

SISTEMA BRAGANTINO: Modelo de Agricultura em Bases Sustentáveis no Pará

**Manoel da Silva Cravo¹; Thomas Jot Smyth²; Oscar Lameira Nogueira³
& Benedito Dutra Luz de Souza⁴**

(1) Engenheiro Agrônomo, Doutor em Solos e Nutrição de Plantas, Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66095-100 – Belém – Pará, cravo@gmail.com (apresentador do trabalho); (2) Engenheiro Agrônomo, PhD em Solos e Nutrição de Plantas. North Carolina State University (USA), jot_smyth@ncsu.edu; (3) Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciências Biológicas – Área de Concentração: Manejo de Culturas, Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66095-100 – Belém – Pará, oscar@cpatu.embrapa.br; (4) Engenheiro Agrônomo – Agropecuária Milênio – Diretor Presidente, Vila Fátima, Ramal do Braço Grande s/n, Tracuateua – Pará, augustobragantino@yahoo.com.br
Apoio: Embrapa Amazônia Oriental, CNPq – Projeto PPG7 - Processo 500189/2006-4, North Carolina State University (USA) e Agropecuária Milênio

RESUMO – O sistema de agricultura utilizado no nordeste do Pará sempre foi o de derruba-e-queima que já dizimou a floresta primária antes existente. A atividade agrícola é exercida, por pequenos produtores com culturas anuais, sem calcário e fertilizantes, esgotando os nutrientes dos solos. Neste trabalho, o Sistema Bragantino foi testado para substituir o atual modelo utilizado, sendo instaladas nove UD's na região. Foram usados o milho, a mandioca e feijão-caupi, em rotação e consórcio. A adubação de fundação aumentou o P, Ca e Mg e diminuiu o Al e sua saturação no solo. As produtividades de milho e mandioca aumentaram e do caupi se manteve próximo da média regional. O rendimento médio da mandioca nas UD's foi 226,7% maior que a produtividade média do Estado do Pará. O Sistema Bragantino apresenta ainda outras vantagens, tais como: restaura a fertilidade do solo e possibilita o uso de áreas degradadas; elimina o uso do fogo e contribui para a preservação ambiental; permite o cultivo de até três culturas/ano, na mesma área, diminuindo os riscos da atividade agrícola; aumenta a produtividade das culturas; aumenta a renda e melhora a qualidade de vida no campo; diminui os riscos de erosão e de assoreamento dos cursos d'água, dentre outras.

Palavras-chave: Amazônia, Rotação e Consórcio de Culturas; Manejo do Solo.

INTRODUÇÃO

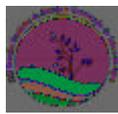
O sistema de agricultura utilizado no nordeste do Estado do Pará sempre foi o itinerante, baseado no processo de derruba-e-queima da vegetação, responsável pela substituição quase que total da floresta primária, pela atual vegetação secundária de capoeira. Recentemente, por incentivos governamentais ou por conta própria, alguns produtores já estão usando, para o preparo de

área, a mecanização agrícola (CONTO et al, 1999).

A atividade agrícola praticada nessa região é exercida, na maioria, por pequenos produtores, com base na mão-de-obra familiar, que se dedicam quase que exclusivamente à exploração de culturas alimentares, destacando-se a mandioca, o milho e o feijão-caupi, como de maior expressão sócio-econômica. Esse sistema é praticado com pouco ou nenhum uso de insumos agrícolas, principalmente calcário e fertilizantes, levando ao esgotamento dos nutrientes dos solos da região (CONTO et al, 1996). Desta forma, os solos da região encontram-se em elevado estágio de degradação, onde as culturas alcançam baixíssimas produtividades.

O cultivo desses solos por agricultores, que não dispõem de recursos financeiros ou não têm tradição de uso de fertilizantes e calcário, só é possível após a queima da vegetação, cujas cinzas têm efeito fertilizante e corretivo da acidez. Entretanto, esse processo de manejo não é duradouro, pois os efeitos das cinzas só permitem o cultivo da mesma área por um a dois anos consecutivos (CRAVO & SMYTH, 1997), forçando seu abandono e a derruba de nova área para plantio, devido ao baixo rendimento que as culturas passam a apresentar.

