



Boletim de Pesquisa

ISSN 0100-8102

Número, 187

Dezembro, 1998

***RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA
COM O USO DE ADUBAÇÃO QUÍMICA E DE
LEGUMINOSA EM IRITUIA-PA***

Embrapa

REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL

Presidente da República

Fernando Henrique Cardoso

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO

Ministro

Francisco Sérgio Turra

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Presidente

Alberto Duque Portugal

Diretores

Dante Daniel Giacomelli Scolari
Elza Ângela Battaglia Brito da Cunha
José Roberto Rodrigues Peres

Chefia da Embrapa Amazônia Oriental

Emanuel Adilson Souza Serrão – Chefe Geral
Jorge Alberto Gazel Yared – Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento
Antonio Carlos Paula Neves da Rocha – Chefe Adjunto de Apoio Técnico
Antonio Ronaldo Teixeira Jatene – Chefe Adjunto Administrativo

***RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA
COM O USO DE ADUBAÇÃO QUÍMICA E DE
LEGUMINOSA EM IRITUÍIA-PA***

*Expedito Ubirajara Peixoto Galvão
Raimundo Freire de Oliveira
Francisco Ronaldo Sarmanho de Souza
José Francisco de Assis Feliciano da Silva
Otávio Manoel Nunes Lopes
Antônio José Amorim Menezes*



Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:

Embrapa-CPATU

Trav. Dr. Enéas Pinheiro, s/n

Telefones: (091) 246-6653, 246-6333

Telex: (91) 1210

Fax: (091) 226-9845

e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br

Caixa Postal, 48

66095-100 – Belém, PA

Tiragem: 300 exemplares

Comitê de Publicações

Leopoldo Brito Teixeira – Presidente

Antonio de Brito Silva

Expedito Ubirajara Peixoto Galvão

Joaquim Ivanir Gomes

Oriel Filgueira de Lemos

Eduardo Jorge Maklouf Carvalho

Maria do Socorro Padilha de Oliveira

Célia Maria Lopes Pereira

Maria de N. M. dos Santos – Secretária Executiva

Revisores Técnicos

Antonio Agostinho Müller – Embrapa-CPATU

George Rodrigues da Silva – FCAP

Expediente

Coordenação Editorial: Leopoldo Brito Teixeira

Normalização: Célia Maria Lopes Pereira

Revisão Gramatical: Maria de Nazaré Magalhães dos Santos

Composição: Euclides Pereira dos Santos Filho

GALVÃO, E.U.P.; OLIVEIRA, R.F. de; SOUZA, F.R.S. de; SILVA, J.F. de A. F. da; LOPES, O.M.N.; MENEZES, A.J.A. *Recuperação de área degradada com uso de adubação química e de leguminosa em Irituia, PA. Belém: Embrapa-CPATU, 1998. 23p. (Embrapa-CPATU. Boletim de Pesquisa, 187).*

1. Área degradada. 2. Recuperação do solo. 3. Fertilidade do solo; 4. Calcário. 5. NPK. 6. Uso de leguminosa. 7. Rendimento de cultivo. I. Oliveira, R.F. de colab. II. Souza, F.R.S. de, colab. III. Silva, J.F. de A.F. da, colab. IV. Lopes, O.M.N., colab. V. Menezes, A.J.A., colab. VI. Embrapa. Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental (Belém, PA). VII. Título. VIII. Série.

CDD: 631.422

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	11
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	13
MONITORAMENTO DA FERTILIDADE DO SOLO.....	16
CONCLUSÕES.....	20
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	21

AGRADECIMENTOS

Aos integrantes da Associação de Pequenos e Micro Produtores Rurais do Panela, localizada no município de Irituia-PA, pela cessão da área, fornecimento de insumos e mão-de-obra, durante a condução da pesquisa participativa.

