

Sistema Bragantino: Agricultura Sustentável para a Amazônia



ISSN 1517-2201
Novembro, 2005

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Amazônia Oriental
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Documentos 218

Sistema Bragantino: Agricultura Sustentável para a Amazônia

*Manoel da Silva Cravo
Jonacir Corteletti
Oscar Lameira Nogueira
Thomas Jot Smyth
Benedito Dutra Luz de Souza*

Embrapa Amazônia Oriental
Belém, PA
2005

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Amazônia Oriental

Tv. Dr. Enéas Pinheiro, s/n.
Caixa Postal 48. CEP 66095-100 - Belém, PA.
Fone: (91) 3204-1000
Fax: (91) 3276-9845
www.cpatu.embrapa.br
sac@cpatu.embrapa.br

Comitê Local de Editoração

Presidente: *Gladys Ferreira de Souza*
Secretário-Executivo: *Moacyr Bernardino Dias-Filho*
Membros: *Izabel Cristina D. Brandão, José Furlan Júnior, Lucilda Maria Sousa de Matos, Moacyr Bernardino Dias Filho, Vladimir Bonfim Souza, Walkymário de Paulo Lemos*

Revisão Técnica: *Jamil Chaar El-Husny* – Embrapa Amazônia Oriental
José Furlan Júnior – Embrapa Amazônia Oriental

Supervisão editorial: *Guilherme Leopoldo da Costa Fernandes*
Regina Alves Rodrigues

Revisão de texto: *Regina Alves Rodrigues*
Normalização bibliográfica: *Regina Alves Rodrigues*
Editoração eletrônica: *Francisco José Farias Pereira (2005)*
Orlando Cerdeira Bordallo Neto (2009)
Ilustração da capa: *Elder Marques Batista*

1ª edição

1ª impressão (2005): 500 exemplares
2ª impressão (2009): 300 exemplares

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Embrapa Amazônia Oriental

Cravo, Manoel da Silva

Sistema Bragantino: agricultura sustentável para a Amazônia / por Manoel da Silva Cravo ... [et al.]. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2005.

101p. : il.; 21cm. (Documentos/Embrapa Amazônia Oriental, ISSN 1517-2201, 218)

1. Agricultura sustentável - Brasil - Amazônia - Pará. 2. Sistema de produção. 3. Prática cultural. 4. Consorciação. 5. Feijão-caupi. 6. Mandioca. 7. Milho. 8. Arroz. 9. Sistema Bragantino. I. Cravo, Manoel da Silva... [et al.]. II. Título. III. Série.

CDD : 664.7207

© Embrapa 2005

Autores

Manoel da Silva Cravo

Eng. Agrôn., D. Sc. em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66095-100, Belém, PA.

cravo@expertplus.com.br

Jonacir Corteletti (in memoriam)

Técnico de Nível Superior da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66095-100, Belém, PA.

Oscar Lameira Nogueira

Eng. Agrôn., D. Sc., Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal, 48, CEP 66095-100, Belém, PA.

oscar@cpatu.embrapa.br

Thomas Jot Smyth

Eng. Agrôn., PhD em Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, North Carolina State University, Consultor – Soil Management Research Support System.

jot-smyth@ncsu.edu

Benedito Dutra Luz de Souza

Eng. Agrôn., Diretor Presidente da Agropecuária Milênio.

dutra@eletronet.com.br

Breve histórico sobre a criação do Sistema Bragantino e homenagem a seu grande idealizador – *Jonacir Corteletti*



Em 2002, quando fui transferido de Manaus para Belém, pedi para ser lotado no Núcleo de Apoio à Pesquisa e Transferência de Tecnologia – NAPT da Bragantina, em Castanhal.

Inicialmente, me senti isolado, uma vez que não havia, no NAPT, nenhum elemento da área de Fertilidade do Solo, com quem eu pudesse discutir problemas de trabalho nessa área de conhecimento. Contudo, e para minha satisfação, ali chegando, dentre os demais colegas, tive a grata satisfação de conhecer o saudoso Jonacir Corteletti. Engenheiro Agrônomo e Extensionista com grande experiência na região, inclusive tendo sido destacado como “extensionista do ano”, quando trabalhava ainda em Paragominas, o Jonacir passou a ser meu principal parceiro e melhor amigo, com quem passei a compartilhar de todas as atividades do NAPT e, até mesmo, da vida particular.

