

SISTEMA BRAGANTINO – PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL DE FEIJÃO-CAUPI E OUTRAS CULTURAS

MANOEL DA SILVA CRAVO¹

Resumo: O “Sistema Bragantino” é uma nova alternativa tecnológica de uso de áreas alteradas na Amazônia, por meio da recuperação da fertilidade de seus solos, que pode substituir ao atual sistema itinerante de derruba-e-queima, por um sistema de produção permanente, envolvendo o uso da rotação e do consórcio de culturas anuais, por meio da prática do plantio direto, a partir do segundo cultivo. Objetivando demonstrar suas vantagens foram implantadas, em áreas de produtores, “Unidades Demonstrativas” em vários municípios da região do Nordeste Paraense. Os resultados obtidos de produção de mandioca, milho e arroz foram considerados excelentes, alcançando produtividades médias de 237,5 %, 625,8 % e 430,0 %, respectivamente, mais elevadas do que as obtidas com o sistema tradicional. Outro dado importante diz respeito à melhoria das características químicas do solo e das perspectivas de melhorias de vida dos produtores, o que permite concluir que o “Sistema Bragantino” é uma tecnologia inovadora, prática e factível podendo substituir o sistema tradicional de derruba-e-queima, oferecendo vantagem não só nos aspectos produtivos, mas, também, nos sociais e ambientais.

Palavras-chave: Amazônia, Nordeste paraense, Agricultura familiar, Consórcio e Rotação de Culturas, Manejo da Fertilidade do Solo, Adubação de Fundação.

BRAGANTINO SYSTEM: SUSTAINABLE PRODUCTION OF COWPEA AND OTHER CROPS

Abstract: The Bragantino System is a new alternative technology to the current slash-and-burn itinerant system for disturbed areas of the Amazon, which involves recovery of soil fertility and continuous production of an association of annual crops and no tillage after the first crop. Advantages of the new system were demonstrated by on-farm in various municipalities in the Northeast region of the State of Pará. Yields were considered excellent, with mean values of cassava, corn and rice corresponding to 237,5, 625,8 and 430.0%, respectively, of the yields obtained under the traditional itinerant system. Soil chemical characteristics were improved along with farmer quality of life indicators, suggesting that the Bragantino system is innovative, practical and can replace the traditional slash-and-burn system with concomitant advantages not only in productivity but also in the social and environmental aspects.

Keywords: Amazon, Northwestern Pará, Subsistence Family Agriculture, Inter-cropping, Crop Rotations, Soil Fertility Management.

¹ Eng^o. Agr^o., D. Sc., Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas. Embrapa Amazônia Oriental, Caixa postal 48, Belém - PA. msgravo@gmail.com

Introdução

No nordeste do estado do Pará, onde está localizado o “pólo produtor de feijão-caupi”, o sistema de agricultura utilizado sempre foi o itinerante, baseado no processo de derruba-e-queima, responsável pela substituição quase que total da floresta primária, pela atual vegetação secundária de capoeira. Entretanto, nas últimas décadas, esse sistema de preparo de área vem sendo substituído pela mecanização agrícola (CONTO et al., 1999), porém com pouco ou nenhum uso de insumos agrícola, principalmente calcário e fertilizantes, levando ao esgotamento das reservas nutricionais dos solos da região (CONTO et al., 1996) que, em sua maioria, encontra-se em elevado estágio de degradação, onde as culturas alcançam baixíssimas produtividades.

A atividade agrícola praticada nessa região é exercida, na maioria, por agricultores familiares que se dedicam quase que exclusivamente à exploração de culturas alimentares, destacando-se a mandioca, o milho e o feijão-caupi, como culturas de maior expressão sócio-econômica.

