

**Coeficientes Técnicos para a
Substituição de Copas em Cajueiros**



ISSN 1679-6543

Setembro, 2017

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

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 150

Coeficientes Técnicos para a Substituição de Copas em Cajueiros

Afrânio Arley Teles Montenegro

José Ismar Girão Parente

Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa

Marlos Alves Bezerra

Embrapa Agroindústria Tropical

Fortaleza, CE

2017

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

Comitê de Publicações da Embrapa Agroindústria Tropical

Presidente: *Gustavo Adolfo Saavedra Pinto*
Secretária-executiva: *Celli Rodrigues Muniz*
Secretária-administrativa: *Eveline de Castro Menezes*
Membros: *Janice Ribeiro Lima, Marlos Alves Bezerra, Luiz Augusto Lopes Serrano, Marlon Vagner Valentim Martins, Guilherme Julião Zocolo, Rita de Cássia Costa Cid, Eliana Sousa Ximendes*

Supervisão editorial: *Ana Elisa Galvão Sidrim*
Revisão de texto: *Marcos Antônio Nakayama*
Normalização: *Rita de Cassia Costa Cid*
Foto da capa: *Afrânio Arley Teles Montenegro*
Editoração eletrônica: *Arilo Nobre de Oliveira*

1ª edição

On-line (2017)

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

Coeficientes técnicos para a substituição de copas em cajueiros / Afrânio Arley Teles Montenegro... [et al.]. – Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2017.

28 p. : il. ; 14,8 cm x 21 cm. – (Boletim de pesquisa e desenvolvimento / Embrapa Agroindústria Tropical, ISSN 1679-6543; 150).

Publicação disponibilizada on-line no formato PDF.

1. *Anarcadium occidentale* L. 2. Poda. 3. Enxertia. I. Montenegro, Afrânio Arley Teles. II. Parente, José Ismar Girão. III. Paula Pessoa, Pedro Felizardo Adeodato de. IV. Bezerra, Marlos Alves. V. Série.

CDD 634.573

© Embrapa 2017

Sumário

Resumo	4
Abstract.....	6
Introdução.....	7
Material e Métodos.....	8
Resultados e Discussão.....	12
Conclusões.....	26
Referências	27

Coeficientes Técnicos para a Substituição de Copas em Cajueiros

Afrânio Arley Teles Montenegro¹

José Ismar Girão Parente²

Pedro Felizardo Adeodato de Paula Pessoa³

Marlos Alves Bezerra⁴

Resumo

O objetivo deste trabalho foi determinar os coeficientes técnicos para realização da substituição de copa em pomares de cajueiros de diferentes portes. O trabalho foi conduzido no Campo Experimental de Pacajus, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, e em área adjacente. Foram selecionadas 544 plantas em cinco pomares de cajueiros do tipo comum, com idades variando de 5 a 45 anos. As plantas foram cortadas com motosserra, no período de julho a outubro de 2007. As brotações emitidas após o corte foram enxertadas pelo método da borbulhia em placa, utilizando-se propágulos do clone Embrapa 51. O manejo dos pomares durante o experimento foi realizado de acordo com as recomendações da Embrapa Agroindústria Tropical. Para obtenção dos coeficientes técnicos em diferentes portes, as plantas foram divididas em dez classes, em função do

¹Engenheiro-agrônomo, doutor em Fitotecnia, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, afranio.arley@embrapa.br

²Engenheiro-agrônomo, mestre em Fitotecnia, técnico da Secretaria da Ciência, Tecnologia e Educação Superior do Ceará (Secitece), Fortaleza, CE, jose.ismar@sct.ce.gov.br

³Administrador, mestre em Economia Rural, pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, pedro.pessoa@embrapa.br

⁴Engenheiro-agrônomo, doutor em Fisiologia Vegetal, Pesquisador da Embrapa Agroindústria Tropical, Fortaleza, CE, marlos.bezerra@embrapa.br

perímetro dos seus troncos. Foram registrados os serviços e insumos necessários para a recuperação de uma área de 1 ha, contendo 100 plantas, considerando a taxa de plantas aptas à substituição de copas. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que os coeficientes técnicos referentes à realização da substituição de copa em cajueiros variam com o porte das plantas, com a taxa de plantas aptas após o corte e com o manejo adotado.

Termos para indexação: *Anacardium occidentale* L., poda, enxertia.

Technical Coefficients to Perform Topworking in Cashew Trees of Different Sizes

Abstract

This work aimed to determine the technical coefficients to perform topworking technology on cashew trees of different dimensions. The work was carried out at Embrapa's Pacajus Experimental Field, and adjacent areas. In five cashew orchards, 544 plants were selected with ages ranging from five to 45 years. The plants were cut from July to October, utilizing a chainsaw. Shoots issued after cutting were grafted by patch-budding method, using scions of Embrapa 51 cashew tree clone. Orchard management was conducted in accordance with recommendations of Embrapa Tropical Agroindustry. To obtain the technical coefficients in each canopy frame, the plants were divided into ten classes depending on the circumference of their trunks. Services and supplies necessary to recovery an area estimated for 100 plants were recorded, considering the rate of plants suitable for topworking. According to the results, technical coefficients relating to the deployment of topworking in cashew trees depends on the size of the plants, with the rate of able plants after cutting and with the adopted management.

