



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Coeficientes técnicos para realização da substituição de copas em cajueiros de diferentes portes

Afrânio Arley Teles Montenegro, Eng. Agrônomo, M. Sc., Doutorando do Curso de Pós-Graduação em Agronomia / UFC, Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical. Rua Dra. Sara Mesquita, 2270, Fortaleza / Ceará. E-mail: afrânio@cnpat.embrapa.br.; **José Ismar Girão Parente**, Eng. Agrônomo, M. Sc., Pesquisador, SECITECE.; **Pedro Felizardo A. de P. Pessoa**, Eng. Agrônomo, M. Sc., Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical.; **Marlos Alves Bezerra**, Eng. Agrônomo, D. Sc., Pesquisador, Embrapa Agroindústria Tropical; **José Tarcísio Alves Costa**, Eng. Agrônomo, Ph.D., Professor, Departamento de Fitotecnia da UFC.

Resumo

O objetivo deste trabalho foi obter 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, pertencente à FRANBEL - Agroindústria e Comércio de Alimentos Ltda. Foram selecionadas 544 plantas em cinco pomares de cajueiros do tipo comum, com idades variando de cinco 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 borbulha, utilizando-se propágulos do clone Embrapa 51. O manejo dos pomares foi realizado de acordo com as recomendações da Embrapa Agroindústria Tropical. Para obtenção dos coeficientes técnicos em diferentes portes, as plantas foram divididas em 10 classes, em função do perímetro dos seus troncos. Foram registrados os serviços e insumos necessários para a recuperação de uma área de 1 (um) hectare, contendo 100 plantas, considerando os índices de sobrevivência e a oferta de lenha em cada classe. 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 sobrevivência e com o manejo adotado. O tempo necessário para a realização do corte das plantas na classe de maior porte, aumentou 157,8 vezes em relação à primeira classe. Da mesma forma, a quantidade de diárias necessárias para o corte dos galhos e para extração dos troncos mortos, aumentou 179,5 e 204,5 vezes, respectivamente. Entretanto, este aumento nos custos de implantação da tecnologia ao longo das classes, poderá ser compensado pelo incremento da receita obtida na venda da madeira.

Palavras-chave: *Anacardium occidentale L.*, coeficientes técnicos, substituição de copa.



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Technical coefficients to perform top working in cashew tree of different sizes

Abstract

The objective of this work was to obtain the technical coefficients to perform top-working technology of cashew trees in plants of different sizes. The work was carried out at Pacajus Experimental Field from Embrapa, and in the adjacent area, belonging to FRANBEL - Agribusiness and Trade Food. Were selected 544 plants in five cashew orchards with ages ranging from five to 45 years. The plants were cut with chainsaws from July to October 2007. Patch-budding was done on shoots sprouting from the stem, using scions of clone EMBRAPA 51. The management of the orchards was conducted in accordance with the recommendations of Embrapa. To obtain the technical coefficients in different sizes, the plants were divided into 10 classes depending on the circumference of their trunks. Services and supplies were recorded for the recovery of an area of one hectare, with 100 plants, considering the survival rate and the supply of firewood in each class. According to the results, technical coefficients relating to the deployment of topworking in cashew vary with the size of the plants, the survival rate and the management. The time required to perform the cutting of plants in the larger class, increased 157.8 times compared to the first one. Likewise, the amount of workdays required for the cutting of twigs and trunks extracting increased 179.5 and 204.5 times, respectively. However, this increase in the cost of deploying the technology over the classes may be compensated by increased income from the sale of firewood.

Keyword: *Anacardium occidentale L.*, technical coefficients, topworking.

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. 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, através da enxertia, mantendo-se o sistema radicular e parte do tronco da planta indesejada (Montenegro, 2002).

Apesar da importância da tecnologia e das incontestáveis vantagens dos materiais anões, estima-se que a área plantada com cajueiro do tipo comum ainda represente mais de 80% da área total. Grande parte desses pomares, cujas plantas apresentam porte alto e baixa produtividade, poderá ser recuperada com o uso da tecnologia de substituição de copa, desde que atendam a requisitos mínimos como idade / porte e estado fitossanitário dos cajueiros.

