

**Manejo Ecológico de Capoeiras e Produção de Alimentos por Agricultores Familiares no Bioma Amazônia do Estado do Maranhão**

*Ecological Management of Fallow Vegetation and Food Production by Farm Families in the Amazonian Biome of Maranhao State*

FREITAS, A. C. R. Embrapa Meio-Norte, carlos@cpamn.embrapa.br; ALMEIDA, M. F. Universidade Estadual do Maranhão, mauricellia1@hotmail.com; KATO, O. R. Embrapa Amazônia Oriental, okato@cpatu.embrapa.br; GEHRING, C. Universidade Estadual do Maranhão, christophgehring@yahoo.com.br

**Resumo**

O objetivo desse trabalho foi o de avaliar o efeito do uso de *Crotalaria juncea* como fonte de adubo verde na cultura do milho sob sistema de plantio direto em capoeiras trituradas no bioma Amazônia. A metodologia consistiu na realização de um ensaio de síntese em área de produtor familiar do município Santa Luzia do Paruá, Estado do Maranhão. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições. Os resultados obtidos mostraram que o uso de *Crotalaria juncea* consorciada com a cultura de milho adicionou em média 64,02 Kg de N. ha<sup>-1</sup> e um rendimento médio de grãos de 745 kg.ha<sup>-1</sup>. Portanto, a técnica de adubação verde pode ser recomendada no manejo ecológico de capoeiras.

**Palavras-chave:** Adubação verde, Agricultura ecológica, Cobertura morta, Plantio direto.

**Abstract**

*The objective of this research was available the impact of the use Crotalaria juncea in the ecological management do fallow vegetation on Amazonia biome. The methodology utilized was synthesis design on farm family of Municipality of Santa Luzia do Parua, Maranhao State. The results show that use of consortium corn and Crotalaria juncea promote the additional quantity about 64,02 Kg de N. ha<sup>-1</sup> and media grams production 745 kg.ha<sup>-1</sup>. In conclusion, the green fertilizer can to be recommended in the ecological vegetation fallow management.*

**Keywords:** Green fertilizer, Ecological agriculture, Mulch, Zero tillage.

**Introdução**

Na maior parte do Estado do Maranhão, a agricultura familiar tem como base tecnológica o sistema de agricultura migratória ou itinerante que consiste na alternância de períodos de cultivo (principalmente de milho, feijão e mandioca) com períodos de “pousio”, ocasião em que a vegetação secundária se desenvolve, para após algum tempo, voltar a ser transformada em fertilizante para um novo ciclo de cultivo. A sustentabilidade ecológica e econômica da prática de “corte e queima” vem sendo questionada pelos efeitos ambientais provocados em relação às perdas de nutrientes, às emissões nocivas à atmosfera e pelo aumento dos riscos de incêndio (FREITAS, 2004).

Desde os anos 60, o processo de ocupação territorial da região da Pré-Amazônia Maranhense tem sido baseado na agricultura camponesa de “derruba e queima”, no qual, a cobertura florestal é progressivamente substituída por monocultivos e pastagens. Esse processo de conversão da floresta primária em pasto ou áreas agrícolas tem contribuído para o aumento da vulnerabilidade do conteúdo de nutrientes e carbono a perdas por meio de vários mecanismos, incluindo a combustão durante as queimadas, o processo de decomposição da matéria orgânica do solo é alterado, bem como ocorrem mudanças químicas e micro-climáticas do solo, com interferência sobre a qualidade e quantidade do ciclo dos nutrientes no solo.

Diante desse quadro de degradação ambiental e pauperização da agricultura camponesa na Região Pré-Amazonia Maranhense, em 2005, a Embrapa Meio-Norte em parceria com a Universidade Estadual do Maranhão com apoio do Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Zé Doca e da Prefeitura Municipal de Santa Luzia do Paruá, deu início a uma programação de pesquisa interdisciplinar visando a busca de alternativas tecnológicas para a substituição do uso do fogo na agricultura camponesa por sistemas de produção baseados no manejo ecológico de capoeiras, ou seja, no uso integrado de técnicas mitigadoras de impactos ambientais tais como: plantio direto, adubação verde, rotação de culturas e fixação biológica de nitrogênio.