RECUPERAÇÃO DE ÁREA DEGRADADA COM O USO DE ADUBAÇÃO QUÍMICA E DE LEGUMINOSA EM IRITUIA-PA

*Expedito Ubirajara Peixoto Galvão¹
Raimundo Freire de Oliveira¹
Francisco Ronaldo Samanho de Souza¹
José Francisco de Assis Feliciano da Silva¹
Otávio Manoel Nunes Lopes¹
Antônio José Amorim Menezes²*

*RESUMO: Em Latossolo Amarelo, textura média, em área de pequenos produtores da Associação de Pequenos e Micro Produtores Rurais do Panela, localizada no Município de Irituia-PA, com cobertura vegetal original uma capoeira fina de aproximadamente três anos, a qual foi removida com o emprego de trator-de-esteira com lâmina,, avaliou-se o efeito de tratamentos com leguminosas e adubação química, para recuperação da fertilidade. Os tratamentos testados foram: A - milho adubado com NPK consorciado com feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*); B - milho adubado com NPK consorciado com mucuna preta (*Mucuna aterrima*); C - milho solteiro adubado com NPK, e D - milho solteiro sem adubação. Os três primeiros tratamentos não mostraram diferença significativas entre si, mas, foram superiores ao milho solteiro sem adubação (testemunha), pelo teste de Duncan a 5%. A análise econômica revelou que a cultura do milho em todos os tratamentos foi antieconômica. Entretanto, esta é viabilizada comercializando-se a produção como milho verde, com receita líquida de R\$1.450,00; R\$1.154,00; R\$1.254,00 e R\$427,50, para os tratamentos (A), (B), (C) e (D), respectivamente, considerando-se o preço médio de cada espiga verde no valor de R\$0,05. A calagem e a adubação NPK melhoraram a fertilidade do solo, pela eliminação do alumínio trocável, aumento de pH e dos teores de Ca, Mg, K e P.*

Termos para indexação: pequeno produtor, recuperação de área, leguminosas, rotação de culturas anuais, adubação verde, NPK e calagem.

¹Eng.- Agr., M.Sc., Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66017.970, Belém, PA.

²Técnico Especializado, Embrapa Amazônia Oriental.

CHEMICAL AND LEGUMINOUS FERTILISERS FOR RECOVERING SPOILED LAND IN IRITUIA, STATE OF PARA, BRAZIL

ABSTRACT: In "do Panela", a association of smallholders located in Irituia municipality, in the State of Para and, established in an area of medium textured yellow Latosol whose original coverage was a tertiary vegetation removed previously by a bulldozer, the effect of chemical and leguminous fertilisation was evaluated aiming to recover the natural fertility. The following treatments were tested: a) maize and pigbeans (*Canavalia ensiformes*) in mix cropping fertilised with NPK (40 kg ha⁻¹ N, 60 kg ha⁻¹ P₂O₅ and 40 kg ha⁻¹ K₂O); b) maize and black mucuna (*Mucuna aterrima*) in mix cropping fertilised with NPK(40 kg/ha N, 60 kg/ha P₂O₅ and 40 kg/ha K₂O); c) maize in monoculture fertilised with NPK (40 kg/ha N, 60 kg/ha P₂O₅ and 40 kg/ha K₂O); and d) maize in monoculture not fertilised (control). No significative differences were observed when the treatments a, b, and c were compared by Duncan test at 5% level of sigficance. However those treatments were more productive than the control treatments. The ratio cost-benefit was negative for all treatments however, some gains on green cob sale were obtained which gave to smallholders profits of US\$ 1,090.22, US\$867.66, US\$942.85 and US\$321.05 per hectare for a, b, c and d tretments, respectively, considering the average price de US\$0.38 per green cob. The use of dolomite and NPK fertilisation improved the soil fertility by eliminating changeable Al⁺⁺⁺ and increasing the pH level and Ca, Mg, K and P content.

Index Terms: small holding, land reclamation, legumes, rotation of annual crops, organic fertiliser , chemical fertiliser, liming.

INTRODUÇÃO

A agricultura praticada por pequenos produtores na região da Amazônia Oriental é voltada preponderantemente ao plantio de culturas alimentares. O processo tecnológico utilizado é calcado na derrubada e queima da vegetação arborea e/ou arbustiva para posterior plantio. Este sistema sempre foi utilizado pela população indígena da região e é considerado por muitos como o que melhor se ajusta à região e aos pequenos produtores.