Diante desse cenário, Cravo et. al, (2005) lançaram um sistema de cultivo – o Sistema Bragantino – visando substituir o atual modelo tecnológico utilizado pelos agricultores, direcionado à recuperação de áreas degradadas, para permitir o uso intensivo da terra, com rotação e consórcio de culturas anuais e usando a prática do plantio direto, a partir do segundo cultivo, sistema esse que proporciona o aumento da produtividade das culturas, o aumento da renda e melhoria da qualidade de vida dos produtores, a ocupação produtiva da propriedade durante o ano todo e a preservação ambiental, sendo adaptado a qualquer parte da região e à realidade de



produtores que trabalham na agricultura familiar e empresarial.

Com o uso desse novo modelo é possível o cultivo contínuo da mesma área, com a realização de até três cultivos por ano, ao invés de um, como no sistema tradicional, eliminando o uso do fogo para preparo de área no sistema de derruba-e-queima e eliminando a mecanização freqüente do solo o que diminui a erosão e contribui para a preservação ambiental. Esse Sistema, com suas vantagens, necessitava ser difundido entre os produtores da região, tendo se constituído no objetivo central deste trabalho que, também, visou demonstrar um manejo mais adequado do solo, para transformar o sistema itinerante de derruba-e-queima, em sistema de produção permanente de culturas temporárias, com melhor retorno econômico e menos danoso ao ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

Em 2006 foram selecionados produtores de diversos municípios da região nordeste do Pará, com interesse em testar as tecnologias do Sistema Bragantino, em cujas áreas os solos fossem representativos da região. Nessas propriedades foi procedida uma amostragem de solo, para fins de diagnóstico da fertilidade e para servir de base para a recomendação da adubação inicial – “adubação de fundação” – para implantação das Unidades Demonstrativas (UD's).

A adubação de fundação é composta pelo calcário, fosfato e por micronutrientes e é baseada na demanda da cultura de maior exigência a ser usada na rotação, normalmente o milho. Para permitir o plantio direto, a partir do segundo cultivo da rotação, a dose de P foi dobrada, para se ter boa disponibilidade desse nutriente aos cultivos subsequentes, sem a necessidade de nova mecanização, para incorporar esse adubo. Em média, a dose de calcário aplicada nas UD's foi de 1,5 t ha⁻¹ (PRNT = 100%), a de P foi de 180 kg ha⁻¹ de P₂O₅ (o dobro da dose normal) e 30 kg ha⁻¹ de micronutrientes. Nas adubações de cobertura para milho as doses de N e K foram de 100 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de K₂O e, para feijão-caupi foram usados 60 kg ha⁻¹ de K₂O. Após a adubação de fundação, esperaram-se entre 25 a 30 dias para fazer o controle químico das plantas daninhas para o plantio do milho solteiro ou consorciado com mandioca. Quando o milho foi plantado solteiro, após sua colheita foi feito o controle de plantas daninhas e o plantio da mandioca consorciada com feijão-caupi, no sistema de plantio direto. A mandioca foi plantada em fileiras

duplas no espaçamento de 0,6m x 0,6m x 2,0m, com uma densidade de 12.840 plantas ha⁻¹. Entre as fileiras duplas da mandioca foram plantadas duas de milho, distante 0,5m das fileiras da mandioca, no espaçamento de 1,0m x 0,30m, com duas plantas por cova. Após a colheita do milho, foi feito o controle de plantas daninhas e plantadas três ou quatro fileiras de feijão-caupi, no espaçamento de 0,50m x 0,25m, com duas plantas por cova, com o número de fileiras de feijão sendo função do desenvolvimento da mandioca.

Quando o plantio foi iniciado com o consórcio de mandioca com feijão-caupi, a mandioca foi plantada um mês antes do feijão-caupi, para evitar seu sombreamento por este que tem o crescimento mais rápido. Neste caso, foram plantadas quatro fileiras de feijão-caupi, com a primeira distando 0,25m das fileiras duplas de mandioca. Para diminuir a concorrência por luz entre as espécies, as linhas de plantio foram direcionadas no sentido Leste-Oeste. As adubações de cobertura das culturas (N e K para milho e K para caupi) foram feitas em sulcos abertos ao longo das linhas de plantio, com as doses divididas e aplicadas em duas ou três parcelas, sendo a primeira, oito a dez dias após a germinação. A mandioca normalmente não recebeu adubação de cobertura, aproveitando-se apenas dos resíduos de adubação e das próprias culturas do milho e do caupi.

