

Substituição de copa de cupuacuzeiro

Estudo de caso de agricultores de Tomé-Açu, Pará



***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento***

DOCUMENTOS 445

Substituição de copa de cupuacuzeiro

Estudo de caso de agricultores de Tomé-Açu, Pará

*Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves
Rafael Moysés Alves*

***Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2019***

Disponível no endereço eletrônico:
<https://www.embrapa.br/amazonia-oriental/publicacoes>

Embrapa Amazônia Oriental
Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n
CEP 66095-903, Belém, PA
Fone: (91) 3204-1000
www.embrapa.br
www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicação

Presidente
Bruno Giovany de Maria

Secretária-Executiva
Ana Vânia Carvalho

Membros
Alfredo Kingo Oyama Homma, Alysson Roberto Baizi e Silva, Andréa Liliane Pereira da Silva, Luciana Gatto Brito, Michelliny Pinheiro de Matos Bentes, Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana, Patrícia de Paula Ledoux Ruy de Souza

Supervisão editorial e revisão de texto
Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana

Normalização bibliográfica
Andréa Liliane Pereira da Silva

Projeto gráfico da coleção
Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Tratamento de fotografia e editoração eletrônica
Vitor Trindade Lôbo

Foto da capa
Ronaldo Rosa

1ª edição
Publicação digitalizada (2019)

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)

Nome da unidade catalogadora

Modesto Júnior, Moisés de Souza.

Substituição de copa de cupuacuzeiro: estudo de caso de agricultores de Tomé-Açu, Pará / Moisés de Souza Modesto Junior, Raimundo Nonato Brabo Alves, Rafael Moyses Alves. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2019.

46 p. ; 16 cm x 22 cm. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 445).

1. Cupuaçu. 2. *Theobroma grandiflorum*. 3. Produção. 4. Reprodução vegetal. 5. Sistema de produção. I. Alves, Raimundo Nonato Brabo. II. Alves, Rafael Moyses. III. Título. IV. Embrapa Amazônia Oriental. V. Série.

CDD 21 ed. 634.658115

Autores

Moisés de Souza Modesto Júnior

Engenheiro-agrônomo, especialista em Marketing e Agronegócio, analista da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Raimundo Nonato Brabo Alves

Engenheiro-agrônomo, mestre em Agronomia, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Rafael Moysés Alves

Engenheiro-agrônomo, doutor em Genética e Melhoramento de Plantas, pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA

Apresentação

A técnica de substituição de copa de plantas tem sido realizada com êxito em diversas espécies nativas da Amazônia, tais como: seringueira, cacaueteiro e, ultimamente, cupuaçuzeiro. Entretanto, no caso do cupuaçuzeiro, não existem dados suficientes de coeficientes técnicos específicos que possam estimar a viabilidade econômica de implantação de pomares e sirvam para fazer comparativos com as técnicas tradicionais de cultivo.

Neste estudo, são apresentados os coeficientes técnicos de substituição de copas de cupuaçuzeiros ao longo de 10 anos de cultivo, cujas informações foram obtidas de produtores de cupuaçu do município de Tomé-Açu, PA, que já empregaram a técnica e registraram os gastos com serviços e materiais em cada fase do processo.

Por ser uma técnica nova nesse município, poucos produtores puderam ser ouvidos. Além do mais, nem todos tinham informações sobre a fase produtiva, pois seus pomares ainda estavam com 7 a 8 anos de cultivo. As informações colhidas e ora apresentadas são relevantes, pois servirão de referencial comparativo para novas pesquisas, que poderão definir com mais acurácia os coeficientes técnicos a serem empregados com a técnica de substituição de copa do cupuaçuzeiro.

Adriano Venturieri

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Introdução	09
Metodologia	11
Descrição do sistema de produção	14
Caracterização socioeconômica das propriedades	14
Indução de brotações	15
Material genético de propagação	15
Enxertia	15
Desbrotas abaixo do enxerto	15
Retirada da copa original	16
Poda de formação	16
Tutoramento	17
Controle de invasoras	17
Adubação das plantas	17
Produção de frutos	19
Comercialização da produção	19
Custos de produção	20

Investimento	20
Coefficientes técnicos de produção	21
Adubação das plantas	21
Considerações finais	24
Referências	24
Anexos	27
Anexo 1. Custo de produção, no primeiro ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	27
Anexo 2. Custo de produção, no segundo ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	29
Anexo 3. Custo de produção, no terceiro ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	31
Anexo 4. Custo de produção, no quarto ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	33
Anexo 5. Custo de produção, no quinto ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	35
Anexo 6. Custo de produção, no sexto ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	37
Anexo 7. Custo de produção, no sétimo ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	39
Anexo 8. Custo de produção, no oitavo ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	41
Anexo 9. Custo de produção, no nono ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	43
Anexo 10. Custo de produção, no décimo ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017	45

Introdução

O cupuaçu, fruto do cupuaçuzeiro [*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum.], é uma das frutas nativas mais populares e apreciadas da Amazônia, sendo seu cultivo importante para a agricultura familiar. Destaca-se no uso culinário tradicional na forma de sucos, sorvetes, geleias, doces, pudins, cremes, entre outras (Calzavara et al., 1984). Das amêndoas se extrai o óleo para a produção de manteiga, usada tanto na fabricação do cupulate, um tipo de chocolate desenvolvido pela Embrapa Amazônia Oriental (Nazaré et al., 1990), como pela indústria cosmética, na produção de xampus, condicionadores e hidratantes.

A expressão econômica da cultura, que originalmente tinha sua produção proveniente de populações nativas no sudeste do Pará e noroeste do Maranhão, foi impulsionada a partir da década de 1970, quando o cupuaçuzeiro passou a ser uma das alternativas econômicas na sucessão dos plantios de pimenteiras-do-reino atacadas pela fusariose, principalmente no município de Tomé-Açu, PA (Alves; Ferreira, 2012).

Entretanto, na implantação desses cultivos, os produtores utilizaram sementes sem nenhum critério de seleção, com elevada variabilidade genética, que resultou no ataque da doença conhecida como vassoura de bruxa, causada pelo fungo *Moniliophthora perniciosa* (Stahel) Singer, inicialmente de maneira endêmica e, posteriormente, na forma de epidemia, o que tornou a atividade antieconômica (Alves et al., 1998).

Pesquisas evidenciam que a vassoura de bruxa tem contribuído para a baixa produtividade da cultura, com elevada incidência de ataque nos ramos, flores e frutos da planta, comprometendo a qualidade e o rendimento de polpa (Alves et al., 1998; Dias; Resende, 2001) e causando perdas de até 70% da produção (Bastos, 1990). Mesmo as medidas de controle da doença, como podas profiláticas na fase inicial da doença, adubações adequadas e aplicação de fungicidas, não têm sido eficazes no combate à vassoura de bruxa em longo prazo (Yoneyama et al., 1997; Rios-Ruiz, 2001).

Pesquisas de melhoramento genético foram conduzidas para conferir tolerância à doença, como alternativa mais eficaz e econômica para o cultivo do cupuaçuzeiro na Amazônia (Alves et al., 1998; Cruz et al., 2000; Alves;

Cruz, 2003), e resultaram no lançamento, em 2002, pela Embrapa Amazônia Oriental, de quatro cultivares de cupuaçuzeiro (BRS Coari, BRS Codajás, BRS Manacapuru e BRS Belém), que apresentavam como principal característica a resistência à vassoura de bruxa (Alves; Cruz, 2003). Essas cultivares repercutiram positivamente para aumentar a segurança da atividade, com aumento de 30% a 40% na produtividade de frutos e redução de 10% a 20% nos custos de produção, pela diminuição de podas fitossanitárias e aplicação de fungicidas, com reflexos diretos na lucratividade das lavouras (Alves; Figueira, 2002).

