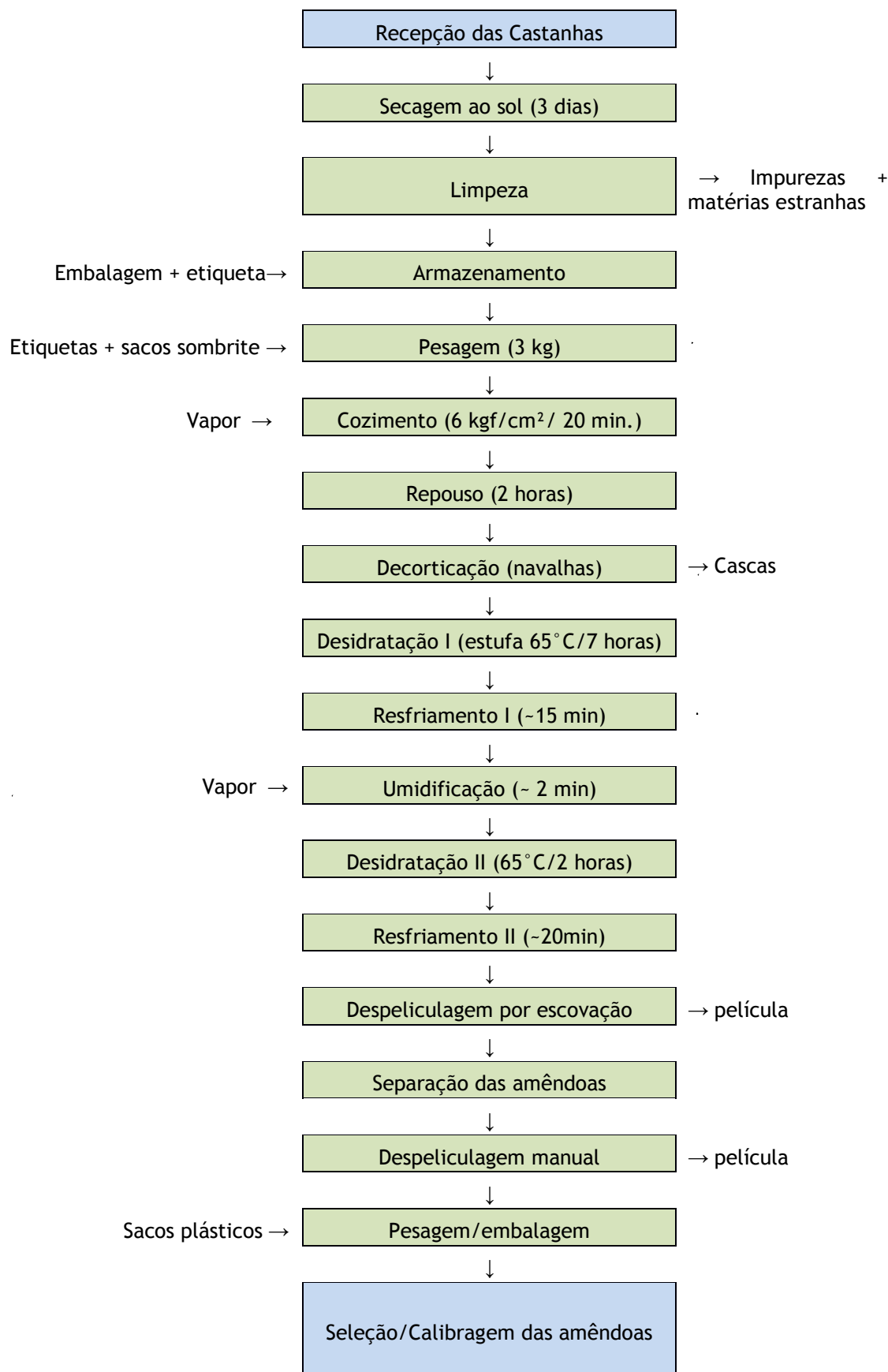


Figura 1. Fluxograma para avaliação de castanhas de caju.