Era de invejável honestidade e lealdade, que gostava das pessoas como elas eram e não pelo que elas possuíam. Era também um bom marido, pai e avô transformando-se em criança, quando junto de sua netinha.

Ele – o “Jonaça” – como carinhosamente o chamávamos, capixaba e provindo de família de Agricultores de origem italiana humilde, aliado à sua grande experiência como extensionista, tinha uma facilidade muito grande de “chegar junto” e conquistar a credibilidade dos produtores, com seu jeito simples e brincalhão, mas com grande responsabilidade. Na volta de suas andanças pelos interiores, sempre relatava sua angústia de ver a situação de pobreza em que vive a maioria dos pequenos produtores da região. Não se conformava que, decorridos mais 100 anos de colonização dessa região Bragantina, ainda se pratiquem uma Agricultura de derruba-e-queima, com “plantio no toco”, sistema esse onde os Agricultores mal tiram da terra uma produção para sua subsistência.

Seu inconformismo o levava a constantes conversas com pequenos produtores, ora à sombra de uma árvore, regado a uma boa “cachacinha”, ora na casa dos produtores ou em barracões, não importava o dia da semana, buscando, sempre, extrair de seus interlocutores, informações que pudessem servir de base para a implantação de um sistema de produção mais produtivo e humano, a fim de melhorar a vida daqueles produtores.

A esse respeito, talvez impulsionados pela força de nossas origens “roceiras” – pois ambos éramos provindos do interior – unimos nossas forças e conhecimentos, passando a discutir, diariamente, uma saída para essa situação considerando, não só as características da região, como também as dos produtores.

Assim, pela carência de informações na região, o “Jonaça” recorreu à literatura e descobriu bons resultados de trabalhos de pesquisas executadas no Nordeste brasileiro, especialmente os voltados para o plantio de mandioca em fileiras duplas, consorciada com culturas como o milho, amendoim, batata-doce e feijão-caupi. É uma grande idéia, exclamava ele entusiasmado, com a possibilidade de empregar essa tecnologia na região!

Se no Nordeste deu certo, por que não poderá ter sucesso aqui? Vamos colocar em prática! Dizia ele. E as discussões continuavam, no sentido de poder adaptar o sistema, tendo em vista a baixa fertilidade dos solos dessa região e os elevados custos dos insumos. Discussões após discussões, sempre chegávamos a um consenso e a idéia amadurecia.

Finalmente, iniciamos os trabalhos de campo, primeiro a nível experimental e, depois, em forma de UO’s e, posteriormente, UD’s, contando com a colaboração e boa vontade de alguns produtores que já passavam a acreditar na idéia, dado o entusiasmo do Jonaça.

Os primeiros resultados foram excelentes, em comparação com o que se obtinha na região, com os produtores se mostrando bastante otimista, mas o Sistema ainda carecia de ajustes, que passaram a ser feitos progressivamente. Assim, nascia o “Sistema Bragantino” e atingia os primeiros Agricultores familiares, com grandes possibilidades de sucesso.

Ainda não satisfeito com esses resultados, ousadamente, ele se arriscou a sugerir o Sistema para produtores que, até então, trabalhavam so-

mente com feijão-caupi. Talvez, até para não desapontá-lo, dada a grande amizade criada entre nós, esses produtores se dispuseram a “fazer um teste”. Hoje, diante dos primeiros resultados obtidos, esses mesmos produtores vêem o Sistema Bragantino como a “grande saída” para uma Agricultura mais racional, economicamente viável, socialmente aceitável e ambientalmente sadia, ou seja, em bases sustentáveis.

Infelizmente ele se foi muito cedo, deixando uma grande lacuna e saudades, mas a semente do “Sistema Bragantino” foi lançada e deve ser cultivada com carinho, para que se possa vencer o grande desafio de: *“mudar, para melhor, o cenário da Agricultura do Nordeste Paraense, tornando a vida dos produtores mais humana e socialmente justa”*.