Concomitantemente, o programa de melhoramento da Embrapa Amazônia Oriental trabalhou na busca de um material mais produtivo (polpa e semente) e que mantivesse e/ou melhorasse as características de resistência das cultivares já lançadas, uma vez que o aparecimento de novas raças do fungo não está descartado, especialmente porque a região amazônica é considerada zona de origem do cupuaçuzeiro e pressupõe-se que, em tese, todos os patógenos coevoluíram com a espécie ao longo dos tempos.

Em face desse desafio, em 2012, foi lançada a cultivar BRS Carimbó, formada pelo cruzamento de 16 clones de cupuaçuzeiros com diferentes fontes de resistência à vassoura de bruxa. É uma cultivar com aptidão para produção de polpa e sementes, com produção estimada no oitavo ano de cultivo de 18 frutos/planta/ano, com peso médio de 1,6 mil gramas (Alves, 2012b). Isto significou um diferencial de 50% em relação à produção relatada por Calzavara et al. (1984), de 12 frutos/planta/safra, e ainda superior às quatro cultivares lançadas em 2002, que apresentavam produção média de 14 frutos/planta/safra (Alves; Cruz, 2003).

A propagação da cultivar BRS Carimbó é feita por meio de sementes. Avançou-se também na identificação dos melhores clones dentre os 16 parentais dessa cultivar. Foram selecionados cinco genótipos que serão disponibilizados aos produtores de cupuaçu nos próximos anos. Neste caso, a propagação será feita assexuadamente por intermédio de ponteiros (ramos apicais) ou borbulhas (gemas). Deverão ser utilizados, prioritariamente, na substituição de copas de plantações antigas com baixa produtividade.

A técnica de substituição de copa possibilita que as plantas atinjam, já nos primeiros anos, a produção de uma planta adulta, visto que toda a estrutura

de raízes é de uma planta madura. Por esse motivo, tornam-se relevantes os estudos econômicos para determinação de coeficientes técnicos da substituição de copas do cupuaçuzeiro por meio de enxertia que demonstrem a sua viabilidade econômica, para estimular o processo de adoção dessa tecnologia.

Estudos sobre sistema de produção e indicação de coeficientes técnicos de produção do cupuaçuzeiro foram realizados no estado do Acre por Gondim et al. (2001). A elaboração de projetos de viabilidade econômica de plantios comerciais de cupuaçuzeiro nos estados do Acre, Amazonas, Rondônia e Roraima (Projeto..., 2003) indicaram viabilidade econômica para a cultura do cupuaçuzeiro.

Este estudo de caso teve como objetivo caracterizar o sistema de produção de cupuaçuzeiro adotado pelos agricultores familiares do município de Tomé-Açu, PA, que utilizaram a técnica de substituição de copa por meio de enxertia, para recuperar pomares com baixa produtividade atacados com vassoura de bruxa, com a determinação dos indicadores de rentabilidade da cultura nos primeiros 10 anos de cultivo.

Metodologia

O trabalho foi realizado no distrito de Quatro Bocas, município de Tomé-Açu, estado do Pará, no mês de dezembro de 2017. As informações sobre a descrição do sistema de produção, adotado pelos agricultores em Tomé-Açu, para promover a substituição de copa das árvores de cupuaçuzeiro, foram levantadas para uma série de 10 anos, por meio de uma entrevista individual com quatro agricultores familiares, descendentes da colônia japonesa, previamente selecionados e que representam o perfil dos agricultores que realizaram a substituição de copas de cupuaçuzeiro no município.

Cada etapa do processo de substituição de copa, como poda dos ramos atacados pela vassoura de bruxa, indução de brotações, enxertia, retirada de brotações abaixo do enxerto e re-enxertia, foi descrito por Alves (2012a). A quantificação dos materiais, insumos, mão de obra com tratamentos culturais, adubação, coleta de frutos e venda da produção foi relatada pelos agricultores e computada para compor a descrição do sistema de produção.

Os indicadores de coeficientes técnicos de produção foram relatados pelos agricultores entrevistados sobre cada etapa do sistema de produção, por hectare, durante os primeiros 10 anos de cultivo, após a substituição das copas do cupuaçuzeiro. Foram considerados os custos da mão de obra das práticas culturais (podas, enxertia, controle de brotações abaixo do enxerto, controle de invasoras, adubação, coleta de frutos e comercialização). O preço dos insumos, equipamentos e serviços utilizados no sistema de produção foram coletados no mercado local, cujas informações quantitativas foram registradas em planilhas eletrônicas, com programa Excel, que possibilitaram discussões e simulações de custos e receitas.

Posteriormente, as informações quantitativas dos coeficientes técnicos pertinentes aos quatro agricultores foram compatibilizadas em apenas uma planilha, que passou a representar a média dos indicadores dos sistemas de produção descritos pelos agricultores consultados no estudo de caso. Em fevereiro de 2018, foi realizada uma reunião de trabalho para validação do estudo, com a participação dos agricultores entrevistados e dos técnicos da Cooperativa Agrícola Mista de Tomé-Açu (Camta) que prestam serviços de assistência técnica aos agricultores.

Cada etapa do processo de produção foi apresentada e discutida até obter um consenso sobre práticas culturais, coeficientes técnicos, preços dos insumos e serviços mais comuns ao sistema de produção. Essas técnicas de diagnóstico participativo e de grupo focal, entrevista focal ou painel são técnicas de avaliações qualitativas frequentemente utilizadas na pesquisa social (Thiollent, 1986; Patiño et al., 1999).

Para a estimativa dos custos de produção de cupuaçuzeiro por meio da substituição de copa com enxertia, utilizou-se a metodologia proposta pelo Instituto de Economia Agrícola (Matsunaga et al., 1976), com base no custo operacional efetivo (COE), nos custos e encargos administrativos (CEA) e no custo operacional total (COT). Segundo esses autores, o COE corresponde aos custos variáveis ou despesas diretas com desembolso financeiro em dinheiro, para as atividades necessárias de mão de obra e insumos para a poda de renovação de copa, enxertia, tratos culturais, adubação e coleta de frutos. O CEA reflete o custo fixo ou despesa indireta referente a custos de oportunidade de capital, custo da terra, impostos e depreciação de

instalações. O COT correspondente à somatória das despesas globais de COE e CEA.

Os impostos e taxas, quando ocorrem, também são apropriados ao custo operacional, por serem custos fixos associados à produção (Matsunaga et al., 1976). Entende-se por custo de produção a soma de todos os recursos (insumos) e operações (serviços) utilizados de forma econômica no processo produtivo, a fim de obter determinada quantidade de produto com o mínimo de dispêndio (Guiducci et al., 2012).

A depreciação corresponde à perda de valor de bens e equipamentos durante o tempo de vida útil. Para o cálculo da depreciação, considerou-se que, após a vida útil do bem ou equipamento, se obtenha um valor mínimo denominado de valor residual (valor de sucata), calculado na base de 10% para os equipamentos (Guiducci et al., 2012). Nesse caso, para o cálculo da depreciação mensal dos equipamentos, utilizou-se o método linear pela diferença entre o valor de aquisição e o valor residual, dividindo-se pelo tempo de vida utilizado no processo de substituição de copas de cupuaçuzeiro, nesse caso, 10 anos. Foi relatado pelos agricultores que eles fazem investimento em uma motosserra Stihl MS 170 e uma roçadeira Stihl FS 160 necessários para condução de 10 ha de substituição de copas de cupuaçuzeiros. Considerando que os indicadores de coeficientes técnicos são estimados por hectare, os custos com a depreciação desses equipamentos foram rateados para cada hectare, durante 10 anos de uso.

Considerou-se como despesas indiretas o custo de oportunidade do capital investido, calculado com base em 6% ao ano da somatória das despesas diretas necessárias ao sistema de produção do cupuaçuzeiro com substituição de copa. Em Tomé-Açu não é comum o aluguel ou arrendamento da terra para o cultivo de cupuaçuzeiro, porém o custo da terra foi calculado de acordo com Guiducci et al. (2012), estimado na base de 4% ao ano, tendo-se como referência o valor de R\$ 1,2 mil por hectare em área de cupuaçuzeiros infestados pela vassoura de bruxa. Considerou-se também o Imposto Territorial Rural na ordem de R\$ 2,00 por hectare, por ano.