As castanhas foram beneficiadas utilizando-se o sistema semi-mecanizado na Fábrica-Escola do campo experimental de Pacajus da Embrapa Agroindústria Tropical, empregando-se autoclavagem por 20 min à pressão de 6 kgf/cm²; decorticação em máquinas de operação manual; desidratação por 7h a 65°C; umidificação com vapor úmido sob pressão de 2 kgf/cm² durante 2 min; uma segunda desidratação por 2h a 65°C; despeliculagem por fricção, utilizando-se escovas de operação manual, conforme figura 1. A classificação das amêndoas foi realizada de acordo com o estabelecido pela portaria da Association of Food Industries (AFI- 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para amêndoas avariadas, inteiras sadias, quebradas e para o rendimento industrial, submetidas aos tratamentos tempo de armazenamento (Ta), tratamento térmico (Tt) e sistema de armazenamento (Sa) estão relacionados na Tabela 1 e Figuras 2. A análise de variância dos resultados para amêndoas avariadas (Tabela 3) permite detectar diferenças significativas pelo teste F para o efeito do tempo de armazenamento e tratamento térmico ao nível de 1% de probabilidade. A interação entre esses dois fatores foi significativa ao nível de 5% de probabilidade. Contudo, não se verificou diferença significativa pelo teste F para o sistema de armazenamento nem para as interações envolvendo este fator. Apenas o fator tempo de armazenamento apresentou significância estatística pelo teste F para a variável amêndoas inteiras sadias, enquanto para variável industrial a análise de variância detectou diferença significativa pelo teste F para Tratamento térmico, Tempo de armazenamento e para a interação entre os dois fatores, estes a 5% e o primeiro ao nível de 1% de probabilidade.

Amêndoas avariadas

Verificou-se que a autoclavagem e a solarização interferiram favoravelmente na conservação das castanhas, reduzindo a ocorrência de amêndoas avariadas de 39,03%, para as castanhas armazenadas ao natural (cruas), para respectivamente, 32,59 e 34,03%, registrando-se diferença significativa pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Resultados, em porcentagem, do rendimento industrial, amêndoas inteiras sadias, amêndoas avariadas e quebradas de castanhas de cajueiro comum submetidas a diferentes tratamentos pós- colheita.

Tratamentos	Indicadores industriais (%)				
	Tempo de Armazenamento	Amêndoas avariadas	Amêndoas inteiras sadias	Amêndoas quebradas	Rendimento industrial
00 meses		20,62	66,59	9,80	22,31
04 meses		28.87	63.14	11.36	21.02
08 meses		34.46	53.26	18.63	20.42
12 meses		42.32	48.02	23.48	20.23
Tratamento térmico					
Natural		39.03a	56.51a	14.13b	21.10a
Autoclavagem		32.59b	54.39a	20.49a	21.23a
Solarização		34.03b	52.51a	18.85a	19.34b
Sist.de armazenamento					
Ambiente		35.85 ^A	55.70 ^A	14.91 ^B	20.32 ^A
Refrigerado		34.58 ^A	53.91 ^A	20.73 ^A	20.80 ^A

Médias comparadas na coluna, seguidas por letras iguais, não diferem significativamente pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