O sistema de cultivo, utilizado por agricultores que não dispõem de recursos financeiros ou não têm tradição de uso de fertilizantes e calcários, 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) desenvolveram um sistema de cultivo denominado “Sistema Bragantino”, visando substituir o atual modelo tecnológico utilizado pelos agricultores por um modelo mais produtivo e menos danoso ao ambiente. Esse “Sistema Bragantino” é uma tecnologia que dispensa o uso do fogo no preparo de área para plantio e visa o cultivo contínuo da mesma área, com a realização de até três cultivos por ano, em rotação e consórcio, ao invés de um, como no sistema tradicional. Com o uso do “Plantio Direto”, a partir do segundo cultivo, o Sistema Bragantino mantém a área ocupada produtivamente e protegida durante o ano todo, podendo ser utilizado tanto na agricultura familiar como na empresarial e adaptado a qualquer parte da região amazônica, desde que sejam respeitadas as melhores épocas para plantio das culturas, em cada local.

Tendo como ponto de partida a correção da fertilidade do solo de áreas degradadas, por meio de uma “adubação de fundação” (calagem, fosfatagem e de micronutrientes), o “Sistema Bragantino” visa aumentar a produtividade das culturas, o emprego da mão-de-obra da região, durante todo o ano, aumentar a renda e melhorar a qualidade de vida dos produtores, dentro dos padrões de sustentabilidade.

Recebeu essa denominação – Sistema Bragantino – por ter sido concebido na Região Bragantina, localizada no nordeste paraense, uma das mais antigas áreas de exploração agrícola da Amazônia (EGLER, 1961). Nasceu, também, da necessidade de se vencer um desafio lançado pelo governo do Estado do Pará, de “Produzir sem Devastar” (JATENE, 2002), estimulando o uso de áreas já destituídas da cobertura original de floresta primária, para produção de bens de consumo, sem a necessidade de novos desmatamentos.

O “Sistema Bragantino” pode ser utilizado tanto por pequenos produtores, com base na mão-de-obra familiar, como por médios e grandes produtores que necessitam fazer o plantio e a colheita semi-mecanizada do feijão-caupi bastando, para isso, que sejam feitos ajustes nos espaçamentos

das fileiras duplas da cultura da mandioca, para permitir a entrada de máquinas para o plantio e colheita do feijão-caupi e, a aplicação de tratamentos culturais da mandioca.

A introdução da prática do plantio direto, através do “Sistema Bragantino”, proporciona uma melhor proteção do solo, evitando as perdas por erosão, ocasionadas pela mecanização praticada anualmente, com exposição do solo às constantes chuvas, comuns na região, tendo como principais conseqüências o empobrecimento do solo e o assoreamento dos cursos d’água que cortam a região.

Em resumo, o “Sistema Bragantino” visa à prática de uma agricultura, em bases sustentáveis, para gerar bens de consumo e renda aos produtores rurais, porém, compatível com os cuidados que se deve ter quando se pratica atividades agrícolas em ambientes amazônicos.

O objetivo deste trabalho é levar ao conhecimento do público os resultados da utilização dessa tecnologia, na melhoria das características do solo e na produção de diversas culturas.

Material e Métodos

Para testar as tecnologias do “Sistema Bragantino”, a partir de 2003 foram selecionados produtores de diversos municípios da região nordeste do Pará, em cujas áreas os solos fossem representativos da região. Inicialmente 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), com o uso das culturas anuais de preferência dos produtores. Uma vez que os produtores escolheram as culturas de arroz, milho, mandioca e feijão-caupi para instalação das UD’s, foi necessário utilizar todas as alternativas de rotações/consórcios propostas pelo Sistema Bragantino (CRAVO et al., 2005), conforme resumidamente descritas a seguir:

Alternativa 1 – MILHO (solteiro) => MANDIOCA + FEIJÃO-CAUPI (consorciados)

Nesta alternativa, após a “adubação de fundação”, o milho é plantado solteiro e, após sua colheita é feito o controle das plantas daninhas para o plantio da mandioca consorciada com feijão-caupi, sendo direcionada para produtores que têm criação de pequenos e médios animais, cuja alimentação é baseada, principalmente, na cultura do milho e subprodutos da mandioca;