Index terms: *Anacardium occidentale* L., pruning, grafting.

Introdução

Entre as tecnologias disponíveis para a cajucultura, a substituição de copa tem-se apresentado como uma alternativa que possibilita o aumento da produtividade e melhoria da qualidade dos produtos do caju, além de facilitar o manejo e a colheita dos frutos pela redução do porte das plantas (Figura 1). A tecnologia, desenvolvida pela Embrapa Agroindústria Tropical, permite que cajueiros improdutivos e de porte alto tenham suas copas substituídas por clones precoces de alta produção, por meio da enxertia, mantendo-se o sistema radicular e parte do tronco da planta indesejada (MONTENEGRO, 2002).



Foto: Afrânio Arley Teles Montenegro

Figura 1. Pomar de cajueiro-comum com copa substituída por clone anão.

Apesar das incontestáveis vantagens dos materiais anões relatadas pelos produtores que adotaram a tecnologia, a área ocupada com cajueiro do tipo comum, por diversas razões, ainda representa 73,9% da área total cultivada no estado do Ceará. O Relatório da Coordenação de Estatísticas Agropecuárias (GCEA), referente ao mês de agosto

de 2016, reporta que são 292.891 ha cultivados com o tipo comum, contra 103.455 ha com o tipo anão (incluindo a área com copa substituída), do total de 396.346 ha de cajueiros cultivados no estado (IBGE, 2016). Esse panorama não é diferente nos demais estados produtores.

Estudos mostram que as plantas dos pomares do tipo comum, bem como dos pomares anões propagados via semente, que apresentam baixa produtividade, poderão ser recuperadas com o uso da tecnologia de substituição de copa, desde que atendam a requisitos mínimos referentes a idade, porte e estado fitossanitário. Em decorrência, as políticas públicas dos principais estados produtores de caju no Brasil têm sido direcionadas no sentido de estimular o uso da tecnologia de substituição de copas, por meio da capacitação dos cajucultores e incentivos financeiros. No Ceará, foram recuperados 23.458 ha de cajueiro do tipo comum, no período de 2009 a 2015, por meio do programa Recuperação da Cajucultura com o Uso da Substituição de Copas (CEARÁ, 2016).

Entretanto, a ausência de coeficientes técnicos, com informações detalhadas dos custos para todos os tipos de pomares, desestimula o produtor de caju a investir recursos próprios na tecnologia.

O objetivo deste trabalho foi determinar os coeficientes técnicos para realização da substituição de copa em pomares de cajueiros de diferentes portes, nos sistemas de produção com e sem adensamento da área.

Material e Métodos

As informações para elaboração dos coeficientes técnicos foram obtidas por meio da seleção e corte de 544 plantas para substituição de suas copas, com idades de 5, 15, 25, 35 e 45 anos, em cinco pomares de cajueiros do tipo comum, no Campo Experimental de Pacajus e em área adjacente (Tabela 1).

Tabela 1. Características dos pomares utilizados no experimento.

Pomar	Idade das plantas (anos)	Número de plantas	Local
1	5	103	Embrapa
2	15	132	Embrapa
3	25	82	Franbel
4	35	115	Franbel
5	45	112	Embrapa

As operações realizadas na implantação e manutenção da substituição de copa foram executadas conforme recomendação de Parente et al. (1993). Inicialmente foi realizada a limpeza das cinco áreas para facilitar o trabalho das equipes de corte das plantas. Todos os cajueiros foram cortados com motosserra, a uma altura de 0,40 m a partir do nível do solo, no período de julho a outubro de 2007. O corte dos ramos de menor diâmetro foi realizado simultaneamente, com o uso de foice, complementando o trabalho das motosserras.

Logo após a retirada da madeira proveniente do corte, foi efetuado um roço mecânico visando à eliminação de plantas daninhas remanescentes e dos ramos de menor diâmetro, seguido do coroamento com enxada ao redor dos troncos. Na sequência, foram realizadas aplicações de defensivos visando ao controle de brocas, cupins e formigas (ROSSETTI, et al., 1998a).

A seleção das brotações que seriam utilizadas como porta-enxerto teve início logo após as primeiras emissões, procurando-se manter um mínimo de seis ramos. As enxertias foram realizadas pelo método da borbulhia em placa (CORRÊA et al., 1995), utilizando-se propágulos do clone de cajueiro-anão Embrapa 51, fornecidos pela Embrapa Agroindústria Tropical. Nos casos de insucesso na operação de enxertia, novos enxertos eram realizados, buscando-se a formação de uma nova copa com quatro ramos de cajueiro-anão.

Foram efetuadas, continuamente, visitas de inspeção nos pomares para acompanhamento fitossanitário e realização de operações como

eliminação do excesso de brotações emitidas, retirada da fita de enxertia e decapitação do porta-enxerto.