O plantio direto em capoeiras consiste na trituração da biomassa aérea e uso da mesma como cobertura morta (KATO et al., 1998). O manejo de capoeira baseia-se na ciclagem de nutrientes visando reduzir o período de pousio da vegetação secundária (DENICH et al., 2005). Em que pese os esforços de pesquisa realizados desde o início dos anos 90, a viabilidade desse sistema de manejo, ainda, requer ajustes e adequações às peculiaridades ecológicas e econômicas regionais afim de que, em médio prazo, as instituições de pesquisa possam contribuir de forma efetiva com a formulação de políticas públicas sustentáveis para o segmento social da agricultura camponesa.

O objetivo desse trabalho foi o de avaliar o efeito do uso de *Crotalaria juncea* como fonte de adubo verde (ESPINDOLA ; GUERRA ; ALMEIDA, 2005 ) na cultura do milho sob sistema de plantio direto em capoeiras trituradas no bioma Amazônia.

### Metodologia

Dentre as estratégias metodológicas de pesquisa propugnadas pelo Marco Referencial em Agroecologia (EMPRESA..., 2006), os *ensaios de síntese* visam identificar vazios de informações tecnológicas nos sistemas produtivos dos agricultores a fim de facilitar a introdução, adaptação e validação dos componentes adequados aos agroecossistemas. De um ponto de vista formal, os ensaios de síntese diferenciam-se de outras metodologias de validação de tecnologias por requerem variáveis que necessitam de rigor científico clássico.

A limpeza da área foi feita em novembro de 2007, por meio da tecnologia trituração de capoeiras. Em seguida, foi feita a correção do solo utilizando-se duas fontes nas seguintes proporções: calcáreo 1.5 ton.ha<sup>-1</sup> (PRNT-95,17%; CaO-29,57%; MgO-19,48%;) e pó de marga 3.15 ton.ha<sup>-1</sup> (PRNT- 36%; CaO-37,4 %; MgO- 4,4%). O material foi aplicado a lanço sobre a palhada.

A área total do experimento foi de 50 m x 50 m = 2.500 m<sup>2</sup> sendo que a área de cada parcela foi de 10,0 m X 10 m = 100m<sup>2</sup>. A *Crotalaria juncea* foi plantada em dezembro de 2008 utilizando-se 3 sementes por cova em fileiras duplas no espaçamento de 1,0 m X 0,5 m X 0,3 m. Em janeiro de 2008 foi realizado o plantio da cultura do milho (variedade cruzeta), utilizando-se 3 sementes por cova em fileiras duplas no espaçamento de 1,0 m X 0,5 m X 0,5 m.

O delineamento utilizado foi blocos inteiramente casualizados com cinco tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos utilizados foram:

**T1:** Trituração de capoeira, aplicação de calcáreo na palhada, plantio da cultura Milho (variedade cruzeta) consorciada com *Crotalaria juncea* e uso de adubação química (90 kg de N. ha<sup>-1</sup> 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 120 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>);

**T2:** Trituração de capoeira, aplicação de calcáreo na palhada, plantio da cultura Milho (variedade cruzeta) consorciada com *Crotalaria juncea* e uso de adubação química (60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 120 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>);

**T3:** Trituração de capoeira, aplicação de pó de marga na palhada, plantio da cultura Milho

## Resumos do VI CBA e II CLAA

(variedade cruzeta) consorciada com *Crotalaria juncea* e uso de adubação química (90 kg de N. ha<sup>-1</sup> 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 120 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>);

**T4:** Trituração de capoeira, aplicação de pó de marga na palhada, plantio da cultura Milho (variedade cruzeta) consorciada com *Crotalaria juncea* e uso de adubação química (60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 120 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>);

**T0:** Trituração de capoeira, plantio da cultura Milho (variedade cruzeta) em monocultivo.

Na adubação de semeadura utilizou-se 60 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, 120 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup>, nas formas de superfosfato simples e cloreto de potássio, respectivamente. Nos tratamentos com adubação nitrogenada utilizou-se uréia na proporção de 90 kg de N ha<sup>-1</sup>, colocando-se metade do nitrogênio por ocasião da semeadura e o restante sendo aplicado em cobertura, no momento da abertura da 6ª folha.