Manoel da Silva Cravo
Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental

Agradecimentos

As seguintes entidades e pessoas, sem a contribuição das quais não teria sido possível concluí-lo:

- À Embrapa Amazônia Oriental pelo apoio e por permitir que essa atividade fosse realizada, dentro de sua programação de pesquisa, tendo como resultado o Sistema Bragantino.
- Ao CNPq pelo apoio financeiro para a execução dos primeiros trabalhos de pesquisa, a nível experimental e aos trabalhos de transferência de tecnologias para pequenos produtores.
- Ao FUNTEC, pelo apoio financeiro para a continuidade dos trabalhos de transferência de tecnologias, para pequenos produtores do Nordeste Paraense.
- À Universidade Estadual de Carolina do Norte (EEUU), em especial ao Prof. Dr. Thomas Jot Smith, pelas inestimáveis críticas e sugestões e pelos trabalhos de análises estatísticas dos resultados que deram base ao fundamento do Sistema Bragantino.
- Ao Núcleo de Apoio à Pesquisa e Transferência de Tecnologias da região Bragantina – NAPT da Bragantina, em especial a seu coordenador – Dr. Oscar Lameira Nogueira – pelo apoio a todas as etapas dos trabalhos experimentais e de transferência de tecnologias, o que permitiu se alcançar os resultados almejados.

- Aos pequenos produtores da Associação de Produtores da Vila São Jorge do Jabuti – ACORDA JABUTI – em Igarapé Açu, Associação dos Produtores da Agrovila de Iracema – APAGRI e Associação de Produtores da Agrovila Castelo Branco – Castanhal, em especial a seus presidentes, Srs. Miguel Assunção Quadros, Boaventura Martins das Neves e Tarcísio Alves Pinheiro, respectivamente, por permitirem e ajudarem na instalação e condução de Unidades de Observação do Sistema Bragantino, em suas propriedades, bem como pelas valiosas sugestões para o aprimoramento deste Sistema.
- Agradecimento especial é dedicado ao Engenheiro Agrônomo, Empresário Rural e proprietário da Agropecuária Milênio – Sr. Benedito Dutra Luz de Sousa – pelo inestimável e irrestrito apoio financeiro e material para instalação e condução de Unidades de Observação do Sistema Bragantino em sua propriedade; pelas valiosíssimas críticas e sugestões para aprimoramento do Sistema, na parte de manejo do solo, definição de coeficientes técnicos e, especialmente, no tocante ao controle de plantas daninhas; pelo otimismo e incentivos para que pudéssemos adaptar o Sistema para a Agricultura empresarial; e, por último, pela pessoa humana que é, sempre aberto a discussões e sempre à disposição para a execução desse trabalho, não importando o horário e o dia da semana, o que se traduziu no ponto chave para se alcançar o estágio de desenvolvimento em que se encontra o Sistema Bragantino.
- Aos extensionistas da Emater, Gilson Ferreira Lima (Castelo) – Terra Alta – e Leandro Manoel Raposo Pinheiro – Santa Maria do Pará – pelos excelentes trabalhos de divulgação e transferências dessa tecnologia para diversos produtores das comunidades de seus municípios.
- Ao Engenheiro Agrônomo, extensionista da Emater, Paulo Roberto de Sousa Pereira, por acreditar na tecnologia, sendo o pioneiro no uso das tecnologias do Sistema Bragantino, efetuando o primeiro plantio em maior escala (12 ha) e pelo inestimável apoio para a realização de eventos de transferência dessa tecnologia em Bragança e Augusto Corrêa, tornando-se um entusiasta divulgador do Sistema Bragantino.
- Ao Engenheiro Agrônomo Sr. Francisco Douglas Rocha Cunha, Empresário

rio Rural e proprietário da Agropecuária Brasil, em Augusto Corrêa, pelas críticas e sugestões, pelo apoio para desenvolvimento de etapas desse trabalho e, principalmente, por acreditar nessa tecnologia, fazendo o primeiro plantio em escala empresarial (50 ha), utilizando os princípios do Sistema Bragantino.

- À Emater – PA, por meio de seus escritórios regionais de Capanema, Castanhal e São Miguel do Guamá, pelo acompanhamento dos trabalhos, críticas e valiosíssimas sugestões, pela abertura à capacitação de seus técnicos e pelos trabalhos de transferência dessa tecnologia ao principal usuário e beneficiário – o produtor rural – sem o que, este trabalho não alcançaria seus objetivos.
- Ao SEBRAE – Escritório de Capanema, pelo apoio oferecido aos eventos de transferência de tecnologia, realizados em Capanema e Bragança;
- Ao Dr. Sérgio Mauro Folle, da Embrapa Transferência de Tecnologia e ao Dr. Francisco Freire Filho, da Embrapa Meio Norte, pelo grande incentivo à publicação deste documento;
- Às equipes da ACE e ANT, da Embrapa Amazônia Oriental, pelos excelentes trabalhos de apoio à realização de eventos de transferência de tecnologia e divulgação, na mídia, do Sistema Bragantino.
- Ao Dr. Célio Armando Palheta, da Embrapa Amazônia Oriental, pelas valiosíssimas sugestões para o aprimoramento dos coeficientes técnicos deste sistema.
- A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para o desenvolvimento dessa tecnologia, nossos sinceros Agradecimentos.

