

ROÇA SEM FOGO: alternativa agroecológica para o cultivo de mandioca na Amazônia¹

Raimundo Nonato Brabo ALVES²; Moisés de Souza MODESTO JÚNIOR³

RESUMO: Este trabalho objetiva comparar o sistema alternativo de preparo de área sem a utilização do fogo com o sistema de derruba e queima, sob o ponto de vista dos custos econômicos em função das facilidades e dificuldades na execução de suas operações. Foi conduzido um experimento em um hectare de capoeira com 15 anos de idade. O preparo da área consistiu de demarcação da área, seguido do corte da vegetação rente ao solo, retirada da lenha, rebaixamento da galhada e plantio das variedades de mandioca Paulozinho, Jurará e Preta Seca. O sistema de roça sem fogo teve melhor viabilidade financeira que o sistema tradicional. A cultivar Paulozinho obteve maior produtividade de raízes e melhor rentabilidade financeira. A cultivar Preta Seca deve ser observada em futuros trabalhos de pesquisa, devido ao maior teor de amido que as demais.

Palavras-chave: Aquecimento Global, Matéria Orgânica, Agricultura Familiar, Meio Ambiente, Fécula.

SUMMARY: ROÇA WITHOUT FIRE: agroecological alternative for the cultivation of Cassava in the Amazon. This study aims to compare the alternative system of preparation of the area without the use of fire with the system down and burning, from the point of view of economic costs in terms of facilities and difficulties in implementation of its operations. An experiment was conducted in a 15 years old hectare of Capoeira . The area was prepared with demarcation of it, followed by the cutting of vegetation close to the ground, removed from the wood, lowering of branches and planting of varieties of cassava Pauluzinho, Jurará and Preta Seca. The system fireless garden had better financial viability than the traditional system. Cultivar Paulozinho of roots had greater productivity and better financial return. Cultivar Preta Seca must be observed in future works, because its starch content is higher than the others.

Keywords: Global Warming, Organic Matters, Family Agriculture, Environment, Starch.

¹ Esta pesquisa contou com a colaboração do Núcleo de Apoio a Pesquisa e Transferência de Tecnologia do Baixo Tocantins, da Prefeitura Municipal de Moju e do Projeto Treino & Visita da Embrapa Amazônia Oriental.

² Eng. Agrôn. M.Sc. em Agronomia. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, 66.095-100. Belém, PA. E-mail: brabo@cpatu.embrapa.br

³ Eng. Agrôn. Especialista em Marketing e Agronegócio Analista da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, 66.095-100. Belém, PA. E-mail: moises@cpatu.embrapa.br

INTRODUÇÃO

A queima de florestas, cerrados, resíduos agrícolas, pastagens entre outros, contribui para a emissão de monóxido e dióxido de carbono para a atmosfera. Os efeitos indiretos do fogo podem elevar as emissões de óxido nitroso, óxidos de nitrogênio e metano, que também contribuem para o aquecimento global. Além disso, o solo exposto tende a acelerar a erosão e possivelmente leva a um aumento da taxa de mineralização do reservatório de carbono orgânico (LIMA, 2002). Em estudo da dinâmica da matéria orgânica na floresta amazônica (MOREIRA e COSTA, 2004) relatam que no reflorestamento com 10 anos, o estoque foi de $5,87 \pm 2,79 \text{ g.kg}^{-1}$ de C, ao passo que na floresta primária, o estoque foi de $15,37 \pm 2,80 \text{ g.kg}^{-1}$ de C, equivalendo a uma redução média de 61,8%. Com a retirada de toda camada superficial do solo, ocorre uma quebra no estoque e na dinâmica da matéria orgânica, a qual está diretamente relacionada com a presença da serrapilheira (CERRI, 1989). Estimava-se em 1990, que já existiam na Amazônia aproximadamente 20 milhões de hectares de capoeiras em diferentes estágios de desenvolvimento (FEARNSIDE e GUIMARÃES, 1996)