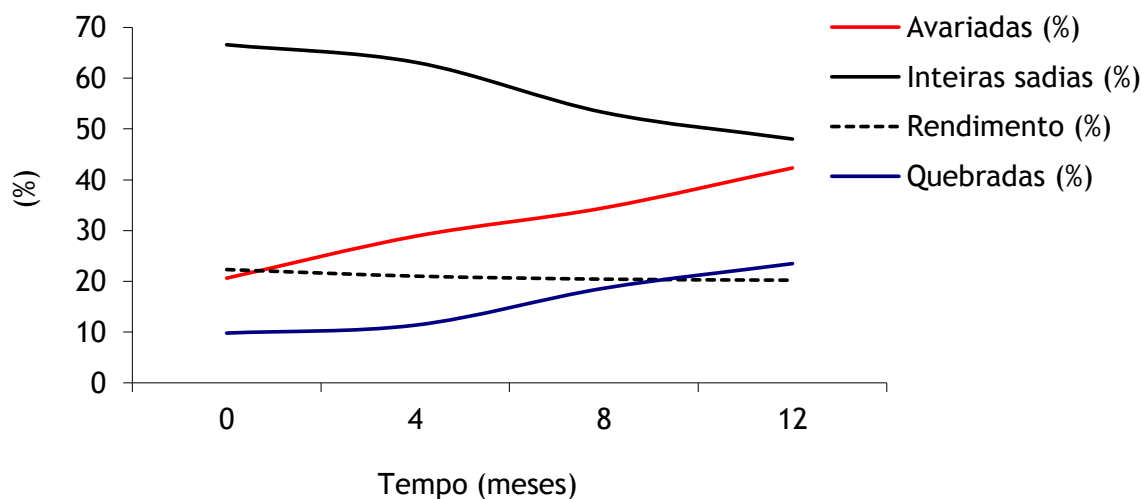


Figura 2. Porcentagem de amêndoas avariadas, inteiras sadias, quebradas e rendimento industrial de castanhas de cajueiro comum em função do tempo de armazenamento.

Fonte: Autores

Tabela 2. Equações e respectivos Coeficientes de determinação da percentagem de amêndoas avariadas, inteiras alvas, quebradas e rendimento industrial de castanhas de cajueiro comum em função do tempo de armazenamento.

Determinações	Equações		Coeficiente de determinação (R ²)
Amêndoas avariadas (%)	Y= 20,964 +1,767X	(1)	0,99
Amêndoas Inteiras sadias (%)	Y= 67,590 -1,640X	(2)	0,96
Rendimento industrial (%)	Y= 22,023 -0,172X	(3)	0,88
Amêndoas quebradas (%)	Y= 8,570 +1,207X	(4)	0,95

Entretanto, não se verificou diferença significativa entre os fatores autoclavagem e solarização pelo teste de Tukey ao mesmo nível de significância. A Equação 1 (Tabela 2) e figura 2 mostram que o percentual de amêndoas avariadas aumenta com o tempo de armazenamento, passando de 20,62 (tempo zero) para 42,32 % após 12 meses de estocagem das castanhas. A figura 3 mostra uma tendência ao aumento do percentual de amêndoas avariadas, ao longo do período de armazenamento, em todas as combinações de tratamentos utilizados.

Tabela 3. Análise de variância dos dados de amêndoas avariadas, amêndoas inteiras sadias e rendimento industrial de castanhas de cajueiro submetidas a diferentes tratamentos pós-colheita.

Causas de variação	Amêndoas avariadas		Amêndoas inteiras sadias		Rendimento industrial	
	QM	F	QM	F	QM	F
Tempo de armazenamento (Ta)	820.692	25.79**	1062.393	25.71**	3.118	3.63*
Tratamento térmico (Tt)	205.877	6.47**	42.887	1.04 ^{n.s.}	20.137	23.43**
Sistema de armazenamento (Sa)	21.634	0.68 ^{n.s.}	42.951	1.04 ^{n.s.}	3.158	3.68 ^{n.s.}
Ta*Tt	120.222	3.78*	44.350	1.07 ^{n.s.}	2.728	3.18*
Ta*Sa	31.751	1.00 ^{n.s.}	2.324	0.06 ^{n.s.}	2.067	2.41 ^{n.s.}
Tt*Sa	50.133	1.57 ^{n.s.}	2.693	0.07 ^{n.s.}	1.033	1.20 ^{n.s.}
Ta*Tt*Sa	58.744	1.84 ^{n.s.}	25.024	0.61 ^{n.s.}	1.309	1.52 ^{n.s.}
(Tratamentos)	173.788	-	149.473	-	4.236	-
Resíduo	31.822	-	41.322	-	0.859	-

n.s.: não significativo. *: significativo ao nível de 5% de probabilidade. **: significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Entretanto, observa-se um crescimento mais pronunciado do teor de amêndoas avariadas naquelas castanhas cruas armazenadas à temperatura ambiente (NA), notadamente nos meses finais de estocagem, sugerindo que os tratamentos pós-colheita testados são importantes na conservação da qualidade industrial das castanhas, principalmente quando estocadas por longos períodos.