Contudo, com o aumento da população em determinadas áreas, em especial no Estado do Pará, esse sistema tem se mostrado totalmente inadequado sob diferentes pontos de vista. Economicamente não tem possibilitado a remuneração adequada da mão-de-obra utilizada; ecologicamente apresenta uma degradação acelerada da vegetação secundária, após sucessivos cortes e queimadas para plantio de culturas anuais, está socialmente atrelado a bolsões de maior pobreza no meio rural, e agronomicamente provoca perdas da qualidade pela queima dos resíduos e degradação do solo.

O método de derruba e queima no âmbito da pequena produção está se tornando insustentável, sob condições socioeconômicas alteradas em parte da Amazônia Oriental, em função da rápida ocupação e do aumento da densidade populacional (Burger, 1984). Períodos de pousio demasiadamente curtos e baixa diversidade do sistema, levam a uma produção cada vez mais baixa. Os cultivos na mesma área se restringem aos dois primeiros anos, tempo em que os efeitos dos fertilizantes e corretivos das cinzas ainda permitem colheitas razoáveis. Trabalhos realizados por diversos autores mostram sensível melhora nas características químicas do solo pelas cinzas, mas, de curta duração (Smith & Bastos, 1984; Teixeira & Bastos, 1989; Sanchez et al. 1983). Por outro lado, as pesquisas também

mostram que ocorre aumentos significativos de produtividade das culturas, desde que sejam efetuadas as correções das deficiências nutricionais do solo provocadas pela exportação das colheitas e pelas perdas através da lixiviação (Sanchez & Salinas, 1981; Sanchez et al. 1983; Cravo & Smith, 1997).

No nordeste paraense, em face das restrições quanto ao desmatamento, escassez de áreas de floresta densa e de vegetação secundária, que já sofreram contínuas derrubadas e queimadas, a utilização da mecanização, corretivos da acidez e de fertilizantes químicos passa a ser uma necessidade entre os agricultores para viabilizar a sustentabilidade das áreas de cultivos, como a melhor opção ao sistema de pousio (Conto et al. 1997).

Burger & Brasil (1986) consideraram que o uso contínuo do solo será viável apenas quando se puder fornecer ao mesmo, constantemente, altas quantidades de matéria orgânica.

Gianluppi & Melo (1992) em trabalhos realizados em Roraima com a utilização e manejo de leguminosas em solos de Cerrado, concluíram ser possível melhorar a produção da cultura do milho e as características físicas e químicas do solo através do emprego de leguminosas associadas à cultura. Ohashi et. al., citados por Martins (1992) constataram a eficiência de várias leguminosas como cobertura viva no controle de ervas invasoras, tendo obtido melhor desempenho o feijão-de-porco e o guandu, com taxas de 83% e 61% de controle, respectivamente.

*Trabalhos realizados por Schöningh et al. (1986) no município de Igarapé-Açu-PA, comprovaram que a utilização de **Pueraria phascoloides** como cobertura morta fez com o que a produção do milho correspondesse àquela obtida com o emprego de NPK.*

O estudo teve como objetivo a melhoria da fertilidade do solo, com a utilização de calcário, adubação química e leguminosa, visando o aumento de produtividade das culturas e do período de cultivo sucessivo da área, como opção ao pousio.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Irituíá, na Associação de Pequenos e Micro Produtores Rurais do Panela, situada às margens da rodovia BR-010 (Belém-Brasília). A unidade pedogenética foi caracterizada como Latossolo Amarelo, textura média. O clima é do tipo Am, segundo a classificação de Köppen.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições. As parcelas experimentais mediam 10m x 20m. Para efeito de análise estatística foi utilizado o método de mínimos quadrados, com o teste de "F" para verificar os efeitos dos fatores estudados. Para as comparações entre médias, foi usado o teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