Apresentação

Uma das principais premissas da Embrapa Amazônia Oriental, ao desenvolver uma nova tecnologia, é que as práticas Agrícolas tenham base sustentável. A inovação tecnológica deve visar não só o aumento de produtividade, assim como receitas adicionais ao produtor, mas também ser compatível com os cuidados que se deve ter quando se praticam atividades Agrícolas em ambientes amazônicos.

O “Sistema Bragantino”, que ora se apresenta, atende esse requisito e representa uma alternativa ao sistema de derruba e queima largamente praticado no Nordeste Paraense, o qual não tem sido capaz de garantir uma produção contínua e estável nas propriedades de pequenos empreendedores rurais que vivem nessa região.

Conservando o uso das culturas tradicionais do produtor, tais como o milho, o arroz a mandioca e o caupi, o “Sistema Bragantino” é inovador na forma de produzir. Ele possibilita o cultivo contínuo das diversas culturas em rotação e consórcio. Tem como ponto de partida a correção da fertilidade do solo, por meio de calagem, fosfatagem e de micronutrientes, com base em resultados de análise de solo, mantendo a área ocupada produtivamente durante o ano todo.

Com a adaptação da prática do “plantio direto”, por intermédio da tecnologia do “Sistema Bragantino”, busca-se também oferecer uma melhor proteção ao solo, evitando as perdas por erosão por causa da mecanização praticada anualmente e sua exposição às constantes chuvas, comuns na região, tendo como conseqüências o empobrecimento do solo e o assoreamento dos cursos d’água existentes na região.

Essa nova tecnologia pode ser utilizada 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 semimecanizada 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 tratos culturais da mandioca.

Por fim, acreditamos que essa nova tecnologia ao ser assumida pelas instituições de crédito, de assistência técnica e adotada pelos produtores, possa ser um instrumento de melhoria da qualidade de vida no campo.

Jorge Alberto Gazel Yared

Chefe-Geral da Embrapa Amazônia Oriental

Sumário

Sistema Bragantino: Agricultura Sustentável para a Amazônia.....	17
Introdução	17
Caracterização da região e dos sistemas de produção em uso	18
Caracterização da região.....	18
Caracterização dos sistemas de produção atualmente em uso	22
Inovações tecnológicas	30
Sistema Bragantino	37
Princípios básicos.....	37
Escolha e preparo inicial da área	39
Alternativas de rotação e consórcios no Sistema Bragantino.....	39
Considerações sobre as alternativas de rotação e consórcios.....	39
Espaçamentos.....	43

Etapas do trabalho	45
Preparo da área.....	45
Amostragem de solo para análise de fertilidade e cálculos de adubação.....	45
Limpeza da área e “adubação de fundação”	46
Preparo da área para plantio de mandioca e feijão-caupi consorciados.....	47
Adubação das culturas.....	50
Monitoramento da fertilidade do solo	53
Controle de plantas daninhas no plantio de mandioca	53
Sugestões de adubação e calagem para as culturas	53
Recomendações técnicas adicionais.....	54
Mandioca (Tabela 9)	56
Coeficientes técnicos	56
Agricultura familiar	56
Agricultura empresarial	76
Anexos	87
Agricultura familiar	91
Médios Produtores	96

Sistema Bragantino: Agricultura Sustentável para a Amazônia

Manoel da Silva Cravo

Jonacir Corteletti

Oscar Lameira Nogueira

Thomas Jot Smyth

Benedito Dutra Luz de Souza

Introdução

Historicamente, o sistema de Agricultura utilizado no Nordeste Paraense foi o itinerante, baseado no processo de derruba e queima da vegetação, responsável pela substituição quase que total da floresta primária, antes existente, pela atual de capoeira. Mais recentemente, via incentivos governamentais, alguns produtores já estão utilizando, para o preparo de área, a mecanização convencional (Conto et al. 1999).