Todos os valores dos produtos e serviços utilizados no processo de substituição de copas de cupuaçuzeiro, da série temporal de 10 anos de cultivo, foram obtidos e ajustados conforme os preços praticados no comércio

de Quatro Bocas, em dezembro de 2017, com a diária do trabalhador rural fixada em R\$ 40,00. A renda total (RT) originou-se da venda de frutos de cupuaçu para a Camta ao preço de R\$ 1,00 por quilograma, para agricultores associados da cooperativa. Os agricultores informaram uma perda média de 10% dos frutos nos dois primeiros anos e 5% nos demais anos, devido a fatores como: doenças, injúrias, frutos estragados, entre outros. Segundo os agricultores, essa perda é maior nos dois primeiros anos, em razão de a produção de frutos ainda ser proveniente da copa da planta-mãe. Na análise de rentabilidade, comparou-se o COT à RT, obtendo-se da diferença entre esses valores um diferencial que constitui a margem líquida (ML).

A relação benefício/custo (B/C) foi calculada conforme procedimento adotado por Pessoa et al. (2000), Araújo et al. (2005) e Melo et al. (2009), significando o resultado do quociente entre RT e COT. O ponto de nivelamento, em termos monetários, foi obtido pela razão entre o COT e o total de unidades produzidas, medida em quilograma de frutos por hectare, menos as perdas. Já o ponto de nivelamento, em termos de produção de frutos em quilograma por hectare, foi calculado pela razão entre o COT e o valor do quilograma pago pelo fruto, nesse caso utilizado o preço de R\$ 1,00 por quilograma. A margem de segurança do sistema foi gerada pela diferença entre o COT e a RT, dividindo-se pelo RT em percentagem.

Descrição do sistema de produção

Caracterização socioeconômica das propriedades

O cultivo do cupuaçuzeiro no município de Tomé-Açu é feito por plantios solteiros e/ou consorciados com uma grande variedade de espécies, sendo as mais comuns: pimenteira-do-reino, açaizeiro, bananeira, mamoeiro, castanheira, taperebazeiro, mogno e outros. Grande parte dos plantios possuem mais de 20 anos de idade e são formados por plantas suscetíveis à doença vassoura de bruxa e, portanto, são plantios de baixa produtividade que não compensam o investimento em tratamentos culturais e adubação, por não produzirem suficiente para cobrir as despesas efetuadas. No entanto, esses pomares podem ser recuperados com o emprego da técnica de substituição de copa mediante enxertia de material vegetativo com cultivares mais

produtivas e tolerantes à doença, como as quatro cultivares já lançadas em 2002, bem como com as cultivares derivadas da cultivar BRS Carimbó, que serão lançadas brevemente.

Indução de brotações

Realizada após a safra do cupuaçuzeiro, geralmente no período de junho a agosto. As podas são feitas para induzir o aparecimento de novas brotações na base da planta, com auxílio de motosserra para retirada de um ou mais ramos da copa original.

Material genético de propagação

Para a enxertia de copa, os quatro produtores pesquisados utilizaram as cultivares lançadas em 2002: BRS Coari, BRS Codajás, BRS Manacapuru e BRS Belém.

Enxertia

A enxertia tem sido feita pelo método de garfagem no topo em fenda cheia, conforme descrito por Calzavara et al. (1984), sendo realizada no início do período chuvoso em pelo menos duas brotações. Os agricultores informaram uma taxa de pegamento na ordem de 70% no primeiro ano, sendo necessário realizar nova enxertia, no ano seguinte, nas plantas que não vingaram o enxerto.

Os agricultores não fazem a enxertia se as plantas-mãe estiverem muito velhas e com sérios problemas na base do caule, causados por vassoura de bruxa, cupins, injúrias, entre outros.

Desbrotas abaixo do enxerto

Após a verificação do pegamento do enxerto e retirada da fita de enxertia e do saco de plástico, os agricultores retiram anualmente todas as brotações que ocorrerem abaixo do local do enxerto, para evitar que ramos improdutivo possam se desenvolver e competir com enxertos da nova copa, bem como apresentar sintomas de doenças e frutos diferentes da cultivar enxertada.

É uma prática realizada de três a quatro vezes ao ano, manualmente, com auxílio de canivete ou tesoura de poda.

Retirada da copa original

Uma vez que o enxerto está brotando normalmente, os ramos da planta-mãe vão sendo gradativamente eliminados, até a completa retirada da copa original (Figura 1). Isto acontece normalmente no segundo ano do processo.

Foto: Ronaldo Rosa



Figura 1. Planta de cupuaçuzeiro em produção, após quatros anos da substituição de copa por meio de enxertia, com material genético proveniente de clones tolerantes à vassoura de bruxa, em Tomé-Açu, PA.

Poda de formação

Essa prática tem sido feita anualmente para permitir a formação da nova copa, por meio da condução dos novos ramos emitidos do enxerto. Visa obter uma arquitetura de planta que permita iluminação e aeração eficiente, de

modo a evitar possíveis danos causados por ventos fortes, especialmente por ocasião da frutificação.

Tutoramento

O tutoramento é uma prática utilizada para dar suporte aos galhos originados da enxertia da cultivar melhorada que não suportam o peso dos frutos e quebram, causando prejuízos na colheita. Os agricultores utilizam no tutoramento galhos em forma de forquilhas retirados da capoeira circundante aos plantios.

Controle de invasoras

Os agricultores controlam as plantas daninhas por meio de quatro roçagens por ano, utilizando roçadeiras motorizadas manuais. Eventualmente pode haver necessidade de substituição das duas roçagens por aplicações de herbicida para controle do mato no coroamento (projeção das copas) com duas roçagens mecanizadas por ano. Em ambos os casos, os custos foram compatíveis entre si, porém, no estudo de caso, optou-se pelo registro contábil das despesas para realização do controle mecânico (roçagens mecanizadas), por causar menor dano ao ambiente e ao homem.

Adubação das plantas

Para a realização das adubações, tem sido recomendada a análise do solo. Porém somente uma minoria executa essa prática. Os motivos apontados são: carência de recursos financeiros e remuneração do produto abaixo da expectativa do produtor, que acontece quando o preço dos frutos pago pela Camta não compensa o retorno econômico. Na Tabela 1, são mostradas as doses dos adubos aplicados em quilograma por planta.

Tabela 1. Adubação para substituição de copa, manutenção e floração, produção de frutos de cupuaçu e percentual de perdas de frutos estragados pelo ataque da vassoura de bruxa e injúrias.

Ano	Adubação para renovação de copa (kg/planta)					Adubação de manutenção e frutificação (kg/planta)					Produção de frutos (kg ha ⁻¹)	Perdas (%)	
	Química		Orgânica			Química		Orgânica					
	NPK 10-28-20	KCl	Calcário dolomítico	Farinha de osso	Farinha de osso	Farinha de osso	KCl	Calcário Dolomítico	Farinha de osso	Farinha de osso			
1	0,4	0,1	0,3	0,5								2.350	10
2	0,5	0,1	0	1,0								975	10
3					1,0		0,10	0,3		1,0		2.082	5
4					1,0		0,10			1,0		4.960	5
5					1,0		0,10	0,3		1,0		9.467	5
6					1,5		0,15			1,5		11.893	5
7					1,5		0,15	0,3		1,5		12.133	5
8					1,5		0,15			1,5		12.133	5
9					1,5		0,15	0,3		1,5		12.133	5
10					1,5		0,15			1,5		12.133	5

Os agricultores realizam dois tipos de adubação: a de renovação de copa das árvores durante o primeiro e o segundo ano, e a de manutenção e frutificação, do terceiro ao décimo ano de cultivo. Em ambos os casos utilizam adubos químicos (NPK formulação 10-28-20 parcelado em quatro a cinco vezes; KCl e calcário dolomítico em doses únicas, sendo este em anos alternados) e adubo orgânico tendo como fonte a farinha de osso em dose única, todos aplicados durante o período chuvoso, que se estende de janeiro a junho.