No início das chuvas, foram realizadas as operações de calagem e gradagem em todas as áreas. A quantidade de corretivos foi aplicada de acordo com o resultado das análises de solo.

Para a obtenção dos coeficientes técnicos da tecnologia de substituição de copas, visando à recuperação de pomares improdutivos, foi considerada uma área de 1 ha de cajueiro-comum, no espaçamento de 10 m x 10 m, totalizando 100 plantas por hectare. Foi adotado o método de substituição total, no qual todas as plantas da área são cortadas e enxertadas com cajueiro-anão.

Para adequação à realidade dos produtores, os coeficientes técnicos foram elaborados para dois cenários diferentes: substituição de copa sem adensamento e substituição de copa com adensamento. No primeiro caso, o pomar permanece com uma densidade de 100 plantas por hectare. Para isso, considerou-se que as plantas que não sobrevivem ao decepamento são substituídas por mudas enxertadas de cajueiro-anão. No segundo cenário, a densidade do pomar é elevada para 200 plantas por hectare. Nesse caso, além da substituição das plantas que não sobrevivem ao corte, considerou-se a adição de 100 mudas de cajueiro-anão nas entrelinhas, com o objetivo de adequar o espaçamento ao porte do novo material.

No sentido de estabelecer os coeficientes técnicos em diferentes portes, as plantas foram divididas em classes. O porte das plantas foi definido com base no perímetro dos troncos, medido próximo ao nível do solo. Assim, em função do número de dados referentes aos perímetros de todas as plantas, foram definidas 10 classes, utilizando-se a fórmula de Sturges (1926):

$$k = 1 + 3,3 \log n \quad (\text{Equação 1})$$

em que:

k – número de classes.

n – número de dados.

Em seguida, foram determinadas as amplitudes, limites e pontos médios das classes, possibilitando a distribuição de todos os perímetros em grupos, com suas respectivas frequências, na amostra de 544 plantas (Tabela 2).

Tabela 2. Distribuição dos perímetros em diferentes classes, na amostra de 544 plantas.

Classe	Perímetro (m)	Ponto médio (m)	Frequência
1	[0,10 ; 0,43)	0,26	11
2	[0,43 ; 0,76)	0,59	121
3	[0,76 ; 1,09)	0,92	122
4	[1,09 ; 1,42)	1,25	111
5	[1,42 ; 1,75)	1,58	86
6	[1,75 ; 2,08)	1,91	33
7	[2,08 ; 2,41)	2,24	28
8	[2,41 ; 2,74)	2,57	18
9	[2,74 ; 3,07)	2,90	12
10	[3,07 ; 3,40)	3,23	2

O tempo consumido nas operações de corte das plantas, utilizando-se motosserra, e no corte dos galhos, realizado com foice, foi registrado individualmente, anotando-se a hora inicial e final desses serviços, em cada uma das 544 plantas decepadas. As duas operações ocorreram simultaneamente, realizadas por equipes formadas por um operador de motosserra e três ou quatro operários com foices. No tempo registrado para corte dos galhos, foi incluído também o serviço de empilhamento da madeira.

Foi avaliado também o número de plantas sobreviventes, considerando-se vivas aquelas que emitiram pelo menos quatro brotações até o 11º mês após o corte. Esse número de brotações foi definido em função da quantidade de enxertos necessários no processo, segundo recomendação da Embrapa Agroindústria Tropical.

Para avaliar o custo da reposição das plantas que não sobrevivem, com mudas enxertadas de cajueiro-anão, também foi registrado o tempo necessário para extração dos troncos mortos.

As demais operações (limpeza da área, calagem, gradagem, controle fitossanitário, etc.) e insumos (mudas, calcário, defensivos) foram baseados no sistema de produção para manejo do cajueiro-comum e recuperação de cajueiros improdutivos (OLIVEIRA, 2007).

Resultados e Discussão

O tempo médio consumido nas operações de corte dos cajueiros e extração dos troncos mortos, por planta, bem como a taxa de sobrevivência podem ser visualizados na Tabela 3.

Tabela 3. Distribuição dos dados médios referentes ao tempo consumido nas operações de corte, extração do tronco e sobrevivência das plantas.

Classe ⁽¹⁾	Motosserra (h:min)	Foice (h:min)	Extração do tronco (min)	Sobrevivência ⁽²⁾ (%)
1	00:01	00:03	6	100
2	00:02	00:11	16	95
3	00:06	00:31	30	84
4	00:19	01:28	74	56
5	00:37	02:22	109	45
6	01:02	03:22	166	45
7	01:09	04:23	224	43
8	01:12	05:45	265	43
9	02:15	06:33	320	42
10	02:41	08:37	393	50

⁽¹⁾Classes estabelecidas com base no perímetro do tronco medido ao nível do solo.

⁽²⁾Plantas que emitiram quatro ou mais brotações após o corte.