As políticas públicas dos principais estados produtores de caju no Brasil têm sido direcionadas no sentido de estimular o uso da tecnologia, através da capacitação dos cajucultores e incentivos financeiros. No Ceará, de acordo com o Plano Safra da



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Agricultura Familiar, o governo do Estado tem oferecido aos produtores de caju, um subsídio equivalente a R\$ 500,00 para cada hectare recuperado com a técnica de substituição de copa. Graças a este incentivo, foram recuperados em 2009, aproximadamente 2.040 hectares de cajueiro do tipo comum, com previsão de subsídios para mais 5.000 ha, em 2010 (Secretaria do Desenvolvimento Agrário, 2009). Paralelamente às áreas contempladas no Programa do Governo, muitos pomares têm sido recuperados com recursos dos próprios produtores.

Além dos incentivos oferecidos pelas políticas públicas, a Instrução Normativa IBAMA nº. 112, de 21 de agosto de 2006, que dispensa o uso do DOF (documento de origem florestal) no transporte da lenha do cajueiro (IBAMA, 2010), tem estimulado a adoção da tecnologia. Em determinadas situações, a receita obtida com a venda da madeira cobre boa parte dos custos de implantação.

Embora o porte das plantas influencie diretamente a taxa de sobrevivência, a oferta de lenha e, consequentemente, o custo da realização da substituição de copa, as informações sobre coeficientes técnicos disponíveis na literatura se referem a pomares em uma única idade (Oliveira, 2007). A limitação desses coeficientes tem dificultado uma alocação eficiente dos recursos disponibilizados, como no caso do Programa de Revitalização da Cajucultura do Estado do Ceará, onde os incentivos oferecidos pelo Governo são os mesmos para os diferentes portes de plantas.

Objetivo

O objetivo deste trabalho foi obter os coeficientes técnicos para implantação da tecnologia de substituição de copa em pomares de cajueiros, considerando o índice de recuperação das plantas e a oferta de lenha em diferentes portes.

Método

O trabalho foi conduzido no Campo Experimental de Pacajus, pertencente à Embrapa Agroindústria Tropical, e em área adjacente, pertencente à FRANBEL - Agroindústria e Comércio de Alimentos Ltda.

Foram selecionados cinco pomares de cajueiros do tipo comum, com idades de cinco, 15, 25, 35 e 45 anos (Tabela 1), descartando-se áreas com plantas podadas recentemente, para evitar possíveis influências nos custos do corte e na oferta de lenha.

Tabela 1 – Características dos pomares utilizados no experimento.

POMARES	ÉPOCA DO PLANTIO	Nº. DE PLANTAS	LOCAL
Área 1	2002	103	Embrapa
Área 2	1990	132	Embrapa



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Área 3	1982	82	Franel
Área 4	1972	115	Franel
Área 5	1962	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. No total, foram cortadas 544 plantas 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 seqüência, foram realizadas aplicações de defensivos visando ao controle de brocas, cupins e formigas (Rossetti, et al., 1998).

A seleção das brotações que funcionariam como porta-enxerto, teve início logo após as primeiras emissões, procurando-se manter um mínimo de seis ramos. As enxertiais foram realizadas pelo método da borbulhia em placa (Corrêa et al., 1995), utilizando-se propágulos do clone de cajueiro-anão precoce Embrapa 51, fornecidos pela Embrapa Agroindústria Tropical. Ohler (1979) menciona que, na substituição de copa em cajueiro, pode ser usado tanto o método da garfagem lateral, diretamente nos troncos decepados, quanto a borbulhia, nas brotações emitidas após o corte. Nos casos de insucesso na operação de enxertia, foram realizados novos enxertos, de modo que as novas copas fossem formadas por quatro ramos de cajueiro-anão precoce.

Seguindo recomendações da Embrapa Agroindústria Tropical, 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 calcário foi aplicada de acordo com o resultado das análises de solo.

Para obtenção dos coeficientes técnicos na recuperação de pomares improdutivos, utilizando a tecnologia de substituição de copa, foi considerada uma área de 1 (um) hectare 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 precoce. Como a implantação da tecnologia ultrapassa o primeiro ano, foi considerado um período de dois anos nos coeficientes técnicos, para contemplar todas as operações.

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



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

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 precoce. No segundo cenário, a densidade do pomar é duplicada para 200 plantas por hectare. Neste caso, além da substituição das plantas que não sobrevivem ao corte, considerou-se a adição de 100 mudas de cajueiro-anão precoce 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):

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

onde:

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 freqüências, 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 corte dos galhos, realizado com foice, foi registrado individualmente, anotando-se a hora inicial e final desses serviços, em cada uma das plantas. 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



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

corte dos galhos foi incluído também o serviço de empilhamento da madeira para avaliação da quantidade de lenha ofertada por cada planta.