Produção de frutos

A produção de frutos no primeiro e segundo ano ainda é originária da copa antiga da planta-mãe, uma vez que ela vai sendo retirada gradativamente à medida que a nova copa proveniente do enxerto se desenvolve. Também consta na Tabela 1 o percentual de perdas de frutos na ordem de 10% nos dois primeiros anos e 5% nos demais anos. Segundo os agricultores, essas perdas ocorrem durante o controle de qualidade da Camta no ato de recebimento dos frutos na plataforma da fábrica, podendo chegar a até 40% de perdas provenientes de frutos estragados, atacados com a doença vassoura de bruxa ou mesmo devido a possíveis injúrias. Na Tabela 1, é mostrada a produção média de frutos, indicando que, nas condições de manejo e adubação conduzidas pelos agricultores, a produção de frutos se estabiliza a partir do sétimo ano, com média de 12.133 kg ha⁻¹.

Comercialização da produção

Toda a produção é comercializada pelo produtor diretamente com a Camta ao preço de R\$ 1,00 por quilograma de fruto para os agricultores associados. Os que não são associados recebem o valor de R\$ 0,90 por quilograma. O período da safra coincide com a época de chuvas fortes em Tomé-Açu, deixando as estradas com trafegabilidade prejudicada. Em algumas localidades, apenas veículos de tração, como tratores, conseguem trafegar e isso aumenta o custo de comercialização, com destaque para o frete, que consiste no transporte dos frutos até a Camta, calculado na ordem de R\$ 0,10 por quilograma de fruto, num raio de 25 km da fábrica.

Custos de produção

Investimento

Considera-se como investimento para a substituição de copa de 1 ha de cupuaçuzeiro, o valor de R\$ 3.182,80, abrangendo os recursos para aquisição de equipamentos, na ordem de R\$ 555,80, e os materiais e serviços em R\$ 2.627,00, conforme Tabela 2.

Tabela 2. Investimento em equipamentos, materiais e serviços necessários para substituição de copa de cupuaçuzeiro por hectare.

Descrição	Unidade de referência	Custo unitário (R\$)	Quantidade	Subtotal (R\$)	Valor de sucata 10% (R\$)	Depreciação (R\$)
Equipamentos				555,80	55,58	50,02
Motosserra Sthil MS 170 ⁽¹⁾	Unidade	769,00	1	76,90	7,69	6,92
Roçadeira Sthil FS 160 ⁽¹⁾	Unidade	1.789,00	1	178,90	17,89	16,10
Canivete de enxertia	Unidade	50,00	1	50,00	5,00	4,50
Carro de mão caçamba de plástico	Unidade	125,00	2	250,00	25,00	22,50
Materiais e serviços para renovação da copa do cupuaçuzeiro				2.627,00		
Poda fitossanitária (2 anos)	Homem/dia	40,00	24	960,00		
Enxerto pego (dois por porta-enxerto)	Verba	1,50	800	1.200,00		
Fita de enxertia	Rolo	50,00	1	50,00		
Saco plástico	Unidade	0,05	1040	52,00		
Lima roliça 3/8	Unidade	12,50	1	12,50		
Combustível para motosserra (consumo 0,5 L/60 minutos)	Litro	4,50	60	270,00		
Óleo 2T (20 mL/L da gasolina)	Litro	35,00	1,5	52,50		
Óleo 40 para corrente	Litro	10,00	3	30,00		
Total				3.182,80		

⁽¹⁾ Nos cálculos de investimento e depreciação da Motosserra Sthil MS 170 e da Roçadeira Sthil FS 160, os custos com a depreciação desses equipamentos foram rateados para cada hectare, durante 10 anos de uso.

Coeficientes técnicos de produção

Os coeficientes técnicos de produção do primeiro ao décimo ano de cultivo são mostrados nos anexos 1 a 10. No primeiro ano, os custos mais altos são com a substituição de copa do cupuaçuzeiro, com cerca de 45% do custo total, referente às práticas de poda de manejo com motosserra para retirada gradual da copa-mãe, custos de ponteiras de material genético, enxertia, materiais para enxertia, retirada de brotações abaixo do enxerto, combustível e lubrificantes. Os custos com adubação (adubos e mão de obra) correspondem a 18,82%, os tratos culturais a 15,06%, a colheita de frutos juntamente com transporte e frete para comercialização a 10,63%.

No segundo ano, os custos com as práticas de enxertia e substituição de copa do cupuaçuzeiro caem para cerca de 30% do custo total, enquanto a adubação passa a ser o principal item de despesa do sistema, com cerca de 39% do custo total, os tratos culturais com 18,79% e a colheita, transporte e frete com 6,94%. Esses valores oscilam de ano para ano em função das práticas realizadas e também conforme a produção de frutos.

Indicadores econômicos

A receita total do sistema de substituição de copa de cupuaçuzeiro por meio de enxertia, em 10 anos de cultivo, foi estimada em R\$ 76.081,07 com um custo total de R\$ 56.081,72, resultando em uma margem líquida de R\$ 19.232,35, já subtraídos os investimentos de R\$ 3.182,80 (Tabela 3). Nos três primeiros anos, observa-se que os custos são maiores que as receitas, porém a produção de frutos no primeiro e no segundo ano, que são ainda remanescentes da copa antiga, contribuem com o abatimento de 38% e 25% dos custos totais, respectivamente. No terceiro ano, apesar de ainda haver receita líquida negativa, já ocorre produção de frutos provenientes do material genético enxertado, apresentando uma receita bruta de R\$ 1.977,00, que representa um abatimento de 61% do custo total, nesse ano, da ordem de R\$ 3.235,24.

Tabela 3. Indicadores econômicos do sistema de produção de cupuaçuzeiro com a técnica de substituição de copa, por meio de enxertia, adotado pelos agricultores familiares do município de Tomé-Açu, PA, 2017.

Discriminação	Ano										Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Investimentos	3.182,80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	(3.182,80)
Custos (sem investimento)	5.527,33	3.510,56	3.235,24	3.964,83	5.192,17	6.383,05	6.479,72	6.446,65	6.479,72	6.446,65	53.665,92
Produção de frutos ajustada (kg/ha)	2.115	878	1.978	4.712	8.993	11.299	11.527	11.527	11.527	11.527	76.081
Receita bruta	2.115,00	877,50	1.977,90	4.712,00	8.993,33	11.298,67	11.526,67	11.526,67	11.526,67	11.526,67	76.081,07
Margem líquida	(3.412)	(2.633)	(1.257)	747	3.801	4.916	5.047	5.080	5.047	5.080	19.232,35
Relação B/C	0,38	0,25	0,61	1,19	1,73	1,77	1,78	1,79	1,78	1,79	1,42
Ponto de nivelamento (R\$)		0,84	0,58	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56	0,71
Ponto de nivelamento (kg)		3.964,85	5.192	6.383	6.480	6.480	6.447	6.480	6.447	6.447	53.666
Margem de segurança (%)		-15,86	-42,27	-43,51	-43,78	-44,07	-43,78	-44,07	-43,78	-44,07	-29,46

A partir do quarto ano de cultivo, com o aumento da produção de frutos de cupuaçu, as receitas passam a ser maiores que as despesas (Figura 2) apresentando uma relação benefício/custo de 1,19, indicando que para cada R\$ 1,00 investido retorna R\$ 1,19. A produção de frutos começa a se estabilizar a partir do sexto ano, momento em que o sistema passa a apresentar boa rentabilidade com relação benefício/custo se estabilizando na ordem de 1,78.