A experiência de condução de roças sem queimar foi desenvolvida por 150 agricultores da região da Transamazônica e do Rio Xingu, no Pará (PROJETO, 2004). As vantagens da roça sem fogo está relacionada com a preservação da matéria orgânica em função da liberação gradual de macro e micronutrientes para o solo, tais como: Ca, Mg e S. A decomposição da matéria orgânica eleva o pH do solo e funciona como condicionador de solo para a elevação da CTC. A matéria orgânica melhora a estrutura física do solo, promove maior retenção de umidade, aumenta a atividade microbiana e reduz os efeitos da erosão (LUCHESE et al., 2002). Todas as opções de manejo que aumentam as entradas de matéria orgânica nos solos e que diminuem a mineralização da matéria orgânica promovem o acúmulo de carbono nos solos (SADOWSKY et al., 1996). Mas o grande benefício da roça sem fogo é o seu serviço ambiental pela eliminação da emissão de carbono para a atmosfera, reduzindo a emissão de gases que contribuem para o aquecimento global.

Este trabalho objetiva comparar o sistema alternativo de preparo de área sem a utilização do fogo com o sistema de derruba e queima, sob o ponto de vista dos custos econômicos em função das facilidades e dificuldades na execução de suas operações. Se bem aceito pelos agricultores, a roça sem

fogo tem potencial para ser adotada por uma clientela estimada em 600.000 pequenos agricultores (HOMMA et al., 1998), que cultivam diversificados sistemas de cultivo na Amazônia.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em uma área que continha uma capoeira de 15 anos, na base experimental da Secretaria Municipal de Agricultura do município de Moju. Escolheu-se uma capoeira com essa idade para servir como referência para um período máximo de pousio. O clima da unidade experimental é tropical úmido do tipo Ami (quente e úmido) segundo Köppen, com solo do tipo Latossolo Amarelo de textura média com as seguintes características químicas na camada de 0-20 cm de profundidade: pH de 5,2, 0,14% de N, 16,23 g/kg de MO, 1 mg/dm³ de P, 33 mg/dm³ de K, 9 mg/dm³ de Na, 0,8 cmol_c/dm³ de Ca, 1,7 cmol_c/dm³ de Ca+Mg, 1,1 cmol_c/dm³ de Al e 8,58 cmol_c/dm³ de H+Al. O preparo da área envolveu as seguintes etapas:

- a. Demarcação da área – realizado na segunda quinzena de dezembro de 2006. Foram abertas picadas para delimitação de uma área de 100 m x 100 m, com o uso de facões.
- b. Broca - a vegetação de sub-bosque foi tombada em corte raso usado-se facões, com o objetivo de reduzir as rebrotas e futuros desbastes. Esta vegetação juntamente com a copa das espécies lenhosas formaram a palhada de matéria orgânica que cobria o solo.
- c. Corte da vegetação lenhosa - todas as espécies lenhosas foram tombadas em corte raso, utilizando-se moto-serra e machado, a fim de reduzir as rebrotas e futuros desbastes. O fuste das árvores foi cortado em toras medindo 1 m de comprimento, para permitir a formação de medas de 1 m³ de lenha. A produção de lenha foi estimada em 100 m³ por hectare, que convertido para carvão resultou em 240 sacos com capacidade para 60 kg, tipo usado para embalagem de grãos, no sistema de caieiras convencionais.
- d. Rebaixamento da galhada – efetuada com facão com objetivo de rebaixar a vegetação que cobria o solo e facilitar o trânsito de trabalhadores na área e as operações de piqueteamento, abertura de covas e plantio.
- e. Abertura de covas e plantio da mandioca – Realizado no mês de setembro, nas entrelinhas das culturas de açaí, cupuaçu e banana, período em que a matéria orgânica acamou. Dividiu-se a área de 1 ha em três parcelas. Na primeira foi plantada a cultivar Jurará no espaçamento de 1m x 1m, por ser de

maior porte. Na segunda e terceira foram plantadas as cultivares Paulozinho e Preta Seca, ambas no espaçamento de 0,80 m x 0,60 m por serem de menor porte. As plantas receberam uma adubação de 20g/planta de adubo mineral NPK da fórmula 10:28:20, aos 30 dias após a emergência.

f. Tratos culturais - em junho de 2007, foi efetuado com facões o primeiro desbaste para eliminação das brotações dos tocos. Posteriormente foi efetuada a primeira capina e mantidas as limpezas pelos primeiros 150 dias da cultura. Os indicadores econômicos da roça sem fogo foram comparados com o sistema de derruba e queima e são apresentados na Tabela 1.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados sobre os custos de preparo de um hectare de área sem o uso do fogo e os custos com o preparo de área pelo método convencional por meio de derruba e queima já praticados no Município de Moju, são apresentados na Tabela 1.