A atividade Agrícola praticada nessa região é exercida, na sua maioria, por pequenos produtores, com base na mão-de-obra familiar, que se dedicam quase que exclusivamente à exploração de culturas de subsistência, destacando-se a mandioca, o milho e o feijão-caupi, como culturas de maior expressão socioeconômica. Esse sistema é praticado com pouco ou nenhum uso de insumos Agrícolas, principalmente calcário e fertilizantes, levando ao esgotamento das poucas reservas de nutrientes dos solos da região (Conto et al. 1996).

A exploração desses solos pelos pequenos Agricultores, que não dispõem de recursos financeiros ou não têm tradição de uso desses insumos, só é possível após a queima da vegetação, cujas cinzas têm efeito fertilizante e corretivo da acidez, ou então, por meio da incorporação de material orgânico ao solo, por ocasião do preparo mecanizado da área. Entretanto, esse processo de manejo do solo é efêmero, porque os efeitos das cinzas só permitem o cultivo contínuo da mesma área por 1 a 2 anos consecutivos, forçando seu abandono, por causa do baixo rendimento que as culturas passam a apresentar.

Em se tratando de um público alvo composto, na sua grande maioria, por pequenos produtores, faz-se necessário à substituição do atual modelo tecnológico utilizado, por um modelo alternativo direcionado para a intensificação do uso da terra, geração de renda, ocupação produtiva da propriedade e para a conservação ambiental, adaptado à realidade de produtores que trabalham no regime de economia de Agricultura familiar e empresarial. Esse modelo é capaz de, ao mesmo tempo, potencializar a utilização de recursos naturais, como também apoiar a conservação ambiental, racionalizando o uso de máquinas, equipamentos, insumos e técnicas. Desta forma, este trabalho visa levar alternativas de uso do solo, que transformem os sistemas de produção atuais, em sistemas de produção de cultivos sucessivos de culturas temporárias, que dêem melhor retorno econômico e que sejam menos danosos ao ambiente, compostos por tecnologias apropriadas e adaptadas às peculiaridades da região onde vivem esses Agricultores.

Caracterização da região e dos sistemas de produção em uso

Caracterização da região

A mesorregião Nordeste Paraense é formada pelas microrregiões Salgado, Bragantina, Cametá, Guamá e Tomé-Açu e, embora ocupe 135.000

km² (10,6% da superfície estadual), engloba 48 municípios e apresenta aproximadamente 1.600.000 habitantes – 27% da população do Estado - (IBGE, 2005), sendo considerada uma das mais antigas áreas de exploração Agrícola da Amazônia, em terras não inundáveis, com o processo de colonização tendo iniciado por volta de 1875 (Egler, 1961).

Nessa região ocorrem, predominantemente, os solos classificados como Latossolo Amarelo textura média (Fig. 1), Latossolo Vermelho Amarelo textura média e Argissolo Vermelho Amarelo distrófico, sob vegetação originalmente de floresta (Vieira et al. 1967; Falesi, 1984) caracterizados, com raras exceções, como de baixa fertilidade natural e ácidos, por tratarem-se de solos envelhecidos pelos processos pedogenéticos. No que se refere às características físicas, são solos profundos, bem drenados e ocorrem em relevo plano a suave ondulado, facilitando os trabalhos de mecanização.



Fig. 1. Perfil de um Latossolo Amarelo textura média, que ocorre com grande predominância na região nordeste do Pará. Tracuateua, PA, 2004.

Realizando estudos sobre a fertilidade dos solos da região produtora de feijão-caupi do Nordeste Paraense, Cravo & Smyth (2005) observaram, em 82 amostras analisadas, que o P, K, Ca e Mg são os elementos mais limitantes ao desenvolvimento das culturas (Tabela 1). Esses autores também consideram que, embora a acidez não seja tão elevada nesses solos, a calagem tem papel fundamental para o suprimento de cálcio e magnésio.

No que se refere ao fósforo, em particular (Fig. 2), a grande maioria das 82 amostras analisadas mostrou teores abaixo de 5 mg.dm^{-3} que, para solos arenosos (Tabela 1), são valores muito baixos. Contudo, um grande número de amostras mostrou valores muito elevados, chegando até 150 mg.dm^{-3} . Essas amostras são de áreas que vinham sendo adubadas, anualmente, com uma mesma quantidade de determinada fórmula, sem a realização de análise do solo, provocando o acúmulo de P no solo, com prejuízos para o Agricultor.

