

Relação Custo/Benefício entre Dois Métodos de Preparo de Área, para a Difusão do Trio da Produtividade da Mandioca, na Vila Adonias, Ourém, Estado do Pará



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

Documentos 406

Relação Custo/Benefício entre Dois Métodos de Preparo de Área, para a Difusão do Trio da Produtividade da Mandioca, na Vila Adonias, Ourém, Estado do Pará

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

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n. CEP 66095-903 – Belém, PA.

Caixa Postal 48. CEP 66017-970 – Belém, PA.

Fone: (91) 3204-1000

Fax: (91) 3276-9845

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

Comitê Local de Publicação

Presidente: *Silvio Brienza Júnior*

Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*

Membros: *José Edmar Urano de Carvalho*

Márcia Mascarenhas Grise

Orlando dos Santos Watrin

Regina Alves Rodrigues

Rosana Cavalcante de Oliveira

Revisão técnica:

Aloyseia Cristina da Silva Noronha

Célia Maria Braga Calandrini de Azevedo

Supervisão editorial: *Luciane Chedid Melo Borges*

Revisão de texto: *Narjara de Fátima Galiza da Silva Pastana*

Normalização bibliográfica: *Andréa Liliane Pereira da Silva*

Tratamento de imagens: *Vitor Trindade Lôbo*

Editoração eletrônica: *Euclides Pereira dos Santos Filho*

Foto da capa: *Moisés de Souza Modesto Júnior*

1ª edição

On-line (2014)

Disponível em: www.cpatu.embrapa.br/publicacoes

Todos os direitos reservados

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**Embrapa Amazônia Oriental**

Modesto Júnior, Moisés de Souza.

Relação custo/benefício entre dois métodos de preparo de área, para a difusão do trio da produtividade da mandioca, na vila Adonias, Ourém, estado do Pará / Moisés de Souza Modesto Júnior, Raimundo Nonato Brabo Alves. – Belém, PA : Embrapa Amazônia Oriental, 2014.

22 p. : il. ; 14,8 cm x 21 cm. – (Documentos / Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1983-0513; 406).

1. Mandioca. 2. Trio da produtividade. 3. Análise de custo-benefício. 4. Difusão de tecnologia. 5. Pará – Ourém. I. Alves, Raimundo Nonato Brabo. II. Título. III. Série.

CDD 21. ed. 633.6828115

© Embrapa 2014

Autores

Moisés de Souza Modesto Júnior

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

Raimundo Nonato Brabo Alves

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

Apresentação

No Estado do Pará, cerca de 90% das propriedades e 85% da mão de obra é formada por agricultores familiares caracterizados por seu baixo nível tecnológico e consequentemente baixa produtividade.

O precário sistema de informação rural tem penalizado os agricultores familiares com a obtenção de colheitas muito abaixo do potencial que o ecossistema pode oferecer. No caso do Município de Ourém, a produtividade média da mandioca é de 18 t/ha, considerada baixa considerando o grande potencial da cultura.

Em Ourém, a mandioca destaca-se como a principal cultura cultivada pelos agricultores familiares, porém quase a totalidade dos agricultores não adota tecnologias para produção de raiz de mandioca, plantando com espaçamentos inadequados, sem controle de invasoras. Esse quadro repete-se ano após ano, em razão de um sistema de cultivo rudimentar envolvendo a limpeza da área com roçagem, queima e coivara da mata ou da vegetação secundária desprezando fundamentos básicos do sistema de produção.

As queimadas sucessivas também têm sido uma das causas da redução da produtividade das culturas, principalmente da mandioca, muitas vezes invisíveis para a maioria das pessoas, mas que impactam profundamente o equilíbrio dos ciclos dos nutrientes do solo, como

nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre. Apesar do alto nível científico atingido em várias áreas do conhecimento, pouco tem sido transformado em tecnologias aplicadas com eficiência econômica e ambiental adequadas aos produtores.

Esse trabalho apresenta resultados de uma pesquisa participativa conduzida juntamente com agricultores da Vila Adonias em Ourém, Estado do Pará mostrando viabilidade econômica com a adoção da tecnologia social denominada de Roça Sem Fogo e Trio da Produtividade da Mandioca em comparação com o método de preparo de área mecanizado.