Alternativa 2 – MILHO + MANDIOCA (consorciados) => FEIJÃO-CAUPI

Uma vez que, na alternativa 1, o milho só pode ser produzido de dois em dois anos, devido ao ciclo da mandioca, a demanda de milho anual da propriedade não seria atendida, havendo a necessidade da implantação desta alternativa 2. Após a “adubação de fundação”, o milho é plantado consorciado com a mandioca, no início do período chuvoso. Após a colheita do milho, ainda podem ser plantadas 2 a 3 fileiras de feijão-caupi, entre as fileiras duplas de mandioca, conforme o desenvolvimento desta ou, pode ficar somente a mandioca. Após a colheita da mandioca, a alternativa pode ser repetida e o milho produzido novamente;

Alternativa 3 – MANDIOCA + FEIJÃO-CAUPI (consorciados)

Esta alternativa é destinada a unidades produtivas que não têm tradição ou interesse na criação de pequenos e médios animais e, portanto, também não têm interesse na produção de milho.

É também a alternativa que pode ser utilizada por médios e grandes produtores de feijão-caupi ou mandioca em cultivos solteiros, possibilitando a introdução de mais uma cultura em suas lavouras; e,

Alternativa 4 – ARROZ (solteiro) => MANDIOCA + FEIJÃO-CAUPI (consorciados)

Esta alternativa é semelhante à Alternativa 1 e destina-se a produtores que, além da mandioca e do feijão-caupi, têm interesse na produção de arroz.

Todas as alternativas mencionadas foram implantadas em rotação e/ou consórcios, com arranjos espaciais das linhas de plantio de mandioca, em fileiras duplas, conforme mostram as Figuras 1, 2 e 3 (Anexo), no espaçamento de 0,60 m x 0,60 m x 2,00 m (agricultura familiar) e de 0,50 m x 0,50 m x 3,00 m (agricultura empresarial), de forma a minimizar a concorrência das plantas por luz, água e nutrientes e, assim, não diminuir a produtividade das culturas envolvidas.

Nos plantios da mandioca em consórcio com milho ou arroz, as duas culturas podem ser plantadas simultaneamente. Entretanto, no cultivo da mandioca consorciada com feijão-caupi, é conveniente que a mandioca seja plantada entre 25 a 30 dias após o plantio do feijão-caupi, para que este não prejudique o desenvolvimento das plantas de mandioca. Considerando as exigências das culturas da mandioca e do milho, os solos das áreas escolhidas eram bem drenados e profundos e apresentavam facilidade para a mecanização. Para o primeiro cultivo, as áreas estavam livres de tocos e o solo foi preparado no sistema convencional (gradagem pesada e leve), para a incorporação da “adubação de fundação”.

Na definição da “adubação de fundação” (composta pelo calcário, fosfato e por micronutrientes) foram considerados os resultados da análise de solo de cada local e a demanda da cultura de maior exigência nutricional, a ser usada na rotação, normalmente o milho. Para permitir o plantio direto, a partir do segundo cultivo da rotação, a dose de fósforo (P) foi dobrada visando obter uma boa disponibilidade desse nutriente aos cultivos subseqüentes, 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 fósforo (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 nitrogênio (N) e potássio (K) foram de 100 kg ha⁻¹ de N e 60 kg ha⁻¹ de K₂O, respectivamente e, para feijão-caupi, foram usados 60 kg ha⁻¹ de K₂O. Todas as análises de solo foram feitas nos laboratórios da Embrapa em Belém, conforme procedimentos adotados por Claessen (1997).