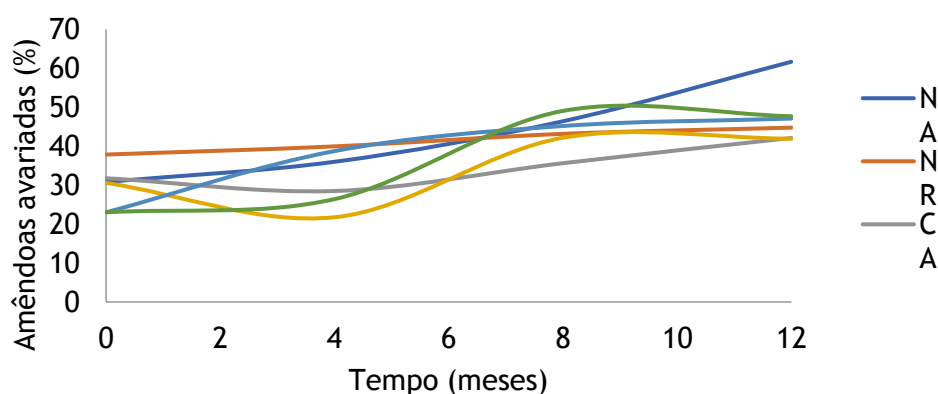


Figura 3. Amêndoas avariadas (%) obtidas do processamento industrial de castanhas de cajueiro comum submetidas a diferentes tratamentos pós-colheita. Legenda: NA: Natural Ambiente; CA: Cozida Ambiente; SA: Solarização Ambiente; NR: Natural Refrigerada; CR: Cozida Refrigerada; SR: Solarização Refrigerada.

Amêndoas Inteiras Sadias e Quebradas

Os resultados, em porcentagem, de amêndoas inteiras sadias são apresentados nas Tabelas 1 e Figura 2. A porcentagem de amêndoas inteiras sadias foi reduzida de 63,14% aos 4 meses de armazenamento para apenas 48,02% aos 12 meses (Tabela 1 e Figura 2). A hipótese esperada sobre a melhor resposta dos tratamentos de autoclavagem e solarização em relação ao tratamento natural (armazenamento das castanhas cruas) é que esta poderia ser atribuída ao controle precoce dos patógenos já presentes nas castanhas, de modo que ao reduzir a população inicial de fungos (potencial de inóculo), os tratamentos térmicos determinariam um menor desenvolvimento destes patógenos, diminuindo seus danos sobre as amêndoas durante o subsequente período de armazenamento das castanhas. Entretanto, verifica-se que, embora estes tratamentos tenham diminuído, significativamente, a porcentagem de amêndoas avariadas, causaram, também, aumento significativo da quebra das amêndoas (Figura 5). Assim, não se verificou diferença significativa no percentual de amêndoas

inteiras sadias entre estes 3 tratamentos pós-colheita (Tabela 1). A Equação 2 (Tabela 2) e Figura 2 mostram uma redução do percentual de amêndoas inteiras sadias com o tempo de armazenamento. A figura 4 mostra, também, decréscimo do percentual de amêndoas inteiras sadias ao longo do período de armazenamento em todas as combinações de tratamento pós-colheita com destaque para as combinações envolvendo o tratamento térmico de cozimento seguido de armazenamento refrigerado (CR) e do sistema natural seguido de armazenamento à temperatura ambiente (NA).