Adriano Venturieri

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

| | |
|---|-----------|
| Relação Custo/Benefício entre Dois Métodos de Preparo de Área, para a Difusão do Trio da Produtividade da Mandioca, na Vila Adonias, Ourém, Estado do Pará | 9 |
| Introdução | 9 |
| Metodologia | 11 |
| Resultados | 15 |
| Conclusão | 19 |
| Referências | 20 |

Relação Custo/Benefício entre Dois Métodos de Preparo de Área, para a Difusão do Trio da Produtividade da Mandioca, na Vila Adonias, Ourém, Estado do Pará

Moisés de Souza Modesto Júnior
Raimundo Nonato Brabo Alves

Introdução

O Município de Ourém, localizado no Nordeste Paraense, possui uma área de 562 km² e uma população estimada, em 2014, de 16.986 habitantes. Com relação ao uso da terra, sua economia está concentrada em atividades envolvendo lavouras permanentes e temporárias, pecuária de pequena escala, além de extração vegetal de frutos de açaizeiro, madeira para lenha e carvão. O setor agropecuário foi responsável por 9,80% do Produto Interno Bruto do município em 2011 (IBGE, 2012).

Em 2012, a cultura permanente mais importante foi a pimenta-do-reino com 71,62% do valor total da produção de todos os cultivos, incluindo coco-da-baía, laranja e mamão, no valor bruto da produção de R\$ 5.218.000,00. Com relação às lavouras temporárias, destaca-se a produção de mandioca com 14,4 mil toneladas de raiz e produtividade de 18 t/ha, resultando no valor de produção de R\$ 2.943.000,00, com uma representatividade de 90,14% em relação ao valor total dos cultivos de feijão, milho e malva cultivados no Município de Ourém (IBGE, 2012).

O Instituto de Assistência Técnica Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável da Amazônia (Idam/PA) é uma instituição privada de assistência técnica e extensão rural que desenvolve diversas ações de difusão de tecnologias no Município de Ourém, direcionando suas atividades para agricultores familiares. Os agricultores são atendidos por meio de diversas atividades, tais como, visitas e reuniões técnicas, realização de cursos, oficinas e dias de campo, instalação de unidades demonstrativas, elaboração e distribuição de cartilhas e pôsteres técnicos, entre outros.

Em 2012, o Idam atendia 172 agricultores das comunidades de Ariore, Arraial do Caeté, Engenho Novo, Mucambo, Novo Furo, Puraqueuarinha, Patauateua, Riacho, Rio Grande, São José e Vila Adonias, sendo a mandiocultura a principal atividade econômica desses agricultores.

De acordo com informações obtidas dos técnicos e agricultores da Vila Adonias, a produtividade de mandioca situa-se entre 12 t.ha⁻¹ e 15 t.ha⁻¹. O sistema de cultivo usualmente adotado consiste na roçagem e queima da vegetação, seguida de gradagem e plantio das culturas de mandioca, arroz, milho e feijão-caupi. Cerca de metade dos agricultores também aplicam herbicidas para controle de plantas daninhas nas culturas e utilizam calcário e adubo químico. O tamanho médio das propriedades gira em torno de 6 ha (60 m x 1.000 m) e a maioria das propriedades já não dispõe de vegetação de capoeira.

Em termos de infraestrutura, a comunidade de Vila Adonias possui energia elétrica e água encanada. Não há telefonia fixa e somente as residências que possuem antenas externas recebem frequência de uma operadora de celular. A estrada de acesso à comunidade (ramal direito do km 29 da Rodovia Ourém-Capanema) é mal conservada, o que dificulta o escoamento da produção, e também não existe transporte público regular para deslocamento das pessoas para as cidades, exceto para as escolas. A comunidade tem acesso à escola de ensino fundamental e a um posto de saúde situado a 3 km de distância, mas falta a presença mais frequente de médicos e dentistas. Cerca de 90%

dos agricultores já contrataram crédito no valor de R\$ 2.400,00 a R\$ 4.700,00 por família, porém a grande maioria está inadimplente, o que dificulta a renovação para implantação de novos empreendimentos ou ampliação das áreas de cultivo.

Apesar de alguns agricultores usarem tratores para preparo do solo, aplicação de herbicidas e de fertilizantes, a produtividade de mandioca é baixa, portanto há necessidade de melhorar ou ajustar o sistema.