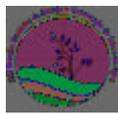
Nas colheitas de milho e feijão-caupi foram feitas avaliações da produtividade de grãos, com a umidade ajustada para 13%. A mandioca foi colhida com 12 meses de idade fazendo-se a contagem de plantas em 10 metros de três fileiras duplas escolhidas ao acaso. De cada amostragem foi feita a pesagem das raízes, tirada a média de produção e extrapolado para um hectare, considerando-se uma densidade de apenas 12.000 plantas. As análises de solo foram feitas nos laboratórios da Embrapa em Belém, conforme procedimentos adotados por Embrapa (1997).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos da “adubação de fundação” são mostrados na Tabela 1, considerando-se os resultados de análises das amostras tomadas após sua realização.

Tabela 1. Características químicas médias dos solos das áreas onde foram implantadas as Unidades Demonstrativas do Sistema Bragantino, antes e depois da adubação de fundação.

Época de Amostragem	pH (H ₂ O)	P mg dm ⁻³	K cmol _c dm ⁻³	Ca	Mg	Al	m
							%



Antes	4,6	3	29	0,8	0,4	0,7	35
Depois	6,1	44	32	2,2	0,8	0,1	3

O fósforo aumentou consideravelmente, conforme previsto, para suprir as necessidades dos cultivos sucessivos a serem estabelecidos na área. Os efeitos da calagem são vistos pelo aumento do pH, dos teores de Ca e Mg e, diminuição do Al e de sua saturação no complexo de troca do solo (Tab. 1).

Os dados de produção de feijão-caupi, milho e mandioca, encontram-se na Tab. 2. Embora o feijão-caupi ocupe apenas 76% da área de cultivo, que são os espaços entre as fileiras duplas de mandioca, a produtividade média obtida nessas UD's foi de 1.030 kg ha⁻¹, um pouco abaixo da média regional, em plantios solteiros que é de 1.200 kg ha⁻¹. Essa produtividade, embora baixa, representa um ganho muito grande, considerando-se que além do caupi ele ainda tem as produções de milho e mandioca, sem custos adicionais no preparo de área.

Tabela 2. Produtividade média de feijão-caupi, milho e mandioca, em diversos municípios do nordeste do Estado do Pará, utilizando as técnicas do Sistema Bragantino. 2008.

Município	Feijão-Caupi kg ha ⁻¹	Milho kg ha ⁻¹	Mandioca ¹ t ha ⁻¹
Mãe do Rio	800	2.000	78,7
S ^{ta} Maria do Pará	1.120	3.270	34,4
Augusto Corrêa	980	-	26,3*
Castanhal	-	2.650	24,7**
Bragança	1.000	-	42,4
Terra Alta	925	3.175	42,0
Tracuateua - 1	1.186	-	32,0
Vigia	1.027	4.840	34,5
Tracuateua - 2	1.200	-	37,5
Média	1.030	3.187	39,2

^{1/} Produtividade média do Estado do Pará = 12 t ha⁻¹

* Mandioca colhida aos 10 meses, ainda imatura.

** Mandioca mansa ou de mesa, colhida aos 8 meses de idade.

A produtividade média do milho, obtida nessas UD's (Tab. 2), embora esteja abaixo das produtividades obtidas em regiões produtoras dessa cultura no País, é 537,4% maior do que a produtividade média alcançada pelos pequenos produtores da região, no sistema tradicional de derruba-e-queima, que se situa em torno de 500 kg ha⁻¹. Em algumas sub-regiões do nordeste do Pará, o milho não é mais plantado, pois as condições de baixa fertilidade e acidez dos solos não mais permitem impedindo os produtores de criarem aves, suínos, ovinos, caprinos e outros animais que se alimentam de milho. Assim sendo, a produção de milho, conseguida com o uso das técnicas do Sistema Bragantino, representa um grande avanço em relação ao sistema tradicional e devolve a possibilidade do produtor voltar a produzir

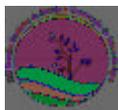
milho e criar os animais que lhes servem de fonte de proteína na alimentação e complemento da renda familiar.