Observa-se que o tempo médio necessário para realizar o corte com motosserra em cada planta da primeira classe é de apenas 1 minuto, enquanto, da classe 10, são necessárias 2 horas e 41 minutos. Essa variação ocorre devido à grande diferença de porte entre a primeira e a última classe, cujos pontos médios dos perímetros dos troncos foram 0,26 m e 3,23 m, respectivamente.

Essa variação no porte explica também o comportamento semelhante observado no tempo consumido na operação complementar de corte, realizado com foice. Nessa operação, foram necessários apenas 3 minutos para cada planta da primeira classe, e 8 horas e 37 minutos, para cada planta do último grupo.

Utilizando o tempo consumido nas operações de corte e o ponto médio dos perímetros das classes, foi possível efetuar análise de regressão (Figura 2), permitindo, a partir das equações obtidas, estimar o tempo necessário para a realização de corte com motosserra e foice para plantas de qualquer perímetro.

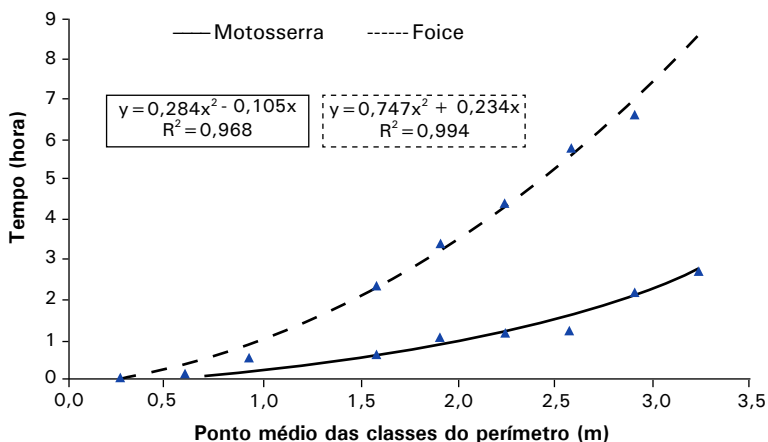


Figura 2. Tempo consumido nas operações de corte (motosserra e foice) em função do perímetro dos troncos das plantas.

O índice de sobrevivência das plantas influencia diretamente os coeficientes técnicos, pois operações como extração dos troncos mortos, seleção de ramos para porta-enxerto, enxertia, desbrota, retirada da fita de enxertia, entre outras, dependem do número de plantas vivas. Neste trabalho, verificou-se que, na classe 1, todas as plantas sobreviveram ao corte. Esses números corroboram os resultados obtidos por Rossetti et al. (1998b), que, substituindo a copa de 300 cajueiros com 2 anos de idade, obtiveram um índice de 100% de sobrevivência.

Verificou-se ainda que, com exceção da última classe, a taxa de sobrevivência diminuiu com o aumento do porte das plantas, chegando a 42% na classe 9. Da classe 9 para a classe seguinte, verifica-se uma elevação da taxa de sobrevivência para 50%, que poderia ser explicada pela baixa representatividade das plantas dessa classe, cuja frequência foi de apenas dois indivíduos.

O tempo necessário para extrair os troncos mortos, no lugar dos quais deverão ser plantadas mudas de cajueiro-anão, eleva-se com o aumento do porte dos cajueiros. Isso ocorre porque, em plantas de maior porte, o sistema radicular encontra-se mais desenvolvido, oferecendo maior resistência à sua extração. Dessa forma, justamente nas classes onde deverão ocorrer mais perdas de cajueiros, o custo de substituição de cada planta morta será maior, devido à necessidade de mais tempo para extração do tronco. Uma alternativa para redução desse custo é a queima do tronco morto e o plantio da muda ao seu lado, em vez de arrancá-lo.

A relação entre o tempo consumido na operação de extração dos troncos de cajueiros mortos e seus perímetros pode ser visualizada na Figura 3.

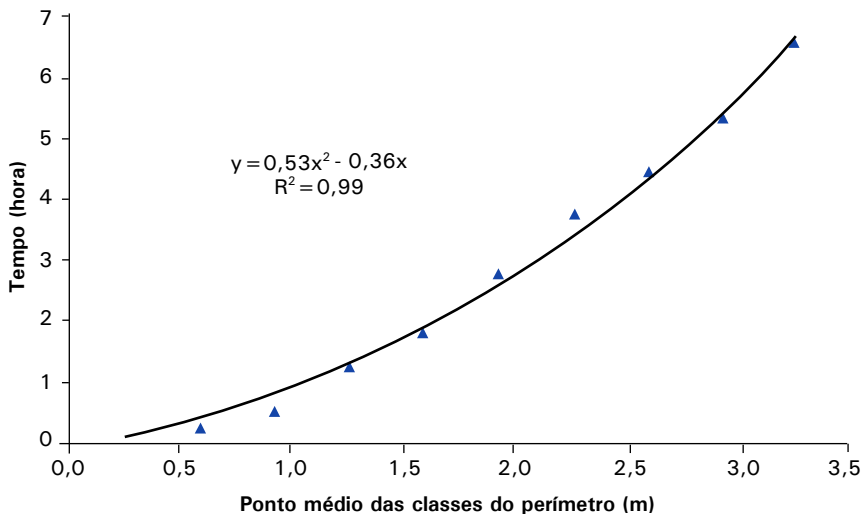


Figura 3. Tempo consumido na extração dos troncos mortos em função dos perímetros.