Este trabalho tem por objetivo avaliar a relação custo/benefício de dois métodos de preparo de área (sem uso do fogo e mecanizado) associado ao Trio da Produtividade para cultivo de mandioca, visando demonstrar e difundir os processos tecnológicos para dinamizar a produção dos agricultores familiares assistidos pelo Idam, na Vila Adonias, Município de Ourém, Estado do Pará.

Metodologia

O trabalho foi conduzido no período de 24 de abril de 2012 a 19 de abril de 2013, na comunidade de Vila Adonias, que está organizada por intermédio da Associação dos Pequenos Agricultores da Vila Adonias (Apava), contando com a participação de 15 famílias associadas. Além da mandioca, os agricultores cultivam feijão, milho e pimenta-do-reino e também trabalham como diaristas prestando serviços em outras propriedades, executando tratos culturais em pimentais, em pequenas fazendas e na fabricação artesanal de farinha de mandioca.

Foi realizada uma inspeção técnica de campo em algumas áreas dos agricultores e uma reunião de trabalho com os 15 agricultores da comunidade e sete técnicos do Idam com objetivo de identificação de demandas ou problemas enfrentados pelos agricultores. As informações foram obtidas por meio de entrevista pessoal de forma coletiva. Os questionamentos abordaram os aspectos relacionados à vida social, à infraestrutura disponível na comunidade e às atividades econômicas

referentes aos sistemas de produção adotados pelos agricultores. Os problemas identificados foram discutidos e relacionados por ordem de importância, conforme seguem:

1. Grande parte dos agricultores não selecionam o material de propagação de mandioca, não controlam sistematicamente as plantas daninhas e não cultivam em espaçamentos adequados.
2. Há necessidade de seleção e introdução de variedades mais produtivas e determinação de melhor população de plantas por unidade de área, que poderão contribuir para reduzir custos de produção e aumentar a produtividade da mandioca.
3. Toda a manipueira gerada no processamento de mandioca para fabricação de farinha é despejada nas áreas adjacentes aos retiros de farinha ou nos cursos d'água, causando danos ambientais.
4. Em decorrência da existência de poucas áreas de capoeira e mata nas áreas dos agricultores, existe escassez de lenha, tanto para fabricação de farinha, como para construção de cercas, sendo necessária a introdução de espécies leguminosas arbóreas de rápido crescimento.
5. As aplicações de adubos feitas pelos agricultores não seguem orientações com base em análises de solo. Sugere-se que sejam feitas análises de solo para que o agricultor possa obter níveis de produtividade com maior retorno econômico ao produtor.

Após a identificação das demandas, foram realizados dois cursos com carga horária de 32 horas para difundir as tecnologias da Roça Sem Fogo (ALVES; MODESTO JÚNIOR, 2009) como técnica agroecológica de preparo de área e do Trio da Produtividade da Mandioca (ALVES et al., 2008) para melhoria do sistema de produção de mandioca, com a participação de 15 agricultores familiares da comunidade, 4 agricultores convidados de outras comunidades e os 7 técnicos do Idam. Também foram instaladas duas Unidades Demonstrativas (UD), sendo escolhida uma capoeira de 7 anos de idade, no tamanho de mil metros quadrados, para demonstração de cultivo de mandioca com preparo de área em roça sem fogo, em que os técnicos juntamente com os agricultores capacitados adotaram o passo-a-passo de acordo com Alves e Modesto Júnior (2009), que consiste em:

- a. Demarcação da área: abertura de picadas para delimitação de uma área de mil metros quadrados, com o uso de facões.
- b. Broca: a vegetação de sub-bosque foi tombada em corte rente ao solo usando-se facões, com o objetivo de reduzir as rebrotas e futuros desbastes. Essa vegetação juntamente com a fragmentação da copa dos espécimes lenhosos formam a palhada de matéria orgânica que permanece na área como cobertura do solo.
- c. Inventário: as espécies de interesse econômico, como plantas medicinais, fruteiras e essências florestais, foram inventariadas e mantidas na área em distâncias não inferior a 10 m a fim de não promover competição por luz com a mandioca.
- d. Corte da vegetação lenhosa: todos os demais espécimes lenhosos com valor energético foram tombados em corte rente ao solo, utilizando-se motosserra e machado, a fim de reduzir as rebrotações e futuros desbastes. O fuste das árvores é cortado em toras medindo 1 m de comprimento, para permitir a formação de medas de 1 m³ de lenha. Essa operação deve ser feita árvore por árvore para facilitar o trânsito dos operadores e a retirada do material lenhoso.
- e. Desdobra das toras de madeira: aproveitamento das varas ou caibros acima de 3,5 m de tamanho para venda às empresas de construção civil e corte das toras no tamanho de 1 m, para venda como lenha ou para fabricação de carvão.
- f. Rebaixamento da galhada: efetuado com facão e foice com objetivo de fracionar e rebaixar a vegetação para cobrir o solo e facilitar o trânsito de trabalhadores na área, bem como as operações de piqueteamento, abertura de covas e plantio da mandioca.
- g. Aceiro: limpeza e retirada de toda a biomassa proveniente do rebaixamento da galhada, numa largura de até 5 m em volta da área de plantio para impedir propagação de incêndios para dentro do roçado de cultivo.

A outra UD no tamanho de mil metros quadrados foi instalada em uma área que já tinha sido cultivada com milho, feijão e mandioca nos últimos 5 anos. Os técnicos do Idam efetuaram coleta de solo na profundidade de até 20 cm e as análises feitas no Laboratório de Solos

da Embrapa Amazônia Oriental pelo método Mehlich-1 indicaram o pH em água de 5,2, P com 2 mg/dm³, K com 21 mg/dm³, Na com 14 mg/dm³, Ca com 0,9 cmol_c/dm³, Ca + Mg com 1,3 cmol_c/dm³ e Al com 1,0 cmol_c/dm³ de Al. A área foi preparada por meio de mecanização 10 dias antes do plantio, envolvendo roçagem seguida de aplicação de calcário dolomítico na dosagem de 1,8 t. ha⁻¹ e gradagem do solo para incorporação do calcário.

As duas UD's receberam adubação química de NPK na formulação 10:28:20 na dose de 200 kg/ha, aplicado 30 dias após o plantio, imediatamente posterior à primeira capina.

Em ambas UD's o cultivo da mandioca seguiu as orientações do Trio da Produtividade da Mandioca, que consiste na seleção de manivas-sementes, plantio em espaçamento de 1 m x 1 m e capina manual durante os cinco meses iniciais do ciclo da mandioca (ALVES et al., 2008).

A colheita da mandioca foi efetuada aos 12 meses de cultivo, avaliando-se a produtividade de raízes em quatro parcelas amostrais de 20 m², determinadas ao acaso em cada unidade demonstrativa. Os resultados foram submetidos à análise financeira para determinação da relação benefício/custo obtida pela divisão entre o custo total da produção e a receita bruta. O ponto de nivelamento em dinheiro foi obtido pela razão entre o custo total e o número de sacos de 60 kg produzidos e o ponto de nivelamento em sacos de farinha foi obtido pela razão entre o custo total e o preço do saco de farinha de 60 kg comercializado em maio de 2013 no valor de R\$ 270,00. A margem de segurança do sistema foi gerada pela diferença entre o custo total e a receita bruta, dividindo-se pela receita bruta em percentagem.

Resultados

No preparo de área da Roça sem Fogo, buscou-se obter o maior benefício dos recursos naturais disponíveis na capoeira, tais como produtos madeireiros (madeira, lenha e carvão) e não madeireiros (frutas, sementes e óleos), dentro de uma estratégia para aumento ou manutenção da produtividade, mas vinculada à conservação dos recursos ambientais, principalmente solo, e com mínimo *input* de insumos externos ao sistema. Após a realização do inventário, permaneceram na área as espécies nativas assim identificadas: 3 árvores de sapucaia (*Lecythis pisonis* Cambess), 1 de jarana (*Lecythis lurida* (Miers) Morales) e 4 de sucuba (*Himatanthus sucubus* (Spruce ex Müll. Arg.) Woodson) (Figura 1).

Foto: Moisés de Souza Modesto Júnior.



Figura 1. Área de capoeira de 7 anos de idade preparada com a técnica da Roça Sem Fogo para plantio de mandioca em Ourém, Pará, 2012.