*Em maio de 1995, deu-se início às atividades de coleta de solo nas camadas de 0 a 20 cm, 20 a 40 cm e 40 a 60 cm, em uma área que destinava-se inicialmente ao cultivo de feijão caupi (**Vigna unguiculata** (L.) Walp) solteiro. A cobertura vegetal original desta área era uma capoeira fina de aproximadamente três anos, a qual foi removida com o emprego de trator-de-esteira com lâmina. A análise de solo dessa área na camada de 0 a 20 cm apresentou 1 mg dm⁻³ de fósforo, 15 mg dm⁻³ de potássio, 10,0 mmolc dm⁻³ de cálcio + magnésio, 3,0 mmolc dm⁻³ de alumínio trocável, 5,3 de pH e 16,1 g dm⁻³ de matéria orgânica.*

Em novembro de 1995, procedeu-se a gradagem com trator de roda, seguida da aplicação do calcário dolomítico (3,3 t ha⁻¹), e sua incorporação. Essa dose de

calcário foi calculada com base no teor de Ca+Mg, subtraindo-se o teor dado pela análise de solo ($10,0 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$) do valor $25,0 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$ (considerado médio). A diferença ($15,0 \text{ mmol} \cdot \text{dm}^{-3}$) correspondeu à quantidade de $1,5 \text{ t ha}^{-1}$ de calcário, que foi corrigida em função do PRNT do calcário utilizado, que era de 45%.

As doses de adubos usados pelas culturas, seguiram as recomendações do laboratório de solo da Embrapa Amazônia Oriental, em função dos resultados das análises.

Outras coletas de solo foram efetuadas para acompanhamento das possíveis modificações na fertilidade, em função da aplicação dos diferentes níveis de adubação e manejo cultural, sendo uma antes do plantio do milho e a outra após o cultivo do feijão caupi.

Em todas as parcelas foi semeado o milho cultivar BR-5102, que é uma variedade de polinização aberta (não híbrida), adaptada a solos de baixa fertilidade, obedecendo à seguinte distribuição: Tratamento A - milho adubado e consorciado com feijão-de-porco; Tratamento B - milho adubado e consorciado com a mucuna preta; Tratamento C - milho solteiro e adubado; e Tratamento D - milho solteiro e sem adubação (testemunha). Nos três primeiros tratamentos, o milho foi adubado com 40 kg de N , $60 \text{ kg de P}_2\text{O}_5$ e $40 \text{ kg de K}_2\text{O ha}^{-1}$, na forma de uréia, superfosfato triplo e cloreto de potássio. O nitrogênio foi aplicado $1/3$ por ocasião do plantio e o restante, em cobertura após 45 dias.

No caso do feijão-de-porco e da mucuna preta, a adubação ministrada foi 4 kg de N , $50 \text{ kg de P}_2\text{O}_5$ e $50 \text{ kg de K}_2\text{O ha}^{-1}$.

As épocas de semeadura das culturas foram: milho (janeiro de 1996); feijão-de-porco (janeiro de 1996) e da mucuna preta (fevereiro de 1996). Por insuficiência de sementes de feijão-de-porco na ocasião do plantio, somente duas parcelas do tratamento A foram semeadas na mesma

época do milho, enquanto que as quatro restantes foram semeadas, decorridos 21 dias após o plantio do milho. No tratamento B, milho consorciado com mucuna preta, a semeadura da leguminosa ocorreu 50 dias após o plantio do milho, conforme previsto.

Os espaçamentos usados pelas culturas foram: milho 1,00m x 0,40m, deixando-se duas plantas/cova, após o desbaste; feijão-de-porco 0,40m x 0,30m, com duas plantas/cova e mucuna preta 1,00m x 0,50m, com duas plantas/cova.

Em março de 1996, procedeu-se um corte no feijão-de-porco para a avaliação do peso de matéria verde, coletando-se quatro amostras de 1m². O restante do material permaneceu nas parcelas para posterior incorporação.