### Resultados e discussões

A Tabela 1 mostra que o uso da *Crotalaria juncea* como fonte de adubo verde adicionou em média 64,02 kg.ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e que os tratamentos T1, T2, T3 e T4 propiciaram 745,00 kg.ha<sup>-1</sup> de rendimento médio de grãos, tendo sido superior a 525 kg.ha<sup>-1</sup> que foi o rendimento médio do tratamento controle. Observou-se, ainda, que o rendimento de grãos do tratamento T3 foi superior aos rendimentos médios dos tratamentos T4, T2 e T1.

TABELA 1. Dados de nitrogênio acumulado e rendimento de grãos em sistema de plantio direto de milho com adubação verde em áreas preparadas com a tecnologia trituração de capoeira, Município de Santa Luzia do Paruá, Estado do Maranhão (Ano: 2008)

Tratamentos	Crotalaria juncea Matéria Seca acumulada (kg.ha <sup>-1</sup> )	Crotalaria juncea nitrogênio acumulado (kg.ha <sup>-1</sup> )	Cultura do Milho Produção de Grãos (kg.ha <sup>-1</sup> )
T3	3.170,45 a2	92,26 a2	975,00 a2
T4	2.110,85 a1 a2	82,53 a2	925,00 a1 a2
T2	2.633,21 a2	72,15 a1 a2	666,67 a1 a2
T1	2.961,79 a2	73,16 a1 a2	633,33 a1 a2
Controle	0,00 a1	0,00 a1	525,00 a1
Média Geral	2.175,26	64,02	745,00
CV (%)	61,83	63,31	31,69

Médias seguidas por letras e números diferentes na coluna diferem entre si em nível de significância de 5%, pelo teste de Tukey.

### Conclusões

O uso de adubação verde associada à correção da acidez do solo com uso de calcáreo (T1, T2) ou pó de marga (T3 e T4) proporcionou um incremento de 42% na produtividade da cultura de milho sob sistema de plantio direto em capoeiras trituradas.

Observou-se, ainda, que a produtividade média da cultura de milho com uso de pó de marga associado à aplicação de uréia (T3) foi superior em 341,67 kg ao uso de calcáreo associado à aplicação de uréia (T1). Contudo, considerando que as médias de rendimento de grãos na cultura de milho dos tratamentos T1, T2, e T4 com uso de calcáreo e pó de marga, respectivamente, não tiveram diferença significativa, conclui-se que na escolha do corretivo da acidez do solo deve-se levar em consideração a disponibilidade, o custo de aquisição e de aplicação do mesmo.

**Referências**

DENICH, M. et al. A concept for the development of fire-free fallow management in the Eastern Amazon, Brazil. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v. 110, p. 43-58, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. *Marco referencial em agroecologia*. Brasília: Embrapa, 2006.

ESPÍNDOLA, J. A. A.; GUERRA, J. G. M.; ALMEIDA, D. L. Uso de leguminosas herbáceas para adubação verde. In: AQUINO, A. M.; ASSIS, R. L. *Agroecologia: princípios e técnicas para uma agricultura orgânica sustentável*. Brasília: Embrapa, 2005. p. 435-451.

FREITAS, A. C. R. *Crise ecológica e mudança técnica da agricultura camponesa de derruba e queima da Amazônia Oriental*. 2004. 169 f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sócio-Ambiental) - Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

KATO, O. R. et al. Fire-free alternatives to slash-and-burn for shifting cultivation in the Eastern Amazon region: the role of fertilizers. In: *Proceedings of the Third SHIFT- Workshop Manaus, march 15 - 19, 1998*. p. 151-156.