Na Amazônia Oriental, pelo menos 100 espécies de plantas da capoeira são citadas como úteis para a população rural (VIEIRA et al., 1996). Estudos conduzidos sobre o potencial do uso de espécies arbóreas de uma floresta secundária de 30 anos de idade por Alvino et al. (2005), na região Bragantina do Pará, indicaram que 33% das espécies poderiam ser utilizadas como madeiras em construções rurais e de alto valor comercial (30%), seguidas pelas madeiras de baixo valor comercial (9%), utilizadas como lenha (9%), frutíferas (7%), medicinais (5%), artesanais (4%) e as com potencial resinífero (1%). As espécies sem uso conhecido representaram somente 2%. Capoeiras de 5 a 10 anos no Município de Bragança apresentam média de 25 árvores por hectare, principalmente de interesse madeireiro, apresentando baixo valor comercial, com possibilidade de utilização de cerca de 40% das árvores para lenha (RIOS et al., 2001).

Dos métodos de cultivos avaliados, a maior produtividade foi obtida na roça sem fogo com $30,6 \text{ t.ha}^{-1}$ com a margem bruta de R\$ 27.232,00, cerca de 30% superior ao cultivo mecanizado e o dobro da média obtida pelos agricultores familiares da Vila Adonias, informada entre 12 t.ha^{-1} e 15 t.ha^{-1} . A relação benefício/custo da roça sem fogo foi de 4,01, significando que para cada R\$ 1,00 aplicado no sistema retorna R\$ 4,01 na comercialização de farinha de mandioca (Tabela 1).

Em áreas de capoeiras de até 10 anos de idade, recomenda-se substituir a prática de derruba e queima da vegetação por um sistema mais sustentável, como o uso da Roça sem Fogo como preparo de área associado ao Trio da Produtividade da Mandioca como técnica para melhoria do sistema de produção. Para adotar esse processo, o agricultor não fica dependente da estação seca, como ocorre no processo de derruba e queima da vegetação secundária (DENICH et al., 2005), permitindo maior flexibilidade no calendário agrícola e podendo ser feita em qualquer época do ano, tendo-se o cuidado de observar a umidade do solo, de forma a garantir água suficiente para atender as necessidades da planta a ser cultivada (KATO et al., 2002).

Tabela 1. Indicadores econômicos de sistemas de cultivo da mandioca no Trio da Produtividade em Roça Sem Fogo e com Mecanização na Vila Adonias, Município de Ourém, PA, 2013.

| Indicador | Roça Sem Fogo | Área Mecanizada |
|--|---------------|-----------------|
| Produtividade de raiz (t/ha) | 30,60 | 23,75 |
| Nº de sacos de farinha (60 kg) ⁽¹⁾ | 127,00 | 98,00 |
| Produção de 100 m ³ .ha ⁻¹ de lenha ⁽²⁾ | 2.000,00 | -- |
| Custo de produção no campo (R\$) | 5.350,00 | 4.547,00 |
| Custo de beneficiamento e comercialização (R\$) | 3.708,00 | 2.832,00 |
| Receita Bruta (R\$) | 36.290,00 | 26.460,00 |
| Custo Operacional (R\$) | 9.058,00 | 7.379,00 |
| Margem Bruta (R\$) | 27.232,00 | 19.081,00 |
| Relação Benefício/Custo | 4,01 | 3,59 |
| Ponto de Nivelamento (R\$) | 71,32 | 75,30 |
| Ponto de Nivelamento (sacos de farinha) | 33,50 | 27,30 |
| Margem de Segurança (%) | (75,04) | (72,11) |

⁽¹⁾Estimativa com base em 25% de rendimento na transformação de raiz de mandioca em farinha.

⁽²⁾A lenha não foi comercializada, porém como trata-se de um produto de valor no mercado local, foi considerada nos indicadores econômicos.

A cobertura morta e a presença de árvores no sistema, tanto nativas de interesse econômico resultantes do inventário feito no processo de preparo da Roça sem Fogo, como as posteriormente introduzidas, trazem benefícios diretos e indiretos, tais como redução da suscetibilidade do solo à erosão (STROMGAARD, 1984) e manutenção da fertilidade do solo, diminuindo as perdas de nutrientes pelo processo de lixiviação e promovendo a melhoria das características químicas, físicas e biológicas do solo (KATO et al., 1999; MULUMBA; LAL, 2008), contribuindo para um balanço positivo de nutrientes no sistema (DAVIDSON et al., 2008; DENICH et al., 2005; SOMMER et al., 2004).