A mandioca, em todos os locais, teve um rendimento produtivo excelente, em comparação com os rendimentos obtidos pelos produtores, no sistema tradicional de derruba-e-queima. As produtividades mais baixas obtidas foram em Castanhal e Augusto Corrêa (Tab. 2). Em Castanhal, foi devido ter sido utilizada mandioca mansa ou de mesa, que deve ser colhida mais cedo, normalmente aos oito meses, para evitar a perda de qualidade da raiz para comercialização. Já em Augusto Corrêa, a mandioca teve que ser colhida antes da maturação completa, devido ao produtor necessitar da área para plantio de feijão-caupi. A média de produtividade de mandioca de 39,2 t ha⁻¹, das nove UD's instaladas (Tab. 2) representa 3,37 vezes a produtividade média do Estado do Pará ou um aumento de 226,7%, o que qualifica o Sistema Bragantino como de alta viabilidade agrônômica.

Além dos aumentos verificados nas produtividades das culturas individuais, deve-se considerar que, na maioria dos casos, foram feitos cultivos de três culturas na mesma área, havendo a produção de feijão-caupi, milho e mandioca sem, entretanto, aumentar a área de plantio. Neste caso, os esforços físicos e dispêndios financeiros do produtor, para o preparo da área, foram únicos para as três culturas.

Outras vantagens do uso das técnicas do Sistema Bragantino, em relação ao sistema de derruba-e-queima, podem ser enumeradas, destacando-se:

1) Restaura a fertilidade do solo e potencializa o uso de áreas degradadas – Como os solos da região nordeste do Pará são de baixa fertilidade natural e se encontram, na maioria, degradados há necessidade de ser feita a recuperação da fertilidade, por meio da adubação de fundação, para a implantação do Sistema. Assim sendo, áreas antes consideradas degradadas terão a fertilidade do solo restaurada (Tab. 1) e podem ser reintroduzidas ao processo produtivo, de forma contínua e por tempo indeterminado; 2) Elimina a necessidade do uso de fogo no preparo de áreas e contribui para a preservação ambiental – Considerando-se que a fertilidade do solo foi restaurada, não haverá necessidade do produtor derrubar e queimar todo ano um novo pedaço da floresta para seus cultivos. Desta forma, com o uso do Sistema Bragantino elimina-se a necessidade de uso do fogo e, os pedaços de floresta que deveriam ser derrubados anualmente, poderão



ser transformados em reserva florestal, dentro da propriedade; 3) Permite o cultivo de até três culturas diferentes por ano, na mesma área, ao invés de uma, diminuindo os riscos da atividade agrícola – Essa afirmativa foi constatada neste trabalho, utilizando-se nas rotações e consórcios, na maioria dos casos, o milho, o feijão-caupi e a mandioca. Com isso, os riscos da atividade agrícola são diminuídos, uma vez que se uma cultura não produz bem, se o preço do produto “cai” no mercado, as outras culturas poderão cobrir os prejuízos e, até mesmo, para pagar todo o financiamento bancário; 4) Permite a oferta de emprego no campo durante o ano todo – No sistema tradicional, onde os produtores fazem apenas um cultivo por ano, ou trabalham apenas com uma cultura como o feijão-caupi na região Bragantina, só há oferta de emprego durante o ciclo da cultura que dura em torno de 4 meses por ano e, no restante do ano não há oferta de emprego. Com o uso da rotação de culturas e com o cultivo contínuo no Sistema Bragantino, há necessidade de mão-de-obra durante todo o ano, ora para o preparo de área e demais atividades para a cultura do milho, ora para o plantio, condução, colheita e beneficiamento das culturas de mandioca e feijão-caupi plantadas em consórcio. Assim, o Sistema Bragantino possibilita a oferta de emprego no campo o ano todo; 5) Aumenta a produtividade das culturas – Os dados da Tabela 2 reforçam esta afirmativa, quando comparados com as médias de produtividade das culturas na região ou no Estado; 6) Possibilita o aumento da renda dos produtores e a melhoria da qualidade de vida no campo – Devido ao aumento da produtividade e da diversificação de culturas plantadas, há possibilidade de aumento da renda dos produtores, do poder de compra e, conseqüentemente, a qualidade de vida no campo; 7) Diminuem os custos de produção com o plantio direto – Uma vez que a partir do segundo cultivo da rotação de culturas, adota-se a prática do plantio direto, elimina-se a necessidade de mecanização da área, e seus custos, para o próximo o plantio.; 8) Diminui os riscos de erosão e de assoreamento dos cursos d’água – No sistema convencional, onde os produtores já utilizam a mecanização, os trabalhos de preparo de áreas são feitos todos os anos, na maioria dos casos, no período de maior precipitação pluviométrica, deixando o solo exposto e sujeito à erosão. No Sistema Bragantino, com a adoção do plantio direto a partir do segundo cultivo, o preparo mecanizado da área é feito apenas antes do primeiro cultivo e, nos demais, o solo fica sempre protegido pela palhada das culturas