Após a colheita do milho e da incorporação das leguminosas, foi semeado o feijão caupi (cv. BR-3 Tracueteua), no espaçamento de 0,50m x 0,30 m, utilizando-se três sementes/cova. A adubação aplicada para o caupi foi de 50 kg de P₂O₅ e 50 kg de K₂O ha⁻¹, respectivamente.

A análise econômica foi efetuada com base nos dados de produção de milho, e os preços dos insumos, mão-de-obra e aluguel do trator com implementos foram aqueles vigentes na microrregião do nordeste paraense em outubro de 1997. As operações de plantio, capina, colheita e beneficiamento da produção de milho foram feitas manualmente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão expostos os dados de produtividade do milho obtidos em cada tratamento.

TABELA 1. Produtividade média do milho cultivar BR-5102 em t ha⁻¹, obtida em sistema consorciado e solteiro, com e sem adubação química em área da Associação de Pequenos e Micro Produtores Rurais do Panela, município de Irituia-PA, 1996.

<i>Tratamento</i>	<i>Produtividade (kg ha⁻¹)</i>
<i>A - Milho adubado e consorciado com feijão-de-porco</i>	<i>1.975 a</i>
<i>B - Milho adubado e consorciado com mucuna preta</i>	<i>1.717 a</i>
<i>C - Milho solteiro e adubado</i>	<i>1.767 a</i>
<i>D - Milho solteiro e não adubado</i>	<i>600 b</i>

Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente, de acordo com o teste de Duncan, ao nível de erro de 0,05.

O resultado da análise revelou não haver diferença significativa entre os tratamentos A, B e C. Entretanto, todos foram estatisticamente superiores ao tratamento D (testemunha).

Em trabalho realizado por Vieira (1961), em Latossolo Vermelho Amarelo, observa-se que o feijão-de-porco teve uma influência significativamente favorável em dois anos, permitindo aumentos médios de 35% e 31% sobre a produção de milho. Resultados semelhantes foram encontrados por Pacheco et al. (1978), em Latossolo Vermelho Escuro, textura média, fase de Cerrado, onde verificaram que o feijão-de-porco proporcionou aumento médio de 13% e 29% sobre a produção do milho, com e sem adubação química respectivamente, apesar da análise estatística não ter revelado efeito significativo entre os tratamentos (adubação verde) e para a interação adubo mineral x adubação verde. Neste trabalho não foi observado efeito significativo do feijão-de-porco na produção do milho em função, provavelmente, do elevado valor do CV (34,1%).

No tratamento em que o milho foi consorciado com a leguminosa mucuna preta, esta não apresentou um bom desenvolvimento vegetativo. Estudos realizados por Vieira (1961) mostraram que esta leguminosa foi a que mais se destacou dentre outras, proporcionando aumentos médios de 24%, 31% e 35% na produção de milho em estudos realizados por três anos consecutivos em solos do tipo massapé.

O feijão-de-porco teve excelente desenvolvimento vegetativo e proporcionou uma cobertura uniforme do solo, fato este que despertou o interesse dos produtores envolvidos no trabalho, tendo em vista que durante o período em que o milho esteve em campo consorciado com esta leguminosa, a capina de manutenção não se fez necessária, enquanto que nas demais parcelas houve a necessidade da efetivação de uma capina. Esse resultado corrobora com os obtidos por Ohashi et. al. citados por Martins (1992).

*Embora não se constituísse em objetivo de pesquisa no referido trabalho, observou-se que a semeadura do feijão-de-porco na mesma época do milho prejudicou bastante o desenvolvimento deste, por haver se desenvolvido mais rápido, o que não ocorreu quando a semeadura da leguminosa foi efetuada 21 dias após o plantio da gramínea. Lovadini et al. (1972) observaram que quando o lablab (**Dolichos lablab**) foi plantado na mesma época do milho provocou, em alguns casos, acamamento e dificuldades na colheita, em função da quantidade de biomassa produzida. A produção de biomassa do feijão-de-porco foi de 22,5 t ha⁻¹. Essa produção foi superior em 77,1% àquela obtida por Pacheco et al.(1978), analisando o efeito da adubação verde sobre a produção de milho em Latossolo Vermelho Escuro, textura média, fase cerrado.*