Após a incorporação no solo da adubação de fundação, esperaram-se entre 25 a 30 dias para fazer o controle químico das plantas daninhas, para evitar ou diminuir as capinas durante o ciclo das culturas. Decorridos de 3 a 5 dias, procedeu-se 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 0,60 m x 0,60 m x 2,0 m, com uma densidade de 12.820 plantas ha⁻¹. Entre as fileiras duplas da mandioca foram plantadas duas de milho, distantes 0,50 m das fileiras da mandioca, no espaçamento de 1,00 m x 0,30 m, 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, dependendo do desenvolvimento da mandioca, no espaçamento de 0,50 m x 0,25 m, com duas plantas por cova (CRAVO et al., 2008).

Quando o “sistema” 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 0,25 m 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 com nitrogênio e potássio (N e K para milho e arroz 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. Para o arroz, as aplicações foram feitas a lanço. A mandioca não recebeu adubação de cobertura, aproveitando-se apenas dos resíduos de adubação e dos restos das culturas de milho, arroz e feijão-caupi, deixadas na área após a colheita (CRAVO et al., 2008).

Nas colheitas de milho, arroz 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 três amostras de 10 metros de comprimento, de três fileiras duplas definidas ao acaso. Em 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.

Resultados e Discussão

A “adubação de fundação” causa uma melhoria geral nas características químicas do solo, conforme mostram os resultados de análises das amostras coletadas antes e após essa adubação (Tabela 1).

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	P	K	Ca	Mg	Al	m
	(H ₂ O)	mg dm ⁻³			cmol _c dm ⁻³		%
Antes	4,6	3	29	0,8	0,4	0,7	35
Depois	6,1	44	32	2,2	0,8	0,1	3

Análises realizadas no Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental, Belém – Pará.

O fósforo aumentou consideravelmente, conforme previsto, dando condições de suprimento das 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 (m) no complexo de troca do solo (Tabela 1) depois da adubação de fundação.

Com as melhorias na fertilidade do solo, observadas após a adubação de fundação, pode-se afirmar que não existem restrições para o cultivo da maioria das culturas. Entretanto, deve ser feito um monitoramento da fertilidade, por meio da análise do solo nos anos subseqüentes, para evitar que sua condição volte à situação anterior, em razão das exportações de nutrientes pelas colheitas e por outras retiradas (CRAVO et al., 2008).

Os dados de produção de arroz, feijão-caupi, milho e mandioca, encontram-se na Tabela 2. O arroz foi cultivado apenas em dois municípios, mas a produtividade média obtida (2.650 kg ha⁻¹) foi bastante satisfatória (430% mais elevada), tendo em vista que a produtividade média da região é de apenas 500 kg ha⁻¹. Nesses municípios, a maioria dos agricultores já não planta mais arroz, sob a alegação de que a “terra está fraca” não se prestando mais para a produção dessa cultura. Contudo, com as melhorias da fertilidade do solo, por meio da adubação de fundação do “Sistema Bragantino” (Tabela 1), demonstra-se que é possível voltar a produzir esse cereal na região, com grande vantagem, em relação ao sistema tradicional de derruba-e-queima.

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

Município	Arroz	Feijão-caupi	Milho	Mandioca ¹
	kg ha ⁻¹			t ha ⁻¹
A. Corrêa (10 meses)	-	980	-	26,3*
Bragança	-	1.000	-	42,4
Castanhal (macaxeira)	-	-	2.650	24,7**
Mãe do Rio	-	800	2.000	78,7
Santa Maria do Pará	2.300	1.120	3.270	34,4
Terra Alta	-	925	3.175	42,0
Tomé Açu	3.000	***	-	***
Tracuateua - 1	-	1.186	-	32,0
Tracuateua - 2	-	1.200	-	37,5
Tracuateua - 3	-	1.000	5.837	52,5
Vigia	-	1.027	4.840	34,5
Média	2.650	1.026	3.629	40,5²

¹ produtividade média do estado do Pará = 12 t ha⁻¹

² produtividade média de mandioca obtida = 3,38 vezes a do Estado do Pará

* mandioca colhida aos 10 meses, ainda imatura.