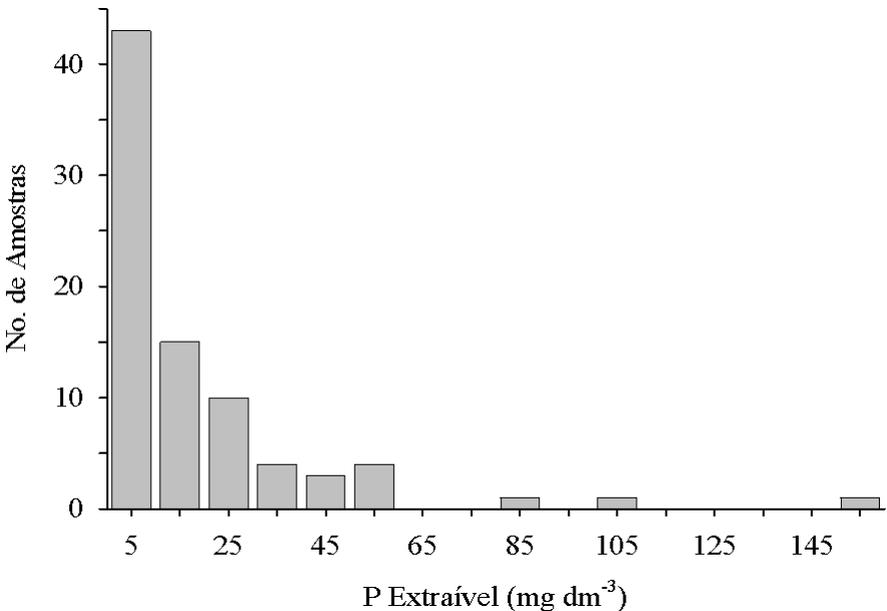


Fig. 2. Distribuição das 82 amostras de solo analisadas, em função do P extraído com o extrator Mehlich 1.

Tabela 1. Atributos físico-químicos selecionados de 82 amostras de solos de áreas do pólo produtor de feijão-caupi no Estado do Pará, 2005.

Valores	Atributos Físico-Químicos													
	Argila	Silte	Areia	P	K	pH	Ca	Mg	Al	H+Al	CTCe	CTC pH 7,0	V	
	%	%		mg.dm ⁻³	mg.dm ⁻³	*CaCl			cmolc.dm ⁻³				m	%
Média	9	5	87	18	38	4,2	1,3	0,5	0,3	3,9	2,2	5,8	19	31
Mediana	8	4	89	9	36	4,2	1,0	0,4	0,2	3,7	1,8	5,1	14	29
Desvio Padrão	2	3	5	24	19	0,3	1,0	0,4	0,2	1,1	1,7	2,1	17	14
Máximo	15	13	92	150	100	5,4	5,0	2,5	0,9	7,5	10,0	14,2	64	74
Mínimo	3	1	74	1	12	3,7	0,2	0,1	0	1,9	0,7	3,2	0	8
Nível Crítico (MG)**				30	70		2,40	0,90	1,0	5,0	4,60	8,60	50	60
N _d e % de Amostras abaixo do nível crítico para MG				68 (83%)	76 (93%)		76 (93%)	73 (89%)	82 100%		74 (90%)	76 (93%)	5 (6%)	78 (95%)

*Valores acima do nível crítico, isto é, prejudiciais.

** Ribeiro et al. **Comissão de fertilidade do solo do Estado de Minas Gerais**. Viçosa, MG: CFSEMG, 1999.

Considerando a classificação de Köppen, os tipos climáticos predominantes na região são o Afi e Ami, com climas tropicais chuvosos, caracterizados por uma temperatura média anual de 26°C. A umidade relativa do ar está em torno de 80% e a precipitação pluviométrica média varia de 2.200 a 2.800 mm anuais, com a menor disponibilidade hídrica ocorrendo entre os meses de julho a outubro (Anuário... 1997).