Após a colheita do milho, o feijão caupi foi semeado em toda a área. A produtividade alcançada pelo caupi foi de apenas 398 kg ha⁻¹, considerada muito abaixo da potencialidade da cultivar usada. Isto deveu-se a uma queda acentuada na germinação das sementes de caupi. Considerando-se que essas sementes apresentavam mais de 80% de poder germinativo, atribui-se essa baixa na germinação ao efeito da fermentação da grande quantidade de biomassa do feijão-de-porco incorporado ao solo. A semeadura do caupi foi efetuada menos de duas semanas após a incorporação do feijão-de-porco, quando, talvez, a decomposição ainda estivesse ocorrendo. Tal fato impossibilitou a colheita por parcela e posterior análise dos dados para comparação entre os tratamentos.

Observa-se pelos dados da Tabela 2 que a renda líquida apresentou “déficit” para todos os tratamentos estudados. Isto significa dizer que a cultura do milho plantada nas condições de solo de baixa fertilidade, embora adubada, não paga os investimentos realizados. Entretanto, quando esta cultura é destinada à produção de milho verde, o sistema torna-se viável, dando uma receita líquida de R\$1.450,00 (Tratamento A); R\$1.154,00 (Tratamento B); R\$1.254,00 (Tratamento C) e R\$427,50 (Tratamento D), isto considerando o preço médio de cada espiga verde no valor de R\$0,05. Vale salientar que o número de espigas produzidas em cada tratamento foi de 19.670, 17.170, 17.670 e 6.000, para os Tratamentos A, B, C e D, respectivamente.

MONITORAMENTO DA FERTILIDADE DO SOLO

Em maio de 1995, antes da implantação dos tratamentos, os resultados das análises de solo (Tabela 3) evidenciaram a baixa fertilidade natural do solo, que se caracteriza pelos baixos teores de M.O., P, K, Ca, Mg e baixo pH.

TABELA 2. Análise econômica de produção de milho em cultivos solteiro e consorciado com leguminosas, em Latossolo Amarelo, textura média, na Associação de Pequenos e Micro Produtores Rurais do Panela, Irituia, PA, valores em R\$1,00, outubro de 1997.

	Tratamento A	Tratamento B	Tratamento C	Tratamento D
RENDA BRUTA (A)				
- Produção de grãos	236,00	228,00	235,20	80,00
- Aporte em N (Uréia)*	50,00	0,00	0,00	0,00
CUSTOS				
- Preparo da área	80,00	80,00	80,00	80,00
- Calcário **	32,00	32,00	32,00	0,00
- Uréia	49,00	49,00	49,00	0,00
- Superfosfato triplo	122,00	122,00	122,00	0,00
- Cloreto de potássio	75,00	75,00	75,00	0,00
- Aplicação do calcário	5,00	5,00	5,00	0,00
- Incorporação do calcário	40,00	40,00	40,00	0,00
- Aplicação do NPK	10,00	10,00	10,00	0,00
- semente de milho	25,00	25,00	25,00	25,00
- semente de mucuna	0,00	50,00	0,00	0,00
- semente de feijão-de-porco				
- Plantio	52,00	0,00	0,00	0,00
- Capina (uma)	20,00	20,00	20,00	20,00
- Colheita e beneficiamento	0,00	40,00	40,00	40,00
	25,00	20,00	20,00	7,50
TOTAL DOS CUSTOS (B)				
	535,00	568,00	518,00	172,50
RENDA LÍQUIDA (A-B)				
	-249,00	-340,00	-282,80	-89,50

*Estimado de acordo com Lopes (1996, folier).

**O custo do calcário foi dividido por três, considerando-se o seu efeito residual.

***Custo da semente de feijão-de-porco produzida pelo produtor.

TABELA 3. Resultados analíticos de amostras de solo coletadas antes e após a implantação de tratamentos para recuperação do solo em área da Associação de Pequenos e Micro Produtores Rurais do Panela-Irituia - PA, 1996.