Nessas áreas, a produção de mandioca tendo como sequência a implantação de SAFs configura-se como uma alternativa promissora para a comunidade, pois, além da receita auferida com a cultura da mandioca, pode-se adicionar a receita com a venda de lenha e, posteriormente, das espécies frutíferas perenes (açaizeiros, cupuaçuzeiros, bananeiras, pupunheiras, laranjeiras, entre outras), mantendo-se a biodiversidade com conservação de solo (MODESTO JÚNIOR; ALVES, 2011).

A produção de lenha da roça sem fogo da Vila Adonias foi cubada e estimada em cerca de $100 \text{ m}^3.\text{ha}^{-1}$, equivalente a uma receita de R\$ 2.000,00 se fosse comercializada no mercado local para casas de farinha ou para as indústrias oleiro-cerâmicas situadas no maior polo cerâmico do Pará, Município de São Miguel do Guamá, distante 100 km da comunidade (Figura 2). Toda a lenha foi utilizada no processo de fabricação da farinha proveniente da unidade demonstrativa da roça sem fogo, resultando na redução de custos de produção. A lenha destaca-se como a principal fonte de energia utilizada pelos agricultores familiares para fabricação de farinha. No Nordeste Paraense, 61,3% dos agricultores de três comunidades nos municípios de São Domingos do Capim e Mãe do Rio também utilizam a lenha para fabricação de farinha e cocção de alimentos (LOPES, 2006). A lenha é o insumo que influencia entre 10% e 15% do custo de produção de farinha (HOMMA, 2001). Em empreendimento de fabricação artesanal de derivados de mandioca, como o tucupi e a goma, os agricultores consomem em torno de 6 m^3 de lenha por mês, correspondendo a 5,64% dos custos de produção de 1.440 L de tucupi e 680 kg de fécula (goma) por mês (MODESTO JÚNIOR; ALVES, 2012).

Foto: Moisés de Souza Modesto Júnior.



Figura 2. Lenha ($10 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$) extraída da capoeira de 7 anos de idade preparada com a técnica da Roça sem Fogo na Vila Adonias, Município de Ourém, 2012.

Conclusão

A produtividade da mandioca e a rentabilidade do cultivo com a técnica de preparo de área sem uso do fogo foi superior ao cultivo mecanizado em 30%. Porém, considerando que houve viabilidade econômica em ambos os sistemas, as práticas de preparo de área associadas ao cultivo da mandioca no Trio da Produtividade e adubação química realizada com base em análise de solo podem contribuir para que os agricultores aumentem a produtividade de mandioca de seus roçados com a capacidade atual que eles dispõem para produção de farinha, sem a necessidade de aumento da área plantada.

Referências

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ANDRADE, A. C. da S. O trio da produtividade na cultura da mandioca: estudo de caso de adoção de tecnologias na região no Baixo Tocantins, Estado do Pará. In: CONGRESSO DA ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INSTITUIÇÕES DE PESQUISA TECNOLÓGICA, 5., 2008, Campina Grande. **Os desníveis regionais e a inovação no Brasil: os desafios para as instituições de pesquisa tecnológica: resumos...** Brasília, DF: ABIPTI, 2008. 1 CD-ROM.

ALVES, R. N. B.; MODESTO JÚNIOR, M. de S. Roça sem fogo: alternativa agroecológica para o cultivo de mandioca na Amazônia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MANDIOCA, 13., 2009, Botucatu. **Anais...** Botucatu: CERAT: NESP, 2009. 1 CD-ROM.

ALVINO, F. O.; SILVA, M. F. F.; RAYOL, B. P. Potencial de uso das espécies arbóreas de uma floresta secundária, na Zona Bragantina, Pará, Brasil. **Acta Amazônica**, v. 35, n. 4, p. 413-420, out./dez. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0044-59672005000400005>. Acesso em: 27 ago. 2012.