anteriores, diminuindo os riscos de erosão do solo e, conseqüentemente, de assoreamento dos cursos d’água da região; 9) Contribui para garantir a segurança alimentar – Ao permitir o cultivo contínuo e diversificado de culturas alimentares e aumentar suas produtividades, o Sistema Bragantino contribui para garantir a segurança alimentar das famílias que têm, nessas culturas, a base alimentar. Além disso, a produção do milho possibilita a criação de aves e de outros pequenos animais, como suínos, ovinos, caprinos e outros, para os quais se usa o milho como alimentação. A atividade de criação, por seu turno, além de possibilitar a melhoria da alimentação da família, pelo consumo de proteína animal, ainda pode contribuir para o aumento da renda, pela venda dos animais e de seus produtos.

Por todas essas vantagens e pelos resultados que vêm sendo obtidos com o uso de suas técnicas, o Sistema Bragantino pode ser considerado inovador, prático e factível, surgindo oportunamente para substituir o sistema de derruba-e-queima que, embora extremamente danoso ao ambiente e de baixa rentabilidade, ainda é largamente utilizado na região e em toda a faixa tropical do mundo, já tendo contribuído para a devastação de grandes faixas da floresta amazônica e de florestas de outras partes do mundo.

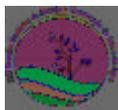
CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos constatou-se que:

- 1) A adubação de fundação proporcionou melhorias das características químicas do solo, com aumento do pH, dos teores de P, Ca e Mg e, diminuição do Al e de sua saturação no complexo de troca do solo;
- 2) A produtividade de feijão-caupi teve uma pequena redução, em relação à média regional mas é compensada pela produção das outras culturas. Já as produtividades de milho e mandioca aumentaram substancialmente, tendo sido 537,4% e 226,7% mais elevadas do que as médias regional e estadual, respectivamente.
- 3) Considerando os excelentes resultados de produção das culturas, do melhoria das características químicas do solo e das perspectivas de melhorias de vida dos produtores, pode-se afirmar que o Sistema Bragantino é inovador e pode substituir o sistema tradicional de derruba-e-queima, oferecendo vantagem não só nos aspectos produtivos mas, também, nos sociais e ambientais.

REFERÊNCIAS

CONTO, A. J.; HOMMA, A. K. O.; GALVÃO, E. U. P.; FERREIRA, C. A. P. & AMORIM, R. A. A modernização da



pequena propriedade na região Nordeste do Estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 34., 1996, Aracaju. Anais. Brasília: SOBER, 1996. P. 385-410.

CONTO, A. J.; GALVÃO, E. U. P.; HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, R. A.; FERREIRA, C. A. P.; OLIVEIRA, R. F. & MENEZES, A. J. E. A. Arraial de São João: Comunidade em processo de mudança tecnológica na microrregião bragantina, Estado do Pará. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 57p (Embrapa, Documentos, 18)

CRAVO, M. S. & SMYTH, T. J. Manejo sustentado da fertilidade de um Latossolo da Amazônia Central sob cultivos sucessivos. Rev. Bras. de Ci. do Solo, Viçosa, 2:607-616, 1997.

CRAVO, M. S.; CORTELETTI, J.; NOGUEIRA, O. L.; SMYTH, T.J. & SOUZA, B.D.L. SISTEMA BRAGANTINO: Agricultura sustentável para a Amazônia. Belém – Pará. Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 93p. (Embrapa Amazônia Oriental. Doc., 218).

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de solo, 2. ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212p. (Embrapa – CNPS. Documento.1).