** mandioca mansa ou de mesa (macaxeira), colhida aos 8 meses de idade.

*** o feijão-caupi e a mandioca ainda não colhidos na época de avaliação.

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 1.026 kg ha⁻¹ (Tabela 2), um pouco abaixo da média regional, em plantios solteiros, que é de 1.200 kg ha⁻¹. Essa produtividade, embora mais baixa, representa um ganho muito significativo ao produtor, considerando-se que além do feijão-caupi ele ainda pode ter as produções de arroz ou milho e mandioca, sem custos adicionais no preparo de área.

A produtividade média do milho, obtida nessas UD's (3.629 kg ha⁻¹), embora esteja abaixo das produtividades obtidas em regiões produtoras dessa cultura no país, é 625,8% maior do que a produtividade média alcançada pelos agricultores familiares da região (500 kg ha⁻¹), no sistema tradicional de derruba-e-queima. Em algumas sub-regiões do nordeste do Pará, o milho não é mais plantado, pois as condições de baixa fertilidade e acidez elevada dos solos não mais permitem,

impedindo os produtores de criarem aves, suínos, ovinos, caprino e outros animais que se alimentam desse cereal. 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 possibilita os produtores voltarem a 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 (12 t ha^{-1} – média do Estado), no sistema tradicional de derruba-e-queima. As produtividades mais baixas obtidas foram nos municípios de Castanhal e Augusto Corrêa (Tabela 2). Em Castanhal, foi devido ter sido utilizada mandioca mansa ou de mesa (macaxeira), que deve ser colhida mais cedo, normalmente aos oito meses, para evitar a perda de qualidade da raiz para a 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 raízes de mandioca de $40,5 \text{ t ha}^{-1}$, das nove UD's instaladas nos diversos municípios (Tabela 2) representa 3,38 vezes a produtividade média do Estado do Pará ou um aumento de 237,5%, o que qualifica o “Sistema Bragantino” como de alta viabilidade agrônômica e econômica.

Além dos aumentos verificados nas produtividades das culturas individuais, deve-se considerar que, na maioria dos casos, foram feitos cultivos de três culturas por ano 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 impactantes do uso das técnicas do Sistema Bragantino, em relação ao sistema de derruba-e-queima, podem ser enumeradas a seguir, destacando-se:

a) 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 Bragantino”. Assim sendo, áreas antes consideradas inaptas terão a fertilidade do solo restaurada (Tabela 1), podendo ser reintroduzidas ao processo produtivo, de forma contínua e por tempo indeterminado;

b) 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, por meio da adubação de fundação, não haverá necessidade de o produtor derrubar e queimar, todo ano, um novo pedaço da floresta para seus cultivos. Desta forma, com a adoção 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 de onde;

c) 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 arroz ou 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 ou ocorre um ataque inesperado de pragas, ou ainda, se o preço do produto “cai” no mercado, as outras culturas poderão cobrir os prejuízos e, até mesmo, pagar todo o financiamento bancário.

Além disso, não há necessidade de o produtor preparar uma área para cada cultura, o que contribui, também, para diminuir a pressão sobre o remanescente florestal da propriedade;

d) 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 empregos. 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 arroz ou do milho, ora para o plantio, condução, colheita e beneficiamento das culturas de mandioca e feijão-caupi plantadas em consórcio.

e) 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 do Pará.

f) 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, da melhoria da qualidade de vida no campo;

g) 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 plantio. Por outro lado, com o controle de plantas daninhas, antes do plantio de feijão-caupi, não haverá necessidade de capinas durante o ciclo da cultura, contribuindo, também, para a diminuição dos custos de produção.

h) 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, por ocasião da “adubação de fundação” 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; e,

i) 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 arroz ou do milho possibilita a criação de aves e de outros pequenos animais, como suínos, ovinos e caprinos, para os quais se podem usar esses produtos 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 da propriedade, pela venda dos animais e de seus produtos.