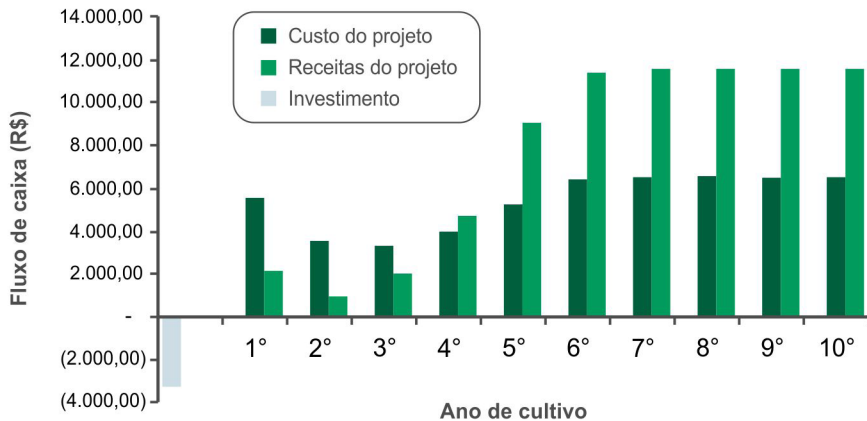


Figura 2. Fluxo de caixa do sistema de substituição de copa de cupuaçuzeiro por meio de enxertia em 10 anos de cultivo, no município de Tomé-Açu, PA, 2017.

Os resultados, com a estabilização da produção de frutos de cupuaçu, também podem ser confirmados pelo desempenho da margem de segurança na ordem de 43,51% (sexto ano), condição que revela que, para a receita se igualar à despesa, a quantidade produzida ou o preço de venda dos frutos (R\$ 1,00) podem cair em 43,51%, sem que ocorram prejuízos na comercialização.

Considerações finais

Considerando os preços relativos aos fatores de produção e dos frutos de cupuaçu, conclui-se que, do ponto de vista econômico, o sistema de renovação de copas de cupuaçuzeiros por meio de enxertia é viável.

Alguns cuidados devem ser observados com a aplicação do método. Deve-se ter a precaução de utilizar na enxertia materiais recomendados pela pesquisa, assim como enxertador experiente, para evitar retrabalho. O cronograma de execução das etapas de substituição de copa deverá ser rigorosamente obedecido, para evitar aumento de custos com retrabalho. A produtividade de frutos pode aumentar, assim como a rentabilidade do processo, caso o agricultor faça adubações recomendadas pela pesquisa e com base em análises de solo.

Referências

ALVES, R. M.; STEIN, R. L. B.; ARAUJO, D. G.; PIMENTEL, L. Avaliação de clones de cupuaçuzeiro quanto à resistência à vassoura-de-bruxa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 20, n. 3, p. 297-306, dez. 1998.

ALVES, R. M.; FIGUEIRA, A. Cupuassu (*Theobroma grandiflorum*) genetic resources and breeding in the Brazilian Amazon. **Ingenic Newsletter**, v. 7, p. 25-32, 2002.

ALVES, R. M.; CRUZ, E. D. **Cultivares de cupuaçuzeiro tolerantes à vassoura-de-bruxa**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2003. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Recomendações técnicas).

ALVES, R. M.; FERREIRA, F. N. **BRS Carimbó: a nova cultivar de cupuaçuzeiro da Embrapa Amazônia Oriental**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012. 8 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 232).

ALVES, R. M. **Substituição de copa do cupuaçuzeiro – método alternativo para controle da vassoura de bruxa**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2012a. 6 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 236).

ALVES, R. M. **Implantação de um pomar de cupuaçuzeiro com a cultivar BRS Carimbó**. Brasília, DF: Embrapa, 2012b. 40 p. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/55673/1/Carilha-BRS-Carimbo.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2018.

ARAUJO, J. L. P.; CORREIA, R. C.; ALELUIA, A. C. N. **Custo de produção e rentabilidade do melão do Submédio São Francisco**. Petrolina: Embrapa Semi-Árido, 2005. 3 p. (Embrapa Semi-Árido. Comunicado técnico, 121). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPATSA/33064/1/COT121.pdf>>. Acesso em: 17 ago. 2015.

- BASTOS, C. N. **Epifitologia, hospedeiros e controle da vassoura-de-bruxa *Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer**. Ilhéus: CEPLAC/CEPEC, 1990. 21 p. (Boletim técnico, 168).
- CALZAVARA, B. B. G.; MÜLLER, C. H.; KAHWAGE, O. de N. da C. **Fruticultura tropical: o cupuaçuzeiro: cultivo, beneficiamento e utilização do fruto**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1984. 101 p. il (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 32). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63462/1/CPATU-Doc32.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2018.
- CRUZ, E. D.; ALVES, R. M.; BENCHIMOL, R. L. **Avaliação de clones de cupuaçuzeiro (*Theobroma grandiflorum* (Willd ex Spreng) Schum) quanto a tolerância à vassoura de bruxa (*Crinipellis perniciosa* (Stahel) Singer)**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2000. 4 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 28).
- DIAS, L. A. dos S.; RESENDE, M. D. V. Experimentação no melhoramento. In: DIAS, L. A. dos S. (Ed.). **Melhoramento genético do cacauzeiro**. Viçosa, MG: FUNAPE, 2001. p. 439-492.
- GONDIM, T. M. S.; THOMAZINI, M. J.; CAVALCANTE, M. J. B.; SOUZA, J. M. L. **Aspectos da produção de cupuaçu**. Rio Branco, AC: Embrapa Acre, 2001. 43 p. (Embrapa Acre. Documentos, 67). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/498481/1/doc67.pdf>>. Acesso em: 9 jan. 2018.
- GUIDUCCI, R. C. N.; ALVES, E. R. A.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. Aspectos metodológicos da análise de viabilidade econômica de sistemas de produção. In: GUIDUCCI, R. C. N.; LIMA FILHO, J. R.; MOTA, M. M. (Ed.). **Viabilidade econômica de sistemas de produção agropecuários: metodologia e estudos de caso**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. p. 17-78. Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/149363/1/Aspectos-metodologicos-da-analise-.pdf>>. Acesso em: 13 ago. 2015.
- MATSUNAGA, M.; BERNELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N. de; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. Metodologia de custos de produção utilizada pelo IEA. **Boletim Técnico do Instituto de Economia Agrícola**, ano 23, t. 1, p. 123-139, 1976.
- MELO, A. S.; COSTA, B. C.; BRITO, M. E. B.; AGUIAR NETTO, A. O.; VIÉGAS, P. R. A. Custo e rentabilidade na produção de batata-doce nos perímetros irrigados de Itabaiana, Sergipe. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 39, n. 2, p. 119-123, abr./jun. 2009. Disponível em: <<https://www.revistas.ufg.br/pat/article/view/3825/4764>>. Acesso em: 17 ago. 2015.
- NAZARÉ, R. F. R.; BARBOSA, W. C.; VIÉGAS, R. M. F. **Processamento das sementes de cupuaçu para a obtenção de cupulate**. Belém, PA: EMBRAPA-CPATU, 1990. 38 p. il. (EMBRAPA-CPATU. Boletim de pesquisa, 108).
- PATIÑO, B. O.; GOTTRET, M. V.; PACHICO, D.; CARDOSO, C. E. L. Integrated cassava research and development strategy in Northeast Brazil. In: SECHREST, L.; STEWART, M.; STICKLE, T. **A synthesis of findings concerning CGIAR case studies on the adoption of technological innovations**. Roma: CGIAR: IAEG, 1999. p. 37-47.
- PESSOA, P. F. A. P.; OLIVEIRA, V. H.; SANTOS, F. J. S.; SEMRAU, L. A. S. Análise da viabilidade econômica do cultivo do cajueiro irrigado e sob sequeiro. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 31, n. 2, p. 178-187, 2000. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=170>. Acesso em: 17 ago. 2015.
- PROJETO potencialidades regionais estudo de viabilidade econômica: cupuaçu. Manaus: Fundação Getúlio Vargas: Suframa, 2003. v. 4, 62 p. Disponível em: <http://www.suframa.gov.br/publicacoes/proj_pot_regionais/cupuacu.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2018.