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. Este 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 sobreviveram, utilizando mudas enxertadas de cajueiro-anão precoce, 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, calcáreo, defensivos) foram baseados no Sistema de Produção para Manejo do Cajueiro Comum e Recuperação de Cajueiros Improdutivos (Oliveira, 2007).

Resultados

Os dados médios do tempo consumido nas operações de corte dos cajueiros e extração dos troncos mortos, por planta, bem como a taxa de sobrevivência e a lenha ofertada em cada classe, podem ser visualizados na Tabela 3.

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

CLASSE	MOTOSERRA (h:min)	FOICE (h:min)	EXTRAÇÃO DO TRONCO (min)	SOBREVIVÊNCIA (%)	LENHA (st.)
1	00:01	00:03	6	100	0,06
2	00:02	00:11	16	95	0,32
3	00:06	00:31	30	84	0,83
4	00:19	01:28	74	56	2,28
5	00:37	02:22	109	45	4,24
6	01:02	03:22	166	45	5,95
7	01:09	04:23	224	43	8,69
8	01:12	05:45	265	43	10,59
9	02:15	06:33	320	42	13,33
10	02:41	08:37	393	50	15,00

Observa-se que o tempo médio necessário para realizar o corte com motosserra em cada planta da primeira classe é de apenas 1 (um) minuto, enquanto que na classe 10 são necessárias duas horas e 41 minutos para concluir a mesma operação. Esta 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.



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

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

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. Verifica-se que na classe 1, todas as plantas sobreviveram ao corte. Esses números corroboram os resultados obtidos por Rossetti et al. (1998), que substituindo a copa de 300 cajueiros com dois anos de idade, obtiveram um índice de 100 % de sobrevivência.

Entretanto, com exceção da última classe, a taxa de sobrevivência diminuiu com o aumento do porte das plantas, chegando a 42% na classe 9. Em plantas de menor porte, com idades variando de 11 a 26 anos, Khan et al. (1985) já haviam relatado um índice de mortalidade de 30,84 %, na substituição de copas em 240 cajueiros. 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 precoce, se eleva com o aumento do porte dos cajueiros. Isto 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 deste custo é a queima do tronco morto e o plantio da muda ao seu lado, em vez de arrancá-lo.

A lenha do cajueiro é um co-produto da substituição de copa que tem estimulado bastante a prática do processo, em virtude dos altos preços praticados no mercado de biomassa para combustível. Principalmente após a publicação da Instrução Normativa IBAMA nº 112, de 21 de agosto de 2006, que em seu Artigo 9º, dispensa o uso do DOF (documento de origem florestal) no transporte de material lenhoso proveniente de erradicação de culturas, pomares ou de podas de arborização urbana (IBAMA, 2010).

Conforme pode ser visualizado na Tabela 3, na classe inicial há uma oferta média de 0,6 estere de madeira / planta, atingindo 15 esteres para cada planta da última classe. Em determinadas situações a receita obtida na venda dessa madeira seria suficiente para cobrir praticamente todas as despesas de implantação da substituição de copa em cajueiros.

Os coeficientes técnicos para a realização de 1 (um) hectare de substituição de copa em um pomar de cajueiro comum, com espaçamento de 10 m x 10 m, no primeiro cenário (sem adensamento), estão resumidos na Tabela 4. Estão contempladas as operações realizadas nos dois primeiros anos, onde se concentram as atividades de implantação da substituição de copa.



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

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 (um) hectare. 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 neste 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, uma 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. À medida que se elevam os portes da planta, estes números aumentam consideravelmente, até atingir 268,3 horas de motosserra, para cortar 100 plantas (um hectare) da classe 10.

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 e 107,7 diárias/ha na última classe.

Nas operações de seleção dos ramos que funcionarão como porta-enxertos e realização da enxertia por borbulhia nesses mesmos ramos, verifica-se uma redução do número de diárias ao longo das classes. Isto ocorre devido ao menor número de plantas sobreviventes nas classes de maior porte, e, consequentemente, a realização de menos enxertias nesses grupos. O aumento no número de diárias de 0,9 para 1,0, entre as classes 9 e 10, ocorre em função da elevação da taxa de sobrevivência de 42 % para 50 %, observada nessas classes.