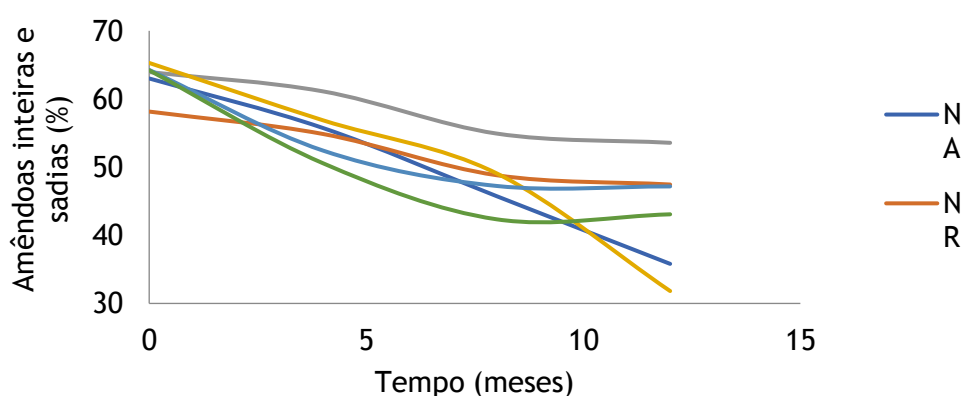


Figura 4. Amêndoas inteiras sadias obtidas do processamento industrial de castanhas de cajueiro comum submetidas a diferentes tratamentos pós-colheita. Legenda: NA: Natural Ambiente; CA: Cozida Ambiente; SA: Solarização Ambiente; NR: Natural Refrigerada; CR: Cozida Refrigerada; SR: Solarização Refrigerada.

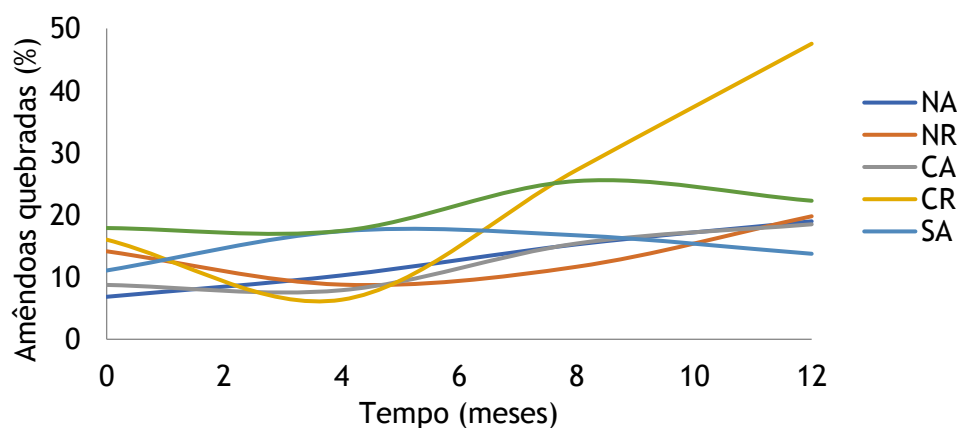


Figura 5. Amêndoas quebradas (%) obtidas do processamento industrial de castanhas de cajueiro comum submetidas a diferentes tratamentos pós-colheita. Legenda: NA: Natural Ambiente; CA: Cozida Ambiente; SA: Solarização Ambiente; NR: Natural Refrigerada; CR: Cozida Refrigerada; SR: Solarização Refrigerada.

Rendimento industrial

A Tabela 1 e Figuras 2 e 6 mostram redução do rendimento industrial com o tempo de armazenamento. O rendimento industrial varia com o estado fitossanitário, com o nível de umidade e principalmente com o tamanho das castanhas (LIMA *et al.*, 2022; GARRUTI & CORDEIRO, 1994). Neste trabalho, os dois últimos fatores foram uniformizados para todos os tratamentos, justificando-se assim a pequena variação observada neste indicador industrial. A principal causa dos problemas fitossanitários das castanhas durante o armazenamento são os fungos (FREIRE, 1996), e estes atingem, principalmente, as amêndoas por serem mais nutritivas. Assim, estas amêndoas atacadas por estes patógenos passam a contribuir menos para o peso total das castanhas (PAIVA *et al.*, 2004 e PAIVA *et al.*, 2008). Como o rendimento industrial mede a relação entre o peso das amêndoas e o peso das castanhas, cujas cascas representam em torno de 75% do total do peso das castanhas e são menos atacadas pelos patógenos, as castanhas doentes tendem a apresentar menor rendimento industrial que as sadias.