RIOS-RUIZ, R. A. Melhoramento para resistência a doenças. In: DIAS, L. A. dos S. (Ed.). **Melhoramento genético do cacauero**. Viçosa, MG: FUNAPE, 2001. p. 289-324.

YONEYAMA, S.; NUNES, A. M. L.; DUARTE, M. de L. R.; SHIMIZU, O.; ENDO, T.; ALBUQUERQUE, F. C. de. Controle químico da vassoura-de-bruxa em cupuaçuzeiro. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE PIMENTA-DO-REINO E CUPUAÇU, 1996, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: Embrapa-CPATU: JICA, 1997. p. 161-171. (Embrapa-CPATU. Documentos, 89).

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 1986. 108 p.

Anexos

Anexo 1. Custo de produção, no primeiro ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Poda de manejo com motosserra para retirada da copa-mãe	dH ⁽¹⁾	20	40,00	800,00	14,47
Enxertia em janeiro do ano seguinte (2 ponteiros por porta enxerto) com 30% de perdas	Verba	560	1,50	840,00	15,20
Fita de enxertia	m	320	0,10	32,00	0,58
Saco de plástico de 2 kg	Unidade	800	0,05	40,00	0,72
Ponteira de material genético	Unidade	800	0,30	240,00	4,34
Retirada de brotação abaixo do enxerto (com tesoura de poda)	dH	5	40,00	200,00	3,62
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,22
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	8,68
Gasolina para motosserra (3 L/dia)	L	60	4,50	270,00	4,88
Gasolina para roçagem (3 L/dia)	L	66	4,50	297,00	5,37
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	3,15	35,00	110,25	1,99
Óleo 20w40 para lubrificação da corrente da motosserra	L	3	10,00	30,00	0,54
Calcário dolomítico (300 g por planta)	kg	120	0,36	43,20	0,78
Aplicação manual em cobertura na projeção da copa	dH	1	40,00	40,00	0,72
Farinha de osso (500 g por planta)	kg	200	1,48	296,00	5,36
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	0,72
Aduto mineral NPK 10-28-20 (400 g por planta em 4 aplicações)	kg	160	2,08	332,80	6,02
Aplicação manual (4 aplicações)	dH	4	40,00	160,00	2,89
Aduto mineral KCL (100 g por planta em 1 aplicação)	kg	40	2,20	88,00	1,59
Aplicação manual (1 aplicação)	dH	1	40,00	40,00	0,72
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	0,90

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,58
Custo com manutenção de motosserra	Verba	1	106,40	106,40	1,92
Colheita de frutos	kg	2.350,00	0,10	235,00	4,25
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	2.350,00	0,05	117,50	2,13
Frete para entrega da produção	kg	2.350,00	0,10	235,00	4,25
Custo operacional efetivo				5.167,30	93,49
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	5.167,30	310,04	5,61
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	0,87
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,04
Custos indiretos e encargos administrativos				360,04	6,51
Custo total				5.527,34	100
Receita bruta				2.115,00	
Produção de frutos de cupuaçu (ajustado com perdas de 10%)	kg	2.115	1,00	2.115,00	
Margem líquida				-3.412,34	
Relação benefício/custo (B/C)		0,38			
Ponto de nivelamento	R\$	2,61			
Ponto de nivelamento	kg	5.527,34			
Margem de segurança	%	161,34			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.

Anexo 2. Custo de produção, no segundo ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Retirada de brotação abaixo do enxerto, galho ladrão (com tesoura de poda)	dH ⁽¹⁾	4	40,00	160,00	4,56
Reenxertia (30%)	Verba	240	1,50	360,00	10,25
Saco de plástico de 2 kg	Unidade	240	0,05	12,00	0,34
Fita de enxertia	m	96	0,10	9,60	0,27
Ponteira de material genético	Unidade	240	0,30	72,00	2,05
Poda de manejo com motosserra para retirada da copa mãe	dH	4	40,00	160,00	4,56
Lima roliça 3/8	Unidade	1	12,00	12,00	0,34
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,34
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	13,67
Gasolina para motosserra (3 L/dia)	L	12	4,50	54,00	1,54
Gasolina para roçagem (3 L/dia)	L	36	4,50	162,00	4,61
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	1	35,00	35,00	1,00
Óleo 20w40 para lubrificação da corrente da motosserra	L	2	10,00	20,00	0,57
Farinha de osso (1 kg por planta)	kg	400	1,48	592,00	16,86
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	1,14
Adubo mineral NPK 10-28-20 (500 g por planta em 5 aplicações)	kg	200	2,08	416,00	11,85
Aplicação manual (5 aplicações)	dH	5	40,00	200,00	5,70
Adubo mineral KCL (100 g/planta em 1 aplicação)	kg	40	2,20	88,00	2,51
Aplicação manual (1 aplicação)	dH	1	40,00	40,00	1,14
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	1,42
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,92
Custo com manutenção de motosserra	Verba	1	14,20	14,20	0,40
Colheita de frutos	kg	975,00	0,10	97,50	2,78
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	975,00	0,05	48,75	1,39
Frete para entrega da produção	kg	975,00	0,10	97,50	2,78
Custo operacional efetivo				3.264,70	93,00

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	3.264,70	195,88	5,58
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	1,37
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,06
Custos indiretos e encargos administrativos				245,88	7,00
Custo total				3.510,58	100
Receita bruta				877,50	
Produção de frutos (ajustada com 10% de perdas)	kg	878	1,00	877,50	
Margem líquida				2.633,08	
Relação benefício/custo (B/C)		0,25			
Ponto de nivelamento	R\$	4,00			
Ponto de nivelamento	kg	3.510,58			
Margem de segurança	%	300,07			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.

Anexo 3. Custo de produção, no terceiro ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Retirada de brotação abaixo do enxerto, galho ladrão (com tesoura de poda)	dH ⁽¹⁾	2	40,00	80,00	2,47
Poda de condução para formação da copa	dH	2	40,00	80,00	2,47
Tutoramento das plantas enxertadas (com retirada das forquilhas)	dH	2	40,00	80,00	2,47
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,37
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	14,84
Gasolina (motosserra 3 L/dia) (roçagem 3 L/dia)	L	42	4,50	189,00	5,84
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	1	35,00	35,00	1,08
Óleo 20w40 para lubrificação da corrente da motosserra	L	2	10,00	20,00	0,62
Calcário dolomítico	kg	120	0,36	43,20	1,34
Farinha de osso (1 kg por planta)	kg	400	1,48	592,00	18,30
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	1,24
Adubo mineral NPK 10-28-20 (500 g por planta em 5 aplicações)	kg	200	2,08	416,00	12,86
Aplicação manual (5 aplicações)	dH	5	40,00	200,00	6,18
Adubo mineral KCL (100 g por planta em 1 aplicação)	kg	40	2,20	88,00	2,72
Aplicação manual (1 aplicação)	dH	1	40,00	40,00	1,24
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	1,55
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,99
Custo com manutenção de motosserra	Verba	1	7,10	7,10	0,22
Colheita de frutos	kg	2.082,00	0,10	208,20	6,44
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	2.082,00	0,05	104,10	3,22
Frete para entrega da produção	kg	2.082,00	0,10	208,20	6,44
Custo operacional efetivo				3.004,95	92,88
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	3.004,95	180,30	5,57

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	1,48
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,06
Custos indiretos e encargos administrativos				230,30	7,12
Custo total				3.235,25	100
Receita bruta				1.977,90	
Produção de frutos (corrigido com 5% de perdas)	kg	1.978	1,00	1.977,90	
Margem líquida				1.257,35	
Relação benefício/custo (B/C)		0,61			
Ponto de nivelamento	R\$	1,64			
Ponto de nivelamento	kg	3.235,25			
Margem de segurança	%	63,57			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.