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 estes serviços, em cada hectare. A partir da segunda classe, o coeficiente vai-se reduzindo até atingir 0,4 diárias, na classe 9, e depois se eleva a 0,5 diária, na última 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 este fato ocorre porque a área a ser corrigida é a mesma, independente da classe. Quanto aos defensivos, embora haja diferenças na relação cajueiro com copa substituída / muda enxertada, a densidade de plantas em cada classe é sempre a mesma: 100 indivíduos 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 precoce. 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 58 plantas na classe 9. Na primeira classe,

I Feira Tecnológica de Arranjos Produtivos Locais do Maranhão

23 a 25 de Junho de 2010

Local: Praia Mar Hotel - São Luis/MA



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

entretanto, não haverá nenhuma necessidade de mudas, uma vez que sobreviveram 100% das plantas que foram decapitadas.

Os coeficientes técnicos para a realização de 1 (um) hectare de substituição de copa em pomar de cajueiro comum, no espaçamento de 10 m x 10 m, considerando-se o segundo cenário (com adensamento), estão resumidos na Tabela 5. Neste caso, além da substituição das plantas que não sobreviveram ao corte, são adicionadas mais 100 mudas de cajueiro-anão precoce, elevando a densidade do pomar para 200 plantas por hectare.

Da mesma forma como ocorre no primeiro cenário, a tabela contempla as operações realizadas nos dois primeiros anos, onde se concentram as atividades de realização da substituição de copa. Todas as operações que se referem à área plantada (um hectare) apresentam os mesmos coeficientes técnicos do primeiro cenário, 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), bem como 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 precoce, sejam aquelas utilizadas na reposição das plantas mortas ou no adensamento entre as fileiras, sofrem alteração entre os dois cenários e entre as dez classes. Assim, verifica-se um incremento nos coeficientes técnicos das operações de coveamento / piqueteamento, plantio/replantio/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, com exceção do último grupo, verifica-se um aumento desses coeficientes até a classe 9, e uma pequena redução na classe 10.

Conclusões

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que os coeficientes técnicos referentes à realização da substituição de copa em cajueiros, variam enormemente com o porte das plantas, com a taxa de sobrevivência e com o manejo adotado. O número de horas de motosserra necessárias para a realização do corte das plantas na última classe, aumentou 157,8 vezes em relação à primeira classe. Da mesma forma, a quantidade de diárias necessárias para o corte dos galhos e para extração dos troncos mortos, aumentou 179,5 e 204,5 vezes, respectivamente. Entretanto, este aumento nos custos de implantação da tecnologia ao longo das classes, poderá ser compensado pelo incremento da receita obtida na venda da madeira.



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

As variações dos coeficientes técnicos entre os dois cenários (sem adensamento e com adensamento) se restringem aos serviços e insumos relacionados com as plantas adicionadas ao pomar, no segundo cenário. Entretanto, como a densidade de plantas foi duplicada, espera-se um incremento de produtividade na mesma proporção.



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Tabela 4 – Coeficientes técnicos para realização da substituição de copa em 1 (um) hectare de cajuciro comum, sem adensamento.

OPERAÇÕES	UNID.	COEFICIENTES TÉCNICOS																			
		Classe 1		Classe 2		Classe 3		Classe 4		Classe 5		Classe 6		Classe 7		Classe 8		Classe 9		Classe 10	
		1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano	1º ano	2º ano
1. SERVIÇOS																					
Limpeza da área	H/d	3,0	-	3,0	-	3,0	-	3,0	-	3,0	-	3,0	-	3,0	-	3,0	-	3,0	-	3,0	-
Corte das plantas (motoserra)	h/m	1,7	-	3,3	-	10,0	-	31,7	-	61,7	-	103,3	-	115,0	-	120,0	-	225,0	-	268,3	-
Corte dos galhos (foice) e empilhamento da madeira	H/d	0,6	-	2,3	-	6,5	-	18,3	-	29,6	-	42,1	-	54,8	-	71,9	-	81,9	-	107,7	-
Controle de broca/cupim/formiga	H/d	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-
Calagem	h/t	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-
Gradagem	h/t	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-
Seleção e enxertia dos ramos (porta-enxertos)	H/d	2,1	-	2,0	-	1,8	-	1,2	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	1,0	-
Reenxertia, desbrota (tronco) e retirada das fitas dos enxertos	H/d	1,0	-	1,0	-	0,9	-	0,6	-	0,5	-	0,5	-	0,4	-	0,4	-	0,4	-	0,5	-
Debrota/Poda	H/d	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Roçagem da área	h/t	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0
Coroamento das plantas	H/d	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0
Controle fitossanitário	H/d	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Arranque de troncos mortos	H/d	-	-	0,2	-	1,0	-	6,8	-	12,5	-	19,0	-	26,6	-	31,5	-	38,7	-	40,9	-
Coveamento/piquetamento	H/d	-	-	-	0,2	-	0,5	-	1,4	-	1,7	-	1,7	-	1,8	-	1,8	-	1,8	-	1,6

I Feira Tecnológica de Arranjos Produtivos Locais do Maranhão
23 a 25 de Junho de 2010
Local: Praia Mar Hotel - São Luís/MA



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Tabela 5 – Coeficientes técnicos para realização da substituição de copa em 1 (um) hectare de cajueiro comum, com adensamento.