<i>Data</i>	<i>Tratamento</i>	<i>Profundidade cm</i>	<i>M.O. g dm⁻³</i>	<i>P mg dm⁻³</i>	<i>K mg dm⁻³</i>	<i>Ca mmol_c dm⁻³</i>	<i>Ca+Mg mmol_c dm⁻³</i>	<i>Al mmol_c dm⁻³</i>	<i>pH H₂O</i>
Maio de 1995	<i>Área prep. com trator de esteira c/ lâmina</i>	0-20	16,1	1	15	9,0	10,0	3,0	5,3
		20-40	10,5	<1	9	6,0	11,1	6,0	5,0
		40-60	8,1	1	10	4,0	5,0	3,0	5,1
Janeiro de 1996	<i>(A,B,C)* Com calcário</i>	0-20	-	<1	23	18,0	26,0	0,0	6,2
		0-20	-	<1	20	11,0	15,0	1,0	5,6
	<i>(D)* Sem calcário</i>	0-20	19,2	5	34	22,0	34,0	0,0	6,0
		20-40	14,0	1	18	7,0	11,0	3,0	5,1
		40-60	9,6	1	12	4,0	7,0	3,0	4,8
		0-20	18,0	3	28	22,0	32,0	0,0	5,9
Novembro de 1996	<i>(A)* Milho adubado e consorciado com feijão-de-porco</i>	20-40	11,8	1	12	6,0	10,0	3,0	4,9
		40-60	-	1	15	6,0	9,0	2,0	5,0
		0-20	18,7	2	21	22,0	31,0	0,0	5,9
	<i>(C)* Milho solteiro e adubado</i>	20-40	13,0	1	12	6,0	11,0	4,0	5,0
		40-60	7,4	1	9	4,0	7,0	4,0	5,0
		0-20	19,2	2	18	14,0	21,0	2,0	5,2
<i>(D)* Milho solteiro e não adubado (testemunha)</i>	20-40	11,5	1	10	6,0	10,0	5,0	4,6	
	40-60	10,8	1	9	4,0	7,0	6,0	4,8	

* A, B, C e D, são os diferentes tratamentos aplicados.

A calagem, efetuada em novembro de 1995, teve por objetivo maior a elevação dos teores de Ca e Mg, uma vez que o teor de Al foi considerado relativamente baixo. Em janeiro de 1996, quase dois meses após a calagem, comparando-se as áreas sem e com aplicação do corretivo, verificou-se que nesta última houve a redução no teor do Al trocável, a elevação de Ca+Mg, em 73%, e o aumento de 0,6 unidade de pH. Decorridos 12 meses da aplicação do calcário, o valor médio para o Ca+Mg, na camada de 0 a 20 cm, atingiu 32,0 mmol·dm⁻³ nas áreas com calagem. Esse valor é 52 % mais elevado do que aquele encontrado na área sem calagem. O valor médio do pH nas áreas com calagem ficou 0,7 unidade acima do valor da área sem calcário. O Al continuou com valor zero na camada de 0 a 20 cm, nas áreas onde foi efetuada a calagem.

Em trabalhos realizados no Estado do Amazonas (Relatório...1982/83) em Latossolo Amarelo de textura argilosa, observou-se que a aplicação 2,7 t ha⁻¹ de calcário calcítico, proporcionou o acréscimo na disponibilidade do Ca+Mg, nas profundidades de 0 a 10 cm e 10 a 20 cm, após 6 e 12 meses, em solos de área de mata e capoeira, havendo aos 18 meses decréscimo no teor desses elementos. Outro estudo realizado pela Embrapa-Uepae de Manaus (Relatório...1984/85) nas mesmas condições de solo indicou que a aplicação de 1 t ha⁻¹ de calcário foi suficiente para produzir 93% da produção máxima de milho, em 1984 e 100% em 1985.