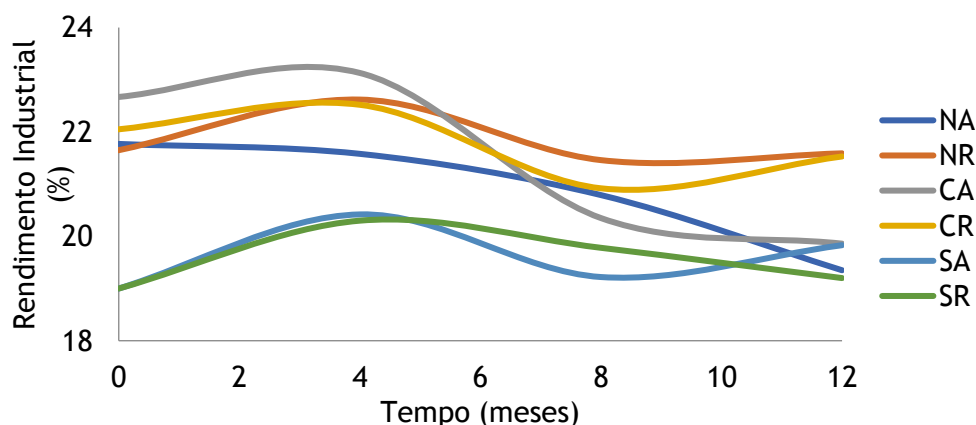


Figura 6. Rendimento industrial (%) de castanhas de cajueiro comum submetidas a diferentes tratamentos pós-colheita. Legenda: NA: Natural Ambiente; CA: Cozida Ambiente; SA: Solarização Ambiente; NR: Natural Refrigerada; CR: Cozida Refrigerada; SR: Solarização Refrigerada.

Indicadores de desempenho econômico

Na Tabela 4 são apresentadas as variações da receita com o tempo de estocagem da castanha de caju. Verificam-se decréscimos significativos, sobretudo entre os períodos 00; 04 e 08; 12 meses de armazenamento. Obtendo-se receitas brutas em dólares de, respectivamente: 134,97; 121,77 e 81,70; 77,64.

Observa-se, ainda, que a redução da receita com o tempo de armazenamento decorre, principalmente, da perda de qualidade das amêndoas dos tipos superiores, a exemplo de SLW₁, LW₁, etc., Esta diminuição de receita deve-se, também, à diminuição de peso das amêndoas verificado com o aumento do tempo de armazenamento. Assim, tem-se redução do rendimento industrial (relação percentual entre o peso das amêndoas e o peso das castanhas), que de acordo com Paula Pessoa *et al.* (2003) é um dos principais parâmetros considerados na avaliação de castanhas de caju, visto que é determinante na lucratividade da indústria.

De acordo com os dados da Tabela 5, verifica-se que a partir do 12^o (décimo segundo) mês de estocagem a receita bruta (US\$ 77,64) quase se equipara ao custo de processamento (US\$ 70,00). Isto fica evidenciado pelos lucros e pelos índices de geração de lucro apresentados na Tabela 5.

Tabela 4. Estimativa das receitas brutas da comercialização de amêndoas, provenientes do beneficiamento de 100 kg de castanha, com diferentes tempos de estocagem.

Classe comercial	Preço (US\$/Kg)	Tempo de armazenamento (meses)							
		00		04		08		12	
		Peso (Kg)	Receita (US\$)	Peso (Kg)	Receita (US\$)	Peso (Kg)	Receita (US\$)	Peso (Kg)	Receita (US\$)
SLW ₁	7,93	7,24	57,41	6,78	53,77	4,00	31,72	4,48	35,53
SLW ₂	7,05	6,60	46,53	6,78	47,80	4,44	31,30	4,02	28,34
LW ₁	5,84	1,14	6,66	0,90	5,26	1,00	5,84	1,00	5,84
LW ₂	5,51	0,64	3,53	-	-	-	-	-	-
W2M	0,75	-	-	0,70	-	0,90	0,68	0,62	0,47
W ₃	3,64	2,74	9,97	2,38	8,66	1,64	5,97	0,54	1,97
W ₄	2,75	1,62	4,46	0,72	1,98	0,20	0,55	-	-
W ₅	1,76	0,44	0,77	0,2	0,35	0,50	0,88	0,98	1,72
B ₁	3,64	0,26	0,95	0,28	1,02	0,18	0,66	-	-
B ₂	3,41	0,2	0,68	-	-	-	-	-	-
B ₃	2,75	0,14	0,39	-	-	-	-	-	-
B ₄	1,76	-	0,00	-	-	0,16	0,28	-	-
S ₁	3,64	0,32	1,16	0,22	0,80	0,62	2,26	-	-
S ₂	3,41	0,26	0,89	-	-	-	-	-	-
S ₃	2,75	0,08	0,22	-	-	-	-	-	-
S ₄	1,76	-	-	-	-	0,24	0,42	-	-
P ₁	2,97	0,24	0,71	0,72	2,14	0,26	0,77	0,96	2,85
P ₂	2,87	0,10	0,29	-	-	-	-	-	-
P ₃	2,20	0,06	0,13	-	-	-	-	-	-
P ₄	1,10	0,20	0,22	-	-	0,34	0,37	0,84	0,92
Estragadas	0,00	0,03	-	1,34	-	5,94	-	6,79	-
TOTAL	-	22,31	134,97	21,02	121,77	20,42	81,70	20,23	77,64