Substituição de copas sem adensamento da área

Os coeficientes técnicos para a realização de 1 ha de substituição de copa em um pomar de cajueiro-comum, com espaçamento de 10 m x 10 m, no primeiro cenário (sem adensamento), incluindo sua manutenção até o oitavo ano, para as classes de perímetro 1, 2, 3 e 4, encontram-se nas Tabelas 4, 5, 6 e 7, respectivamente. Os coeficientes técnicos nas demais classes não serão apresentados em função da alta taxa de mortalidade (Tabela 3), que inviabiliza a utilização da tecnologia de substituição de copa em cajueiros.

Verifica-se que os coeficientes técnicos de algumas operações, como limpeza, calagem e gradagem, não variam entre as classes, uma vez que se referem a uma área constante de 1 ha. Outras operações relacionadas às plantas, mas que não dependem do porte do cajueiro que terá sua copa substituída, também não variam entre as diferentes classes, já que, nesse primeiro cenário (sem adensamento), o número final de plantas se mantém constante. É o caso do controle fitossanitário e do coroamento realizado em torno das plantas com copa substituída e/ou das mudas plantadas em substituição aos cajueiros mortos.

As demais operações, entretanto, dependem diretamente do porte dos cajueiros, provocando, assim, grande variação dos seus coeficientes técnicos entre as diferentes classes.

No caso do serviço de corte das plantas com motosserra, que é a operação mais cara na realização da substituição de copa, verifica-se a necessidade média de 1,7 hora/máquina para cada hectare na primeira classe (Tabela 4). À medida que se elevam os portes da planta, esses números aumentam consideravelmente, até atingir 31,7 horas de motosserra (Tabela 7), para cortar 100 plantas (um hectare) da quarta classe.

O tempo gasto nas operações de corte dos galhos com foice e empilhamento da madeira aumenta proporcionalmente ao tempo

de motosserra e ao porte das plantas. Dessa forma, verifica-se a necessidade de apenas 0,6 homem/dia/ha na primeira classe (Tabela 4) e 18,3 diárias/ha na quarta classe (Tabela 7).

Nas operações de seleção dos ramos para porta-enxertos e realização da enxertia por borbulhia nesses mesmos ramos, verifica-se redução do número de diárias ao longo das classes. Isso ocorre devido ao menor número de plantas sobreviventes nas classes de maior porte, e, conseqüentemente, à realização de menos enxertias nesses grupos.

Situação semelhante ocorre com as operações de reenxertia (nova enxertia no caso de insucesso), desbrota dos ramos indesejados e retirada da fita após o pegamento do enxerto. Na primeira classe, verifica-se a necessidade de 1,0 homem/dia para realizar esses serviços, em cada hectare. A partir da segunda classe, o coeficiente vai-se reduzindo até atingir 0,58 diária, na quarta classe.

Com relação aos insumos, verifica-se que não há variação nas quantidades de calcário nem de defensivos, ao longo das classes. No caso do calcário, esse fato ocorre porque a área a ser corrigida é a mesma, independentemente da classe. Quanto aos defensivos, embora haja diferenças na relação cajueiro com copa substituída *versus* muda enxertada, a densidade em cada classe é sempre a mesma: 100 plantas por hectare.

O número de mudas enxertadas, entretanto, varia em função da taxa de sobrevivência, uma vez que cada planta morta deve ser substituída por uma muda de cajueiro-anão. Como a taxa de mortalidade aumenta com a elevação do porte, haverá necessidade de um maior número de mudas na substituição de copa em pomares mais velhos, sendo necessário substituir 44 plantas na classe quatro (Tabela 7). Na primeira classe (Tabela 4), entretanto, não há nenhuma necessidade de mudas, uma vez que sobrevivem 100% das plantas decapitadas.

Tabela 4. Coeficientes técnicos para realização e manutenção e manutenção da substituição de copa em 1 ha de cajueiro-comum, sem adensamento, na classe 1 (perímetros de 0,10 m a 0,43 m).