Pesquisa conduzida pela Embrapa-Uepae de Manaus (Relatório...1982/83) com as culturas de soja e feijão caupi, indicou que a aplicação de 2 t ha⁻¹ de calcário calcítico após 19 meses da queima reduziu a saturação de Al a menos de 15%, manteve o pH acima de 5.0 e elevou os teores de Ca + Mg para mais de 20,0 mmol·dm⁻³.

Em novembro de 1996, verificou-se, na camada de 0 a 20 cm, o aumento dos teores de M.O. em todos os tratamentos, em comparação com os teores originais de maio de 1995. Entretanto, os dados não permitem estabelecer tendências entre os tratamentos.

A adubação também refletiu no aumento dos teores de P e K no solo. Esse aumento foi maior nos tratamentos em que o milho foi consorciado com leguminosa, onde as quantidades de adubos aplicados foram maiores do que nos tratamentos em que o milho foi cultivado solteiro. Apesar do aumento, os teores de P e K permaneceram com valores considerados baixos nas três camadas amostradas.

CONCLUSÕES

O trabalho, apesar de refletir apenas os dados do primeiro ano, permitiu tirar as seguintes conclusões preliminares:

1. O feijão-de-porco apresentou-se como sendo um excelente material de cobertura verde, pois além de produzir grande quantidade de matéria seca (3,5 t ha⁻¹), serviu como controlador das ervas daninhas, tornando desnecessária a realização de capina durante todo o ciclo em que o milho esteve em campo;

2. A mucuna preta apresentou-se com baixo desenvolvimento vegetativo, não evidenciando, portanto, no referido estudo, potencial para ser consorciada com o milho.

3. A semeadura do feijão-de-porco deve ocorrer em torno de 21 dias após o plantio do milho para não prejudicar o desenvolvimento vegetativo deste.

4. A calagem e a adubação NPK melhoraram a fertilidade do solo, constatada pelo aumento de produtividade do milho e pelas alterações no solo, com eliminação do Al trocável, aumento de pH e dos teores de Ca, Mg, K e P.

5. Em nenhum tratamento aplicado a produtividade do milho obtida pagou os investimentos. O sistema só se torna viável economicamente, para qualquer que seja o tratamento, se o produto for comercializado como "milho verde".

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BURGER, D.; BRASIL, E.C. A produção de adubos orgânicos no sistema cultivado em faixas. In: Embrapa. Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Úmido (Belém-PA). **Pesquisas sobre a utilização e conservação do solo na Amazônia Oriental: Relatório final do convênio Embrapa-CPATU/GTZ.** Belém: GTZ, 1986. p.223-243 (Embrapa-CPATU. Documentos, 40).
- CONTO, A.J. de; CARVALHO, R. de A.; FERREIRA, C.A.P.; HOMMA, A.K.O. **Sistemas de produção da farinha de mandioca no nordeste paraense.** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1997. 50p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 97).
- CRAVO, M.S.; SMITH, T.J. Manejo sustentado da fertilidade de um Latossolo da Amazônia Central sob cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.21, p.607-616, 1997.
- GIANLUPPI, D., MELO, G.W. B. de. Utilização e Manejo de Leguminosas em Solos de Cerrado de Roraima. In: MESA REDONDA SOBRE RECUPERAÇÃO DE SOLOS ATRAVÉS DO USO DE LEGUMINOSAS, 1991, Manaus, AM. **Trabalhos e recomendações.** Belém: Embrapa-CPATU/GTZ, 1992. 131p. (Embrapa-CPATU. Documentos, 67).
- LOVADINI, L.A.C.; MASCARENHAS, H.A.A.; MIYASAKA, S., PASTANA, F.I.; NERY, C. e LAUN, C.R.P. Emprego de *Dolichos lablab* L. como adubo verde I - Estudo do plantio intercalado na cultura do milho. **Bragantia**, v.31, p.97-108, 1972.



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Ministério da Agricultura e do Abastecimento
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Oriental
Trav. Dr. Enéas Pinheiro s/n, Caixa Postal 48,
Telex (091) 1210, Fax (091) 226-9845 CEP 66017-970,
e-mail: cpatu@cpatu.embrapa.br*