I Feira Tecnológica de Arranjos Produtivos Locais do Maranhão
23 a 25 de Junho de 2010
Local: Praia Mar Hotel - São Luís/MA



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO
Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Seleção e enxertia dos ramos (porta-enxertos)	H/d	2,1	-	2,0	-	1,8	-	1,2	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	0,9	-	1,0	-	
Reenxertia, desbrota (tronco) e retirada das fitas dos enxertos	H/d	1,0	-	1,0	-	0,9	-	0,6	-	0,5	-	0,5	-	0,4	-	0,4	-	0,5	-	
Desbrota/Poda	H/d	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	
Roçagem da área	h/t	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	
Coroamento das plantas	H/d	2,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
Controle fitossanitário	H/d	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	1,0	2,0	
Arranque de troncos mortos	H/d	-	-	0,2	-	1,0	-	6,8	-	12,5	-	19,0	-	26,6	-	31,5	-	38,7	-	
Coveamento/piquetamento (mudas)	H/d	-	3,1	-	3,3	-	3,6	-	4,5	-	4,8	-	4,8	-	4,9	-	4,9	-	4,7	
Plantio das mudas, replantio e cobertura morta	H/d	-	-	-	3,3	-	3,6	-	4,5	-	4,8	-	4,8	-	4,9	-	4,9	-	4,7	
2. INSUMOS																				
Muda enxertada	unid.	-	100	-	105	-	116	-	144	-	155	-	155	-	157	-	157	-	158	-
Calcário	t	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	1,0	-	
Defensivo	Kg / L	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	2,0	3,0	

I Feira Tecnológica de Arranjos Produtivos Locais do Maranhão
23 a 25 de Junho de 2010
Local: Praia Mar Hotel - São Luis/MA



VIII CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE SISTEMAS DE PRODUÇÃO

Agricultura Familiar: Crise Alimentar e Mudanças Climáticas Globais

Referências Bibliográficas.

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.; SILVA, V. V. **Cajucultura – Modernas técnicas de produção.** Brasília: Embrapa – SPI; Fortaleza: Embrapa – CNPAT, p. 203 – 248, 1995.

IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis.

Instituição Normativa IBAMA nº 112, de 21 de agosto de 2006.

KHAN, M. M.; HEGDE, M.; MAJIK, B.; HIREMATH, I. G.; HANAMASHETTI, SI.; MADHAVA RAO, V. N.; KRISHNAMURTHY, K. **Rejuvenation of Old Cashew trees by Top Working.** Indian Cashew Journal. v. n. p. 9-25.1985.

MONTENEGRO, A. A. T. **Substituição de Copa.** In: CAJU Produção. Aspectos Técnicos, Frutas do Brasil, 30. Embrapa. Brasília, 2002 p. 108-114.

OHLER, J. G. **Cashew.** Communication 71, Department of Agricultural Research, Amsterdam, 1979.

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).

PARENTE, J. I. G.; BUENO, D. M.; CORRÊA, M. P. F.; MONTENEGRO, A. A. T. **Rejuvenescimento de cajueiro adulto pela substituição de copa via enxertia.**

Fortaleza:

Embrapa - CNPAT, 1993. 4p. (Embrapa - CNPAT. Comunicado Técnico, 05).

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, 1998, 4p (Embrapa-CNPAT, Comunicado Técnico, 23).

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. (Ed.). **Caju. O produtor pergunta, a Embrapa responde.** Brasília: Embrapa – SPI; Fortaleza: Embrapa – CNPAT, p. 33 – 63, 1998.

SECRETARIA DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Plano Safra da Agricultura Familiar.** Ceará – 2009. Disponível em: <<http://www.sda.ce.gov.br>>. Acesso em: 21 abr. 2010.

STURGES, H. A. The choice of a class interval. J. American Statistical Association: 65–66. 1926.