Anexo 4. Custo de produção, no quarto ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Retirada de brotação abaixo do enxerto, galho ladrão (com tesoura de poda)	dH ⁽¹⁾	2	40,00	80,00	2,02
Poda de condução para formação da copa	dH	2	40,00	80,00	2,02
Tutoramento das plantas enxertadas (retirada das forquilhas)	dH	2	40,00	80,00	2,02
Lima roliça 3/8	Unidade	1	12,00	12,00	0,30
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,30
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	12,11
Gasolina (motosserra 3 L/dia) (roçagem 3 L/dia)	L	42	4,50	189,00	4,77
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	1	35,00	35,00	0,88
Óleo 20w40 para lubrificação da corrente da motosserra	L	2	10,00	20,00	0,50
Farinha de osso (1 kg por planta)	kg	400	1,48	592,00	14,93
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	1,01
Adubo mineral NPK 10-28-20 (500 g por planta em 5 aplicações)	kg	200	2,08	416,00	10,49
Aplicação manual (5 aplicações)	dH	5	40,00	200,00	5,04
Adubo mineral KCL (100 g por planta em 1 aplicação)	kg	40	2,20	88,00	2,22
Aplicação manual (1 aplicação)	dH	1	40,00	40,00	1,01
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	1,26
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,81
Custo com manutenção de motosserra	Verba	1	7,10	7,10	0,18
Colheita de frutos	kg	4.960,00	0,10	496,00	12,51
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	4.960,00	0,05	248,00	6,25
Frete para entrega da produção	kg	4.960,00	0,10	496,00	12,51
Custo operacional efetivo				3.693,25	93,15
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	3.693,25	221,60	5,59
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	1,21

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,05
Custos indiretos e encargos administrativos				271,60	6,85
Custo total				3.964,85	100
Receita bruta				4.712,00	
Produção de frutos (ajustado com 5% de perdas)	kg	4.712	1,00	4.712,00	
Margem líquida				747,16	
Relação benefício/custo (B/C)		1,19			
Ponto de nivelamento	R\$	0,84			
Ponto de nivelamento	kg	3.964,85			
Margem de segurança	%	-15,86			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.

Anexo 5. Custo de produção, no quinto ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Retirada de brotação abaixo do enxerto, galho ladrão (com tesoura de poda)	dH ⁽¹⁾	2	40,00	80,00	1,54
Poda de condução para formação da copa	dH	2	40,00	80,00	1,54
Tutoramento das plantas enxertadas (retirada das forquilhas)	dH	2	40,00	80,00	1,54
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	9,24
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,23
Gasolina (motosserra 2 L/dia) (roçagem 3 L/dia)	L	42	4,50	189,00	3,64
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	1	35,00	35,00	0,67
Óleo 20w40 para lubrificação da corrente da motosserra	L	2	10,00	20,00	0,39
Calcário dolomítico	kg	120	0,36	43,20	0,83
Farinha de osso(1 kg por planta)	kg	400	1,48	592,00	11,40
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	0,77
Adubo mineral NPK 10-28-20 (500 g por planta em 5 aplicações)	kg	200	2,08	416,00	8,01
Aplicação manual (5 aplicações)	dH	5	40,00	200,00	3,85
Adubo mineral KCL (100 g por planta em 1 aplicação)	kg	40	2,20	88,00	1,69
Aplicação manual (1 aplicação)	dH	1	40,00	40,00	0,77
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	0,96
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,62
Custo com manutenção de motosserra	Verba	1	7,10	7,10	0,14
Colheita de frutos	kg	9.467,00	0,10	946,70	18,23
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	9.467,00	0,05	473,35	9,12
Frete para entrega da produção	kg	9.467,00	0,10	946,70	18,23
Custo operacional efetivo				4.851,20	93,43
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	4.851,20	291,07	5,61
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	0,92

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,04
Custos indiretos e encargos administrativos				341,07	6,57
Custo total				5.192,27	100
Receita bruta				8.993,65	
Produção de frutos (com 5% de perdas)	kg	8.994	1,00	8.993,65	
Margem líquida				3.801,38	
Relação benefício/custo (B/C)		1,73			
Ponto de nivelamento	R\$	0,58			
Ponto de nivelamento	kg	5.192,27			
Margem de segurança	%	-42,27			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.

Anexo 6. Custo de produção, no sexto ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Retirada de brotação abaixo do enxerto, galho ladrão (com tesoura de poda)	dH ⁽¹⁾	2	40,00	80,00	1,25
Poda de condução para formação da copa	dH	2	40,00	80,00	1,25
Tutoramento das plantas enxertadas (com retirada das forquilhas)	dH	2	40,00	80,00	1,25
Lima roliça 3/8	Unidade	1	12,00	12,00	0,19
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,19
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	7,52
Gasolina (motosserra 2 L/dia) (roçagem 3 L/dia)	L	42	4,50	189,00	2,96
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	1	35,00	35,00	0,55
Óleo 20w40 da corrente	L	2	10,00	20,00	0,31
Farinha de osso (1,5 kg por planta)	kg	600	1,48	888,00	13,91
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	0,63
Adubo mineral NPK 10-28-20 (750 g por planta em 5 aplicações)	kg	300	2,08	624,00	9,78
Aplicação manual (5 aplicações)	dH	5	40,00	200,00	3,13
Adubo mineral KCL (150 g por planta em 1 aplicação)	kg	60	2,20	132,00	2,07
Aplicação manual (1 aplicação)	dH	1	40,00	40,00	0,63
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	0,78
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,50
Custo com manutenção de motosserra	Verba	1	7,10	7,10	0,11
Colheita de frutos	kg	11.893,00	0,10	1.189,30	18,63
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	11.893,00	0,05	594,65	9,32
Frete para entrega da produção	kg	11.893,00	0,10	1.189,30	18,63
Custo operacional efetivo				5.974,50	93,60
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	5.974,50	358,47	5,62
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	0,75

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,03
Custos indiretos e encargos administrativos				408,47	6,40
Custo total				6.382,97	100
Receita bruta				11.298,35	
Produção de frutos (com ajuste de 5% de perdas)	kg	11.298	1,00	11.298,35	
Margem líquida				4.915,38	
Relação benefício/custo (B/C)		1,77			
Ponto de nivelamento	R\$	0,56			
Ponto de nivelamento	kg	6.382,97			
Margem de segurança	%	-43,51			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.

Anexo 7. Custo de produção, no sétimo ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Retirada de brotação abaixo do enxerto, galho ladrão (com tesoura de poda)	dH ⁽¹⁾	2	40,00	80,00	1,23
Poda de condução para formação da copa	dH	2	40,00	80,00	1,23
Tutoramento das plantas enxertadas (retirada das forquilhas)	dH	2	40,00	80,00	1,23
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,19
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	7,41
Gasolina (motoserra 3 L/dia) (roçagem 3 L/dia)	L	42	4,50	189,00	2,92
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	1	35,00	35,00	0,54
Óleo 20w40 para lubrificação da corrente da motoserra	L	2	10,00	20,00	0,31
Calcário dolomítico	kg	120	0,36	43,20	0,67
Farinha de osso (1,5 kg por planta)	kg	600	1,48	888,00	13,70
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	0,62
Aduto mineral NPK 10-28-20 (750 g por planta em 5 aplicações)	kg	300	2,08	624,00	9,63
Aplicação manual (5 aplicações)	dH	5	40,00	200,00	3,09
Aduto mineral KCL (150 g por planta em 1 aplicação)	kg	60	2,20	132,00	2,04
Aplicação manual (1 aplicação)	dH	1	40,00	40,00	0,62
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	0,77
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,50
Custo com manutenção de motoserra	Verba	1	7,10	7,10	0,11
Colheita de frutos	kg	12.133,00	0,10	1.213,30	18,72
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	12.133,00	0,05	606,65	9,36
Frete para entrega da produção	kg	12.133,00	0,10	1.213,30	18,72
Custo operacional efetivo				6.065,70	93,61
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	6.065,70	363,94	5,62
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	0,74

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,03
Custos indiretos e encargos administrativos				413,94	6,39
Custo total				6.479,64	100
Receita bruta				11.526,35	
Produção de frutos	kg	11.526	1,00	11.526,35	
Margem líquida				5.046,71	
Relação benefício/custo (B/C)		1,78			
Ponto de nivelamento	R\$	0,56			
Ponto de nivelamento	kg	6.479,64			
Margem de segurança	%	-43,78			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.