Por causa do tempo já decorrido, após o início da ocupação territorial, e ao sistema de manejo Agrícola (itinerante) a que foram submetidos, os solos, na sua grande maioria, encontram-se bastante degradados, urgindo a necessidade da geração e/ou adaptação de tecnologias que permitam a restauração de sua fertilidade, para reintrodução ao processo produtivo, dentro dos padrões de sustentabilidade (Conto et al. 1999). Essa preocupação é expressa pelo governo estadual no *slogan* “produzir sem devastar” que incentiva a utilização das áreas já alteradas no Estado, que somam mais de 18 milhões de hectares (Jatene, 2002), para produção de bens de consumo, como uma forma indireta de preservar o remanescente florestal do Estado.

Caracterização dos sistemas de produção atualmente em uso

As atividades Agrícolas no Nordeste do Pará são exercidas, principalmente por pequenos produtores (Conto et al. 1996). Esses produtores se dedicam quase que exclusivamente à exploração de culturas de subsistência, no sistema de derruba e queima da vegetação, cujas cinzas têm efeitos fertilizante e corretivo da acidez, o que permite a obtenção de safras razoáveis nos dois anos subseqüentes à queima (Cravo & Smyth, 1997).

Nessa região, a mandioca destaca-se como uma das principais culturas, por ser a principal fonte de carboidrato para uma significativa parcela da população e, pelo significativo número de famílias do meio rural que vive da produção e do processamento da farinha e de outros

subprodutos dessa espécie (Conto et al. 1996). Seu cultivo, contudo, ainda é praticado, predominantemente, no sistema de derruba e queima, embora, atualmente, se observe na região que em decorrência do preço de raízes ou de produtos processados (farinha, fécula e outros) no mercado, essa cultura vem despertando interesse de médios e grandes produtores, mas, ainda, lhes faltam tecnologias.

Outras culturas que se destacam dentro das atividades da Agricultura na região bragantina são: o feijão-caupi (pequenos, médios e grandes produtores), o milho e o arroz, este em menor escala. Entretanto, tal como no caso da mandioca, as produtividades dessas culturas são muito baixas, se comparadas com o que vêm sendo obtidas, a nível experimental e com o uso racional de insumos, principalmente de adubos e calcário (Cravo & Smyth, 1997; Oliveira & Galvão, 1999).

Os cultivos da mandioca e do feijão-caupi, na sua grande maioria, são feitos no sistema solteiro (Fig. 3 e 4). O milho e o arroz, quase sempre, são cultivados em pequena escala, em consórcio com a mandioca, usando-se espaçamentos inadequados (Fig. 5), levando à concorrência das plantas por água, luz e nutrientes, culminando com a diminuição da produtividade.

Observa-se na região que o feijão-caupi também vem sendo cultivado em consórcio com culturas perenes, como o coco (Fig. 6), a pimenta do reino (Fig. 7), citros, etc., o que se torna benéfico à cultura perene, pelo aproveitamento dos resíduos da adubação e dos restos culturais do feijão-caupi.

Nos cultivos na Agricultura familiar (Fig. 3, 4 e 5), ou nos monocultivos de feijão-caupi, em média e larga escala, no Nordeste Paraense (Fig. 8 e 9), após a colheita, a área fica abandonada até o ano seguinte, infestada por plantas daninhas (Fig. 10 e 13), o que dificulta e encarece o preparo da área para o plantio no ano seguinte, quando poderia ser utilizada uma rotação de culturas, no sistema de plantio direto (Benedito Dutra, comu-

nicação pessoal). Essa prática possibilitaria o aproveitamento da área já preparada, os resíduos da adubação e os restos culturais da cultura anterior, o que diminuiria os custos de produção, além de aumentar o aporte de material orgânico, para proteção do solo e fonte de matéria orgânica.



Fig. 3. Plantio de mandioca em área de pequeno produtor, com espaçamento indefinido e sem uso de adubação, um dos modos característicos de cultivo na região. Terra Alta, PA, 2004.



Fig. 4. Feijão-caupi plantado solteiro em área de pequeno produtor, no sistema de derruba-e-queima, sem uso de adubação, muito comum na região. Terra Alta, PA, 2004.



Fig. 5. Mandioca plantada em consórcio com o milho, com espaçamento indefinido e inadequado, ocasionando a concorrência por água, luz e nutrientes entre as culturas e baixo rendimento. Augusto Corrêa, PA, 2004.