Tabela 5. Estimativa de índices de geração de lucro com a comercialização de amêndoas, provenientes do beneficiamento de 100 kg de castanha, com diferentes tempos de estocagem.

Tempo de estocagem (meses)	Receita bruta (US\$)	Custo* (US\$)	Lucro (US\$)	Índice de geração de lucro (US\$)
0	134,97	70	64,97	0,92
4	121,77	70	51,77	0,74
8	81,70	70	11,70	0,17
12	77,64	70	7,64	0,11

*Considerou-se o custo médio de US\$ 70 para beneficiar 100 Kg de castanhas.

O índice de geração de lucro mostra o quanto retorna em lucro para cada unidade de custo utilizada. Assim, com uma armazenagem de 00 meses, 1,00 US\$ de custo gera 0,92 US\$ de lucro. Já com 12 meses de armazenagem, 1,00 US\$ de custo gera 0,11 US\$ de lucro.

CONCLUSÕES

A qualidade das castanhas não é influenciada pelo tratamento térmico (natural ou autoclavagem) nem pelo sistema de armazenamento (ambiente ou refrigerado), mas decresce com o tempo de armazenamento. Com base na análise econômica realizada, não é recomendável processar castanha de caju com mais de 8 meses de estocagem. O processamento de castanhas com menor tempo de estocagem promovem significativos ganhos de lucratividade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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.

FREIRE, F. das C. O. Determinação fúngica de amêndoas de cajueiro no Nordeste do Brasil. *Agrotópica*, v. 8, n. 3, p. 65-68, 1996.

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

LIMA, A. C.; VIDAL NETO, F. das C.; MAIA, C. W. C. P.; PAULA PESSOA, P. F. A.; PAIVA, F. F. de A. *Recomendações para avaliação rápida da qualidade de castanhas-de-caju destinadas ao beneficiamento industrial*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2022. 18 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico, 278). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1141720/1/CT-278.pdf>. Acesso em: 24 jul. 2022.

PAIVA, J.R; BISCEGLI, C. I.; LIMA, A. C. Análise da castanha do cajueiro por tomografia de ressonância magnética. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, n. 11, p. 1149-1152. 2004.

PAIVA, J. R.; CAVALCANTI, J.J.V.; BARROS, L.M.; LIMA, A.C.; CARDOSO, J. E. . BRS 274 (BRS Jacaju): common or giant cashew clone. *Crop Breeding and Applied Biotechnology*, v. 8, p. 238-238, 2008.

PAULA PESSOA, P. F. A de; LEITE, L. A. de S. Desempenho do agronegócio caju brasileiro. In: ARAÚJO, J. P. P. (Ed). *Agronegócio caju: práticas e inovações*. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2013. p.21-40.

PAULA PESSOA, P. F. A. de; LIMA, A. C.; LEITE, L. A. de S. *Classificação e seleção de matéria-prima: atividades vitais para alavancar a competitividade da cadeia produtiva da amêndoa de castanha de caju brasileira*. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 19p. (Embrapa Agroindústria Tropical. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 14).