Considerações Finais

Com base nos resultados obtidos constatou-se que:

A adubação de fundação proporcionou melhorias das características químicas do solo, com aumento do pH, dos teores de fósforo (P), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) e, diminuição do alumínio (Al) e de sua saturação no complexo de troca do solo.

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 arroz, de milho e de mandioca aumentaram substancialmente, tendo sido 430%, 625,8% e 237,5 % mais elevadas, respectivamente, do que as médias regional e estadual.

Considerando os excelentes resultados de produção das culturas, da melhoria das características químicas do solo e das perspectivas de melhorias de vida dos produtores, pode-se concluir que o "Sistema Bragantino" é uma tecnologia inovadora, prática e factível podendo substituir o sistema tradicional de derruba-e-queima, oferecendo vantagens não só nos aspectos produtivos, mas, também, nos sociais e ambientais.

Referências

CLAESSEN, M. E. C. (Org.). **Manual de métodos de análise de solo**. 2.ed. rev. atual. Rio de Janeiro: Embrapa-CNPS, 1997. 212 p. (Embrapa-CNPS. Documentos, 1).

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, DF: SOBER, 1996. p. 385-410.

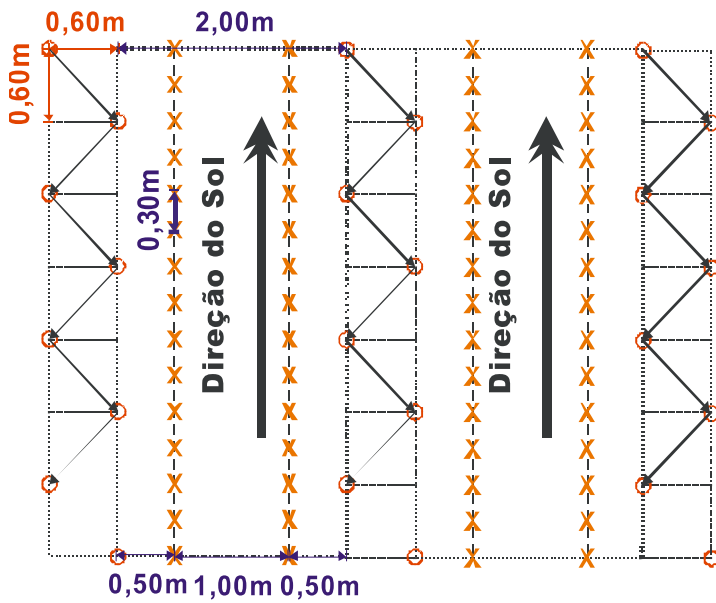
CONTO, A. J.; GALVÃO, E. U. P.; HOMMA, A. K. O.; CARVALHO, R. A.; FERREIRA, C. A. P.; OLIVEIRA, R. F.; MENEZES, A. J. E. A. **Arraial de São João: comunidade em processo de mudança tecnológica na microrregião bragantina, Estado do Pará**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 57p (Embrapa Amazônia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

CRAVO, M. S.; SMYTH, T. J. Manejo sustentado da fertilidade de um latossolo da Amazônia central sob cultivos sucessivos. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Viçosa, MG, v. 2, p. 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, PA. Embrapa Amazônia Oriental, 2005. 93 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 218).

CRAVO, M. S.; GALVÃO, E. U. P.; SMYTH, T. J.; SOUZA, B. D. L. Sistema Bragantino: alternativa inovadora para produção de alimentos em áreas degradadas na Amazônia. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, PA, v. 4, n. 7, 2008.

EGLER, E. G. A zona bragantina no Estado do Pará. **Revista Brasileira de Geografia**, Rio de Janeiro, v. 23, p. 527-555, 1961.