Fig. 6. Feijão-caupi cultivado em consórcio com coco, comum na região, aproveitando a área preparada e beneficiando o coqueiro com os resíduos de adubação e dos restos culturais do feijão-caupi, que é rico em nutrientes, especialmente em nitrogênio. Tracuateua, PA, 2004.



Fig. 7. Feijão-caupi cultivado em consórcio com pimenta do reino, em fase de implantação, comum na região, aproveitando a área já preparada, contribuindo para diminuição dos custos de implantação do pimental. Tracueteua, PA, 2004.



Fig. 8. Cultivo de feijão-caupi, em média escala, com uso de tecnologia moderna (adubação, calagem, mecanização, controle de pragas, plantas daninhas e sementes selecionadas), com alta produtividade de grãos. Tracueteua, PA, 2004.



Fig. 9. Cultivo de feijão-caupi, em larga escala, com uso de tecnologia moderna (adubação, calagem, mecanização, controle de pragas, plantas daninhas e sementes selecionadas), com alta produtividade de grãos. Tracuateua, PA, 2004.



Fig. 10. Área com vegetação de macega, na Agricultura familiar, após a colheita de mandioca, devendo ser novamente roçada e queimada para os próximos cultivos, e preparada mecanicamente. Terra Alta, PA, 2004.



Fig. 11. Preparo mecanizado da área na Agricultura familiar, incorporando toda a vegetação ao solo, em substituição ao uso do fogo. Mãe do Rio, PA, 2004.



Fig. 12. Aplicação manual de calcário para posterior incorporação ao solo, na Agricultura familiar. Mãe do Rio, PA, 2004.



Fig. 13. Área tradicional de plantio de feijão-caupi, em média e larga escala, infestada por plantas daninhas, sendo roçada para preparo do solo para novo plantio. Ao lado direito, nota-se um plantio de mandioca feito em consórcio com feijão-caupi no ano anterior, utilizando as técnicas do Sistema Bragantino. Tracuateua, PA, 2004.



Fig. 14. Área preparada pelo sistema convencional na Agricultura empresarial, com calagem e adubação de fundação, para o primeiro plantio no Sistema Bragantino. Tracuateua, PA, 2004.

Inovações tecnológicas

No que se refere aos espaçamentos utilizados para plantio da mandioca, diversos trabalhos foram realizados na Região Nordeste brasileira (Mattos et al. 1986; Bessa et al. 1986; Mattos & Souza, 1987), mostrando as vantagens da utilização do plantio da mandioca em fileiras duplas, consorciada com culturas como o milho, arroz, batata-doce, feijão-caupi, amendoim e outras. Esses autores demonstram que o plantio da mandioca consorciada com milho e feijão-caupi não prejudica a produção de raízes, causando somente pequeno decréscimo nos rendimentos de grãos de feijão-caupi e milho (Tabela 2).

Tabela 2. Produtividade ($t \cdot ha^{-1}$) de raízes de mandioca, grãos de feijão-caupi e de milho plantados solteiros e em consórcio com mandioca, em diferentes espaçamentos da mandioca.

Tratamento	Raízes de mandioca ($t \cdot ha^{-1}$)	Grãos	
		Feijão	Milho
2,0m x 0,50m x 0,50m	29,71 b	-	-
2,0m x 0,60m x 0,60m	35,23 a	-	-
1,0m x 0,60m	28,40 b	-	-
Feijão	-	1,28 a	-
Milho	-	-	2,68a
2,0 x 0,50 x 0,50m (feijão + Milho)	29,17 b	1,10 a	1,52 c
2,0 x 0,60 x 0,60 (feijão + Milho)	34,05 a	1,19 a	1,87 b
1,0 x 0,60m (feijão + Milho)	20,87 c	0,64 b	0,53 d

Fonte: Matos et al. (1986).

Em decorrência das vantagens mostradas nesses trabalhos, Cardoso & Kato (1987), recomendam o sistema de plantio da mandioca em fileiras duplas, para a região Bragantina no Pará. Camargo (1987), referindo-se ao espaçamento para plantio de mandioca, afirma que “um espaçamento adequado influencia positivamente na produtividade e facilita as

outras operações, tornando-as mais econômicas” e, também, destaca as vantagens do cultivo em fileiras duplas, principalmente por permitir o cultivo intercalar de outras culturas de interesse.

Os espaçamentos mais indicados por esses autores, para o plantio da mandioca em fileiras duplas