Na roça sem fogo, recomenda-se que todas as culturas sejam adubadas, pois como não faz-se queima, há inicialmente limitação de nutrientes no solo, principalmente de K, Ca e Mg.

TABELA 1. Custos de preparo de um hectare de área sem uso do fogo, comparada com o sistema convencional em roçados de derruba e queima.

Operações	Roça sem fogo				Roça de derruba e queima			
	Unid.	Quant.	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$	Unid.	Quant.	Valor Unitário R\$	Valor Total R\$
Abertura de picadas	Homem/dia	1	15,00	15,00	-	-	-	-
Broca em corte raso	Homem/dia	62	15,00	930,00	-	-	-	-
Derruba da vegetação lenhosa	Homem/dia	8	55,00	440,00	-	-	-	-
Combustível para motosserra	-	-	-	78,00	-	-	-	-
Broca	-	-	-	-	Homem/dia	8	15,00	120,00
Derruba	-	-	-	-	Homem/dia	8	15,00	120,00
Queima	-	-	-	-	Homem/dia	1	15,00	15,00
Coivara	-	-	-	-	Homem/dia	3	15,00	45,00
Total				1.463,00				300,00
Receita com venda de carvão	Saco	240	3,00	720,00	-	-	-	-
Custo efetivo				743,00				300,00

O preparo de área sem fogo de uma capoeira de 15 anos exigiu um investimento inicial de R\$ 1.463,00 quatro vezes mais elevado que o método convencional de derruba e queima, cujo investimento foi de R\$ 300,00. Porém após a receita com a venda de carvão o custo efetivo do roçado sem fogo caiu

para R\$ 743,00, ou seja, 2,4 vezes o custo efetivo do roçado tradicional. Esses custos tendem a se igualar quando se utiliza capoeiras de menor idade ou com a redução de capinas na roça sem fogo.

Na roça sem fogo o esforço inicial com mão-de-obra foi maior que na roça convencional, como se pode comprovar na Tabela 1 pela quantidade de diárias despendidas no preparo da área, mas é compensado no futuro pelo menor esforço no combate de plantas daninhas, por meio de capinas. No roçado sem fogo as plantas daninhas só apresentaram necessidade de controle bem mais tarde e em menor intensidade que nos roçados convencionais de derruba e queima, devido a espessa camada de biomassa espalhada sob a superfície do solo que abafa as plantas daninhas impedindo a realização da fotossíntese ou devido a resistência física que impede a emergência das mesmas. Este é um aspecto interessante por favorecer o desenvolvimento da cultura da mandioca principalmente em seus estágios iniciais.

Tabela 2. Indicadores de rendimento e financeiro de três cultivares de mandioca, cultivadas no sistema de roça sem fogo, colhidas aos 16 meses e comparadas com o sistema de derruba e queima convencional.

Indicadores	Sistemas de cultivo e cultivares			
	Roça sem fogo Cultivar Paulozinho	Roça sem fogo Cultivar Jurará	Roça sem fogo Cultivar Preta Seca	Derruba e Queima Sistema Convencional
Produtividade de raiz kg/ha	28,70	24,10	17,95	16,17*
Teor de fécula (%)	23,0	20,0	27,0	-
Preço por tonelada de raiz (R\$)	152,00	139,20	168,40	140,00
Receita bruta (R\$)	5.082,40	4.074,72	3.742,78	2.263,80
Custo operacional (R\$)	3.440,48	3.350,18	3.211,84	1.371,40
Margem bruta (R\$)	1.641,92	724,54	530,94	892,40
Relação Benefício/Custo (B/C)	1,48	1,22	1,17	1,65
Ponto de nivelamento (R\$)	119,88	139,01	178,93	84,81
Ponto de nivelamento (t)	22,6	24,1	19,1	9,8
Margem de segurança (%)	(32,31)	(17,78)	(14,19)	(39,42)

* Produtividade média de raízes no Estado do Pará (IBGE, 2006).