Operação	Unid.	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano
1. Serviço									
Limpeza da área	d/H ⁽¹⁾	3	-	-	-	-	-	-	-
Corte das plantas (motoserra)	h/m ⁽²⁾	1,67	-	-	-	-	-	-	-
Corte dos galhos (foice) e empilhamento da madeira	d/H	0,63	-	-	-	-	-	-	-
Controle de broca/cupim/formiga	d/H	1	-	-	-	-	-	-	-
Calagem	h/tr ⁽³⁾	1	-	1	-	1	-	1	-
Gradagem	h/tr	1	-	-	-	-	-	-	-
Seleção e enxertia dos ramos (porta-enxertos)	H/d	2,08	-	-	-	-	-	-	-
Reenxertia, desbrota (tronco), retirada das fitas dos enxertos e decapitação do porta-enxerto	d/H	1,04	-	-	-	-	-	-	-
Desbrota/Poda	d/H	1	1	1	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Roçagem da área	h/tr	1	2	1	2	1	2	1	2
Coroamento das plantas	d/H	2	2	3	3	3	3	3	3
Controle fitossanitário	d/H	1	1	2	2	2	2	2	2
Arranquio de troncos mortos	d/H	-	-	-	-	-	-	-	-
Coveamento/piquetamento (mudas)	d/H	-	-	-	-	-	-	-	-
Plantio das mudas, replantio e cobertura morta	d/H	-	-	-	-	-	-	-	-
2 - Insumo									
Muda enxertada	unid.	-	-	-	-	-	-	-	-
Calcário	t	1	-	1	-	1	-	1	-
Defensivo	kg ou L	2	2	2	2	2	2	2	2

⁽¹⁾ d/H: dia/Homem; ⁽²⁾ h/m: hora/motoserra; ⁽³⁾ h/tr: hora trator.

Substituição de copas com adensamento da área

Os coeficientes técnicos para a realização de 1 ha de substituição de copa em pomar de cajueiro-comum, no espaçamento de 10 m x 10 m, considerando-se o segundo cenário (com adensamento), incluindo sua manutenção até o oitavo ano, para as classes de perímetro 1, 2, 3 e 4, encontram-se nas Tabelas 8, 9, 10 e 11, respectivamente. Os coeficientes técnicos nas demais classes não serão apresentados em função da alta taxa de mortalidade (Tabela 3), que inviabiliza a utilização da tecnologia de substituição de copa em cajueiros. Nesse caso, além da substituição das plantas que não sobrevivem ao corte, são adicionadas mais 100 mudas de cajueiro-anão, elevando a densidade do pomar para 200 plantas por hectare.

Todas as operações que se referem à área plantada (1 ha) apresentam os mesmos coeficientes técnicos do primeiro cenário (onde o adensamento da área não é realizado), mantendo-se constantes, inclusive, entre as classes. É o caso dos serviços de limpeza da área, calagem, gradagem e roçagem, que não são influenciados pelo adensamento nem pelas diferenças nos portes das plantas.

As operações realizadas diretamente nas plantas adultas, como o corte dos cajueiros (motosserra e foice), a seleção e enxertia dos ramos que funcionam como porta-enxerto, o manejo pós-enxertia e a extração dos troncos mortos variam de acordo com o porte das plantas, ao longo das classes. Entretanto, apresentam os mesmos coeficientes do cenário sem adensamento.

Apenas os itens relacionados às mudas de cajueiro-anão, sejam aquelas utilizadas na reposição das plantas mortas ou no adensamento entre as fileiras, sofrem alteração entre os dois cenários e entre as classes. Assim, verifica-se incremento nos coeficientes técnicos das operações de coveamento/piqueteamento, plantio/replante/cobertura morta, coroamento e desbrota/poda, além das quantidades de defensivos e mudas enxertadas, quando comparados com o primeiro cenário.

A variação desses coeficientes ao longo das classes ocorre devido ao aumento no número de mudas necessárias para reposição dos troncos mortos. Como a taxa de mortalidade é maior nas classes de maior porte, verifica-se um aumento desses coeficientes da primeira até a quarta classe.

Tabela 8. Coeficientes técnicos para realização e manutenção da substituição de copa em 1 ha de cajueiro-comum, com adensamento, na classe 1 (perímetros de 0,10 m a 0,43 m).

Operação	Unid.	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º Ano	6º ano	7º ano	8º ano
1. Serviço									
Limpeza da área	d/H	3	-	-	-	-	-	-	-
Corte das plantas (motoserra)	h/m	1,67	-	-	-	-	-	-	-
Corte dos galhos (foice) e empilhamento da madeira	d/H	0,63	-	-	-	-	-	-	-
Controle de broca/cupim/formiga	d/H	1	-	-	-	-	-	-	-
Calagem	h/tr	1	-	1	-	1	-	1	-
Gradagem	h/tr	1	-	-	-	-	-	-	-
Seleção e enxertia dos ramos (porta-enxertos)	d/H	2,08	-	-	-	-	-	-	-
Reenxertia, desbrota (tronco), retirada das fitas dos enxertos e decapitação do porta-enxerto	d/H	1,04	-	-	-	-	-	-	-
Desbrota/Poda	d/H	1	2	2	3	3	3	3	3
Rocagem da área	h/tr	1	2	1	2	1	2	1	2
Coroamento das plantas	d/H	2	4	6	6	6	6	6	6
Controle fitossanitário	d/H	1	2	3	3	3	3	3	3
Arranquio de troncos mortos	d/H	-	-	-	-	-	-	-	-
Coveamento/piquetamento (mudas)	d/H	-	3,13	-	-	-	-	-	-
Plantio das mudas, replantio e cobertura morta	d/H	-	-	-	-	-	-	-	-
2 – Insumo									
Muda enxertada	unid.	-	100	-	-	-	-	-	-
Calcário	t	1	-	1	-	1	-	1	-
Defensivo	kg ou L	2	3	3	3	3	3	3	3

Tabela 9. Coeficientes técnicos para realização e manutenção e manutenção da substituição de copa em 1 ha de cajueiro-comum, com adensamento, na classe 2 (perímetros de 0,44 m a 0,76 m).

Operação	Unid.	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º Ano	6º ano	7º ano	8º ano
1. Serviço									
Limpeza da área	d/H	3	-	-	-	-	-	-	-
Corte das plantas (motosserra)	h/m	3,33	-	-	-	-	-	-	-
Corte dos galhos (foice) e empilhamento da madeira	d/H	2,29	-	-	-	-	-	-	-
Controle de broca/cupim/formiga	d/H	1	-	-	-	-	-	-	-
Calagem	h/tr	1	-	1	-	1	-	1	-
Gradagem	h/tr	1	-	-	-	-	-	-	-
Seleção e enxertia dos ramos (porta-enxertos)	d/H	1,98	-	-	-	-	-	-	-
Reenxertia, desbrota (tronco), retirada das fitas dos enxertos e decapitação do porta-enxerto	d/H	0,99	-	-	-	-	-	-	-
Desbrota/Poda	d/H	1	2	2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Roçagem da área	h/tr	1	2	1	2	1	2	1	2
Coroamento das plantas	d/H	4	4	6	6	6	6	6	6
Controle fitossanitário	d/H	1	2	3	3	3	3	3	3
Arranquio de troncos mortos	d/H	0,17	-	-	-	-	-	-	-
Coveamento/piquetamento (mudas)	d/H	-	3,28	-	-	-	-	-	-
Plantio das mudas, replantio e cobertura morta	d/H	-	3,28	-	-	-	-	-	-
2 – Insumo									
Muda enxertada	unid.	-	105	-	-	-	-	-	-
Calcário	t	1	-	1	-	1	-	1	-
Defensivo	kg ou L	2	3	3	3	3	3	3	3

Tabela 10. Coeficientes técnicos para realização e manutenção e manutenção da substituição de copa em 1 ha de cajueiro-comum, com adensamento, na classe 3 (perímetros de 0,77 m a 1,09 m).

Operação	Unid.	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano
1. Serviço									
Limpeza da área	d/H	3	-	-	-	-	-	-	-
Corte das plantas (motosserra)	h/m	10	-	-	-	-	-	-	-
Corte dos galhos (foice) e empilhamento da madeira	d/H	6,46	-	-	-	-	-	-	-
Controle de broca/cupim/formiga	d/H	1	-	-	-	-	-	-	-
Calagem	h/tr	1	-	1	-	1	-	1	-
Gradagem	h/tr	1	-	-	-	-	-	-	-
Seleção e enxertia dos ramos (porta-enxertos)	d/H	1,75	-	-	-	-	-	-	-
Reenxertia, desbrota (tronco), retirada das fitas dos enxertos e decapitação do porta-enxerto	d/H	0,88	-	-	-	-	-	-	-
Desbrota/Poda	d/H	1	2	2	2	3,0	3,0	3,0	3,0
Rocagem da área	h/tr	1	2	1	2	1	2	1	2
Coroamento das plantas	d/H	4	4	6	6	6	6	6	6
Controle fitossanitário	d/H	1	2	3	3	3	3	3	3
Arranquio de troncos mortos	d/H	1,00	-	-	-	-	-	-	-
Coveamento/piquetamento (mudas)	d/H	-	3,63	-	-	-	-	-	-
Plantio das mudas, replantio e cobertura morta	d/H	-	3,63	-	-	-	-	-	-
2 - Insumo									
Muda enxertada	unid.	-	116	-	-	-	-	-	-
Calcário	t	1	-	1	-	1	-	1	-
Defensivo	kg ou L	2	3	3	3	3	3	3	3

Tabela 11. Coeficientes técnicos para realização e manutenção e manutenção da substituição de copa em 1 ha de cajueiro-comum, com adensamento, na classe 4 (perímetros de 1,10 m a 1,42 m).

Operação	Unid.	1º ano	2º ano	3º ano	4º ano	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano
1. Serviço									
Limpeza da área	d/H	3	-	-	-	-	-	-	-
Corte das plantas (motosserra)	h/m	31,7	-	-	-	-	-	-	-
Corte dos galhos (foice) e empilhamento da madeira	d/H	18,3	-	-	-	-	-	-	-
Controle de broca/cupim/formiga	d/H	1	-	-	-	-	-	-	-
Calagem	h/tr	1	-	1	-	1	-	1	-
Gradagem	h/tr	1	-	-	-	-	-	-	-
Seleção e enxertia dos ramos (porta-enxertos)	d/H	1,17	-	-	-	-	-	-	-
Reenxertia, desbrota (tronco), retirada das fitas dos enxertos e decapitação do porta-enxerto	d/H	0,58	-	-	-	-	-	-	-
Desbrota/Poda	d/H	1	2	2	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Roçagem da área	h/tr	1	2	1	2	1	2	1	2
Coroamento das plantas	d/H	4	4	6	6	6	6	6	6
Controle fitossanitário	d/H	1	2	3	3	3	3	3	3
Arranquio de troncos mortos	d/H	6,78	-	-	-	-	-	-	-
Coveamento/piquetamento (mudas)	d/H	-	4,50	-	-	-	-	-	-
Plantio das mudas, replantio e cobertura morta	d/H	-	4,50	-	-	-	-	-	-
2 - Insumo									
Muda enxertada	unid.	-	144	-	-	-	-	-	-
Calcário	t	1	-	1	-	1	-	1	-
Defensivo	kg ou L	2	3	3	3	3	3	3	3

Conclusões

- Os coeficientes técnicos referentes à realização da substituição de copa bem como a manutenção desses pomares variam enormemente com o porte dos cajueiros, com a taxa de plantas aptas após o corte e com o manejo adotado.
- O número de horas de motosserra necessárias para a realização do corte das plantas na décima classe aumenta 157,8 vezes em relação à primeira classe.
- A quantidade de diárias necessárias para o corte dos galhos e para extração dos troncos mortos aumenta 179,5 e 204,5 vezes, respectivamente.
- As variações dos coeficientes técnicos entre os dois sistemas de produção (sem adensamento e com adensamento) se restringem aos serviços e insumos relacionados com as plantas adicionadas ao pomar, no sistema adensado.

Referências

CORRÊA, M. P. F.; CAVALCANTE JÚNIOR, A. T.; ALMEIDA, J. I. L.; PEREIRA FILHO, J. E.; GADELHA, J. W. R. Propagação vegetativa do cajueiro: macropropagação. In: ARAÚJO, J. P. P. de; SILVA, V. V. da. (Org.). **Cajucultura**: modernas técnicas de produção. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1995. p. 203-248,

IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola. **Relatório totalizador da UF - Culturas Permanentes**. Agosto/2016.

MONTENEGRO, A. A. T. Substituição de copa. In: BARROS, L. de M. (Ed.) **Caju**: produção - aspectos técnicos. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2002. 148 p. (Frutas do Brasil, 30).

OLIVEIRA, F. N. S. (Ed.). **Sistema de produção para manejo do cajueiro comum e recuperação de pomares improdutivos**. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007. 36 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Sistemas de produção, 2). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/9796/1/Sp-002.pdf> >. Acesso em: 07 nov. 2016.

PARENTE, J. I. G.; BUENO, D. M.; CORRÊA, M. P. F.; MONTENEGRO, A. A. T. **Rejuvenescimento do cajueiro adulto pela substituição de copa via enxertia**. Fortaleza: EMBRAPA-CNPAT, 1993. 4 p. (EMBRAPA-CNPAT. Comunicado Técnico, 5). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/7938/1/Ct-005.pdf> >. Acesso em: 18 fev. 2016.

ROSSETTI, A. G.; MONTENEGRO, A. A. T.; SOBRAL, C. A. M.; BANDEIRA, C. T.; MIRANDA, F. R.; SÁ, F. T.; SANTOS, F. J. S.; BEZERRA, F. C.; CHAVES, J. C. M.; PARENTE, J. I. G.; OLIVEIRA, V. H. Sistemas de cultivo e alternativas de manejo para a cultura do cajueiro. In: SILVA, V. V. da (Org.). **Caju**: o produtor pergunta, a Embrapa responde. Brasília, DF: Embrapa-SPI; Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 1998a. p. 33-63. (Coleção 500 perguntas, 500 respostas). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia>.

embrapa.br/digital/bitstream/item/80606/1/500P-Caju-ed01-1998-R.pdf > . Acesso em: 14 jul. 2016.

ROSSETTI, A. G.; CORREA, M. P. F.; PINHEIRO, D. M. Recuperação de pomares jovens de cajueiro anão precoce pela substituição de copa. Fortaleza: Embrapa-CNPAT, 1998b, 4 p (Embrapa-CNPAT. Comunicado técnico, 23). Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/5354/1/Ct-023.pdf>> . Acesso em: 18 fev. 2016.

CEARÁ. Secretaria do Desenvolvimento Agrário. **Ceará tem recorde de cajueiros recuperados.** 2016. Disponível em: <<http://www.sda.ce.gov.br>> . Acesso em: 19 set. 2016.

STURGES, H. A. The choice of a class interval. **Journal of the American Statistical Association**, v. 21, n. 153, p. 65-66, 1926.

Embrapa

Agroindústria Tropical

Embrapa

MINISTÉRIO DA
**AGRICULTURA, PECUÁRIA
E ABASTECIMENTO**


BRASIL
GOVERNO FEDERAL