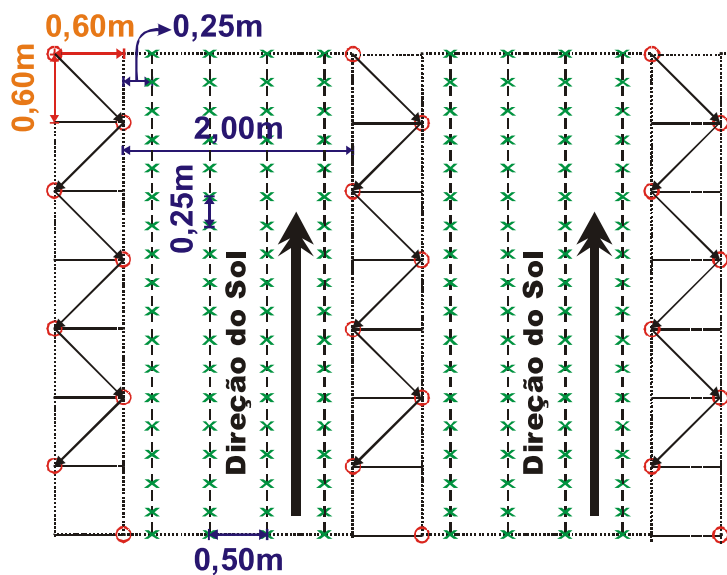


Legenda:

Plantas de Mandioca, com uma estaca de maniva por cova.

= Plantas de Milho, espaçamento 1,00 m x 0,30 m, com 2 plantas por cova.

Fig. 1. Esquema de plantio e espaçamento para cultura da Mandioca, em consórcio com a cultura do Milho, no Sistema Bragantino – Colheita Manual.

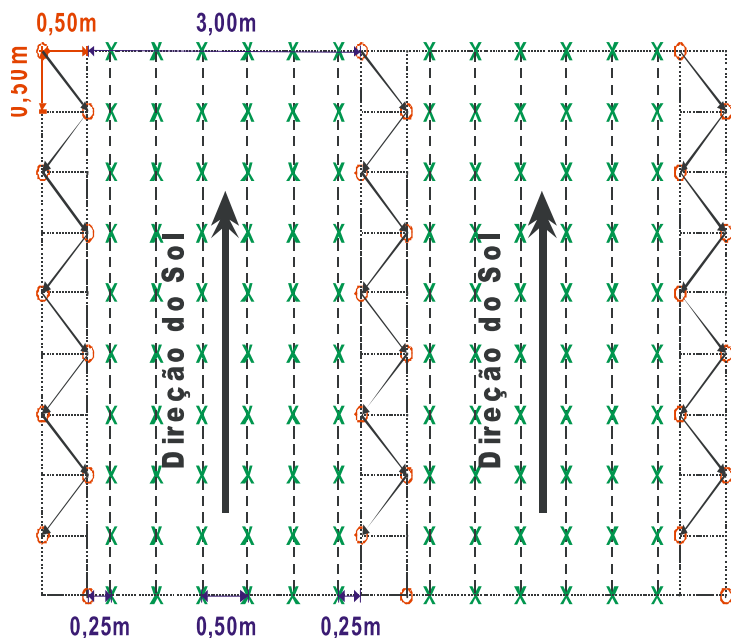


Legenda:

Plantas de Mandioca, com uma estaca de maniva por cova.

= Plantas de Feijão-caupi, espaçamento 0,50m x 0,25m, com duas plantas por cova

Fig. 2. Esquema de plantio e espaçamento para cultura da Mandioca, em consórcio com a cultura do Feijão-caupi, no Sistema Bragantino – **Colheita Manual.**



Legenda:

Plantas de Mandioca, com uma estaca de maniva por cova.

= Plantas de Feijão-caupi, espaçamento 0,50m entre linhas com 7 a 9 sementes por metro linear.

Fig. 3. Esquema de plantio e espaçamento para cultura da Mandioca, em consórcio com a cultura do Feijão-caupi, no Sistema Bragantino – **Colheita Semimecanizada.**