De acordo com os dados da Tabela 2, a cultivar de melhor produtividade foi a Paulozinho que no sistema de roça sem fogo superou em 77% a produtividade média do Estado do Pará. A de maior teor de fécula é a cultivar Preta Seca com 27% de concentração de amido, sendo por isso a mais valorizada, sendo remunerada na plataforma da fecularia por R\$ 168,40 por tonelada de raiz. A margem bruta obtida com o cultivo da Paulozinho no sistema de roça sem fogo é 1,8 vezes a margem bruta obtida com o sistema convencional de derruba e queima. A relação benefício/custo de 1,48 da roça sem fogo com a

cultivar Paulozinho, significa que para cada real investido, retorna R\$ 1,48 na venda da raiz para produção de fécula. O ponto de nivelamento de R\$ 119,88 refere-se ao preço mínimo que o produtor pode vender a tonelada de raiz, para cobrir todo o custo de produção. Considerando o preço de venda de R\$ 152,00 a tonelada da raiz, seriam necessários a produção de 22,6 toneladas de raiz da cultivar Paulozinho, para pagar o custo de produção no preparo de área sem uso do fogo. A margem de segurança de 32,31% significa o quanto pode variar o preço ou a produtividade da cultivar Paulozinho, sem que a margem bruta fique negativa.

CONCLUSÕES

Nas condições edafoclimáticas do Município de Moju os resultados obtidos permitem concluir que:

- O sistema de roça sem fogo tem potencial para substituir o sistema de derruba e queima, tanto pela viabilidade dos indicadores financeiros, quanto nos benefícios ambientais.
- A melhor cultivar de mandioca para plantio no sistema de roça sem fogo foi a Paulozinho, pela maior produtividade de raízes e melhor rentabilidade financeira.
- A cultivar Preta Seca deve ser observada em futuros trabalhos de pesquisa, devido ao teor de amido superior em relação às demais e potencial para elevar sua produtividade de raiz.
- Devido a tradição cultural dos agricultores familiares pelo uso do fogo no preparo de área para plantio de mandioca, sugere-se ao poder público, a elaboração de políticas públicas de fomento para difusão e adoção da tecnologia sobre roça sem fogo na Amazônia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CERRI, C.C. Dinâmica da matéria orgânica em solo de pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS, 1989, Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: Universidade de São Paulo, 1989. p.135-147.

FEARNSIDE, P. M. & GUIMARÃES, W. M. Carbon uptake by secondary forest in Brazilian Amazon. **Forest Ecology and Management**. 80: 35-46. 1996

HOMMA, A. K. O.; WALKER, R. T.; SCATENA, F. N.; COUTO, A. J.; CARVALHO, R. A.; FERREIRA, C. A. P.; SANTOS, A. I.M. Redução dos desmatamentos na Amazônia: política agrícola ou ambiental. Em Homma, A. K. O. **Amazônia: meio ambiente e desenvolvimento agrícola**. Embrapa – SPI. Belém. Embrapa – CPATU. p. 119 -141. 1998.

LIMA, M. A. AGROPECUÁRIA BRASILEIRA E AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS GLOBAIS: CARACTERIZAÇÃO DO PROBLEMA, OPORTUNIDADES E DESAFIOS. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**. Brasília, v.19, n. 3, p.451-472, set./dez. 2002

LUCHESE, E. B.;FAVERO, L. O. B.; LENZI, E. **Fundamentos da química do solo**. 1a ed. Rio de Janeiro, RJ. Freitas Bastos Editora. 2002, 182p.

MOREIRA, A.; COSTA, D. G. **Dinâmica da matéria orgânica na recuperação de clareiras da floresta Amazônica**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.39, n.10, p.1013-1019, out. 2004.

PROJETO ROÇA SEM QUEIMAR. **Uma nova visão de manejo agroflorestal. Experiência desenvolvida por 150 agricultores da região da Transamazônica e do rio Xingu, no Pará**. Organizado por Maurício Wilke. Secretaria da Coordenação da Amazônia. Coordenadoria de Agroextrativismo. Ministério do Meio Ambiente. Brasília. 2004. 63p.

SADOWSKI, M.; MEYERS, S.; MULLINS, F.; SATHAYE, J.; WISNIEWSKI, J. Methods for assessing greenhouse gas mitigation for countries with economies in transition: summary of workshop presentations and discussions. **Environmental Management**, v. 20, p. S3-S13, 1996. Supplement 1.