DAVIDSON, E. A.; SÁ, T. D. A.; CARVALHO, C. R.; FIGUEIREDO, R. O.; KATO, M. S. A.; KATO, O. R.; ISHIDA, F. Y. An integrated greenhouse gas assessment of an alternative 35 to slash-and-burn agriculture in eastern Amazonia. **Global Change Biology**, v. 14, n. 5, p. 998-1111, 2008.

DENICH, M.; VLEK, P. L. G.; SA, T. D. de A.; VIELHAUER, K.; LUCKE, W. G. A concept for the development of fire-free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil.

Agriculture Ecosystems & Environment, v. 110, n. 1-2, p. 43-58, Oct. 2005.

HOMMA, A. K. O. O desenvolvimento da agroindústria no Estado do Pará. **Saber Ciências Exatas e Tecnologia**, v. 3, p. 49-76, jan./dez. 2001. Edição especial.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**: culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=150540&search=para|ourem>>. Acesso em: 15 set. 2014.

KATO, M. S. A.; KATO, O. R.; DENICH, M.; VLEK, P. L. G. Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the eastern Amazon region: the role of fertilizers. **Field Crop Research**, v. 62, p. 225-237, 1999.

KATO, O. R.; KATO, M. S. A.; JESUS, C. C. de; RENDEIRO, A. C. **Época de preparo de área e plantio de milho no sistema de corte e trituração no município de Igarapé-Açu, Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. 3 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado técnico, 64).

LOPES, B. M. **Uso da capoeira na extração de lenha**: em três comunidades locais no Pólo rio capim do proambiente – PA. 2006. 99 f. Dissertação (Mestrado em Agriculturas Familiares e Desenvolvimento Sustentável) - Universidade Federal do Pará, Embrapa Amazônia Oriental, Belém, PA. Disponível em: <http://www.cultura.ufpa.br/cagro/pdfs/AA_Agriculturas_Amazonicas/AA_BARTO_MONTEIRO_LOPES.pdf>. Acesso em: 15 set. 2014.

MODESTO JUNIOR, M. S.; ALVES, R. N. B. Sistema agroecológico de roça sem fogo em vegetação de capoeira para produção de mandioca em Baião, Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 8., 2011, Belém, PA. **Anais...** Belém, PA: SBSAF: Embrapa Amazônia Oriental: UFRA: CEPALC: EMATER: ICRAF, 2011. 1 CD-ROM. Editores Técnicos: Roberto Porro, Milton Kanashiro, Maria do Socorro Gonçalves Ferreira, Leila Sobral Sampaio e Gladys Ferreira de Souza.

MODESTO JÚNIOR, M. de S.; ALVES, R. N. B. Fabricação artesanal de derivados de mandioca: tucupi e goma. **Portal Dia de Campo**, 9 abr. 2012. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=26331&secao=Artigos%20Especiais>>. Acesso em: 17 abr. 2012.

MULUMBA, L. N.; LAL, R. Mulching effects on selectes soil physical properties. **Soil & Tillage Research**, v. 98, n. 1, p.106-111, Jan. 2008.

RIOS, M.; MARTINS-DA-SILVA, R. C. V.; SABOGAL, C.; MARTINS, J.; SILVA, R. N. da; BRITO, R. R. de; BRITO, I. M. de; BRITO, M. F. C. de; SILVA, J. R. de; RIBEIRO, R. T. **Benefícios das plantas da capoeira para a comunidade de Benjamin Constant, Pará, Amazônia Brasileira**. Belém, PA: CIFOR, 2001. 54 p.

SOMMER, R.; VLEK, P. L. G.; SÁ, T. D. de A.; VIELHAUER, K.; COELHO, R. D. R.; FOLSTER, H. Nutrient balance of shifting cultivation by burning or mulching in the Eastern Amazon - evidence for subsoil nutrient accumulation. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 68, n. 3, p. 257-271, Mar. 2004.

STROMGAARD, P. The immediate effect of burning and ash-fertilization. **Plant and Soil**, v. 80, n. 3, p. 307-320, 1984.

VIEIRA, I. C. G.; SALOMÃO, R. P.; ROSA, N. A.; NEPSTAD, D. C.; ROMA, J. C. O renascimento da floresta no rastro da agricultura. **Ciência Hoje**, v. 20, n. 119, p. 38-44, 1996.



Amazônia Oriental