Anexo 8. Custo de produção, no oitavo ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Retirada de brotação abaixo do enxerto, galho ladrão (com tesoura de poda)	dH ⁽¹⁾	2	40,00	80,00	1,24
Poda de condução para formação da copa	dH	2	40,00	80,00	1,24
Tutoramento das plantas enxertadas (com retirada das forquilhas)	dH	2	40,00	80,00	1,24
Lima roliça 3/8	Unidade	1	12,00	12,00	0,19
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,19
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	7,45
Gasolina (motosserra 3 L/dia) (roçagem 3 L/dia)	L	42	4,50	189,00	2,93
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	1	35,00	35,00	0,54
Óleo 20w40 para lubrificação da corrente da motosserra	L	2	10,00	20,00	0,31
Farinha de osso (1,5 kg por planta)	kg	600	1,48	888,00	13,77
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	0,62
Adubo mineral NPK 10-28-20 (750 g por planta em 5 aplicações)	kg	300	2,08	624,00	9,68
Aplicação manual (5 aplicações)	dH	5	40,00	200,00	3,10
Adubo mineral KCL (150 g por planta em 1 aplicação)	kg	60	2,20	132,00	2,05
Aplicação manual (1 aplicação)	dH	1	40,00	40,00	0,62
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	0,78
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,50
Custo com manutenção de motosserra	Verba	1	7,10	7,10	0,11
Colheita de frutos	kg	0,10	12.133,00	1.213,30	18,82
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	0,05	12.133,00	606,65	9,41
Frete para entrega da produção	kg	0,10	12.133,00	1.213,30	18,82
Custo operacional efetivo				6.034,50	93,61
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	6.034,50	362,07	5,62

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	0,74
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,03
Custos indiretos e encargos administrativos				412,07	6,39
Custo total				6.446,57	100
Receita bruta				11.526,35	
Produção de frutos (com ajuste de 5% de perdas)	kg	11.526	1,00	11.526,35	
Margem líquida				5.079,78	
Relação benefício/custo (B/C)		1,79			
Ponto de nivelamento	R\$	0,56			
Ponto de nivelamento	kg	6.446,57			
Margem de segurança	%	-44,07			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.

Anexo 9. Custo de produção, no nono ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Retirada de brotação abaixo do enxerto, galho ladrão (com tesoura de poda)	dH ⁽¹⁾	2	40,00	80,00	1,23
Poda de condução para formação da copa	dH	2	40,00	80,00	1,23
Tutoramento das plantas enxertadas (retirada das forquilhas)	dH	2	40,00	80,00	1,23
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,19
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	7,41
Gasolina (motosserra 2 L/dia) (roçagem 3 L/dia)	L	42	4,50	189,00	2,92
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	1	35,00	35,00	0,54
Óleo 20w40 para lubrificação da corrente motosserra	L	2	10,00	20,00	0,31
Calcário dolomítico	kg	120	0,36	43,20	0,67
Farinha de osso (1,5 kg por planta)	kg	600	1,48	888,00	13,70
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	0,62
Adubo mineral NPK 10-28-20 (750 g por planta em 5 aplicações)	kg	300	2,08	624,00	9,63
Aplicação manual (5 aplicações)	dH	5	40,00	200,00	3,09
Adubo mineral KCL (150 g por planta em 1 aplicação)	kg	60	2,20	132,00	2,04
Aplicação manual (1 aplicação)	dH	1	40,00	40,00	0,62
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	0,77
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,50
Custo com manutenção de motosserra	Verba	1	7,10	7,10	0,11
Colheita de frutos	kg	0,10	12.133,00	1.213,30	18,72
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	0,05	12.133,00	606,65	9,36
Frete para entrega da produção	kg	0,10	12.133,00	1.213,30	18,72
Custo operacional efetivo				6.065,70	93,61
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	6.065,70	363,94	5,62
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	0,74

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,03
Custos indiretos e encargos administrativos				413,94	6,39
Custo total				6.479,64	100
Receita bruta				11.526,35	
Produção de frutos	kg	11.526	1,00	11.526,35	
Margem líquida				5.046,71	
Relação benefício/custo (B/C)		1,78			
Ponto de nivelamento	R\$	0,56			
Ponto de nivelamento	kg	6.479,64			
Margem de segurança	%	-43,78			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.

Anexo 10. Custo de produção, no décimo ano, da substituição de copa de cupuaçuzeiros em Tomé-Açu, PA, 2017

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Despesas diretas					
Retirada de brotação abaixo do enxerto, galho ladrão (com tesoura de poda)	dH ⁽¹⁾	2	40,00	80,00	1,24
Poda de condução para formação da copa	dH	2	40,00	80,00	1,24
Tutoramento das plantas enxertadas (com retirada das forquilhas)	dH	2	40,00	80,00	1,24
Lima roliça	Unidade	1	12,00	12,00	0,19
Lima chata para amolar lâmina roçadeira e ferramentas	Unidade	1	12,00	12,00	0,19
Quatro roçagens por ano, manual motorizada (roçadeira Stihl) 1 homem/3 dias/roçagem	dH	12	40,00	480,00	7,45
Gasolina (motosserra 2 L/dia) (roçagem 3 L/dia)	L	42	4,50	189,00	2,93
Óleo 2T (0,5 L para 20 L)	L	1	35,00	35,00	0,54
Óleo 20w40 para lubrificação da corrente da motosserra	L	2	10,00	20,00	0,31
Farinha de osso (1,5 kg por planta)	kg	600	1,48	888,00	13,77
Aplicação manual no pé da planta	dH	1	40,00	40,00	0,62
Adubo mineral NPK 10-28-20 (750 g por planta em 5 aplicações)	kg	300	2,08	624,00	9,68
Aplicação manual	dH	5	40,00	200,00	3,10
Adubo mineral KCL (150 g por planta em 1 aplicação)	kg	60	2,20	132,00	2,05
Aplicação manual	dH	1	40,00	40,00	0,62
Depreciação de equipamentos	Verba	1	50,02	50,02	0,78
Custo com manutenção de roçadeira	Verba	1	32,13	32,13	0,50
Custo com manutenção de motosserra	Verba	1	7,10	7,10	0,11
Colheita de frutos	kg	0,10	12.133,00	1.213,30	18,82
Transporte da produção com trator 30 CV com carreta	kg	0,05	12.133,00	606,65	9,41
Frete para entrega da produção	kg	0,10	12.133,00	1.213,30	18,82
Custo operacional efetivo				6.034,50	93,61
Custo de oportunidade de capital de custeio	%/ano	6	6.034,50	362,07	5,62

Continua...

Descrição	Unidade	Quantidade	Valor (R\$)		(%)
			Unitário	Total	
Custo da terra por hectare	%/ano	4	1.200,00	48,00	0,74
Imposto sobre propriedade rural (ITR)	R\$	1	2,00	2,00	0,03
Custos indiretos e encargos administrativos				412,07	6,39
Custo total				6.446,57	100
Receita bruta				11.526,35	
Produção de frutos (com ajuste de 5% de perdas)	kg	11.526	1,00	11.526,35	
Margem líquida				5.079,78	
Relação benefício/custo (B/C)		1,79			
Ponto de nivelamento	R\$	0,56			
Ponto de nivelamento	kg	6.446,57			
Margem de segurança	%	-44,07			

⁽¹⁾ dH: dia-homem.



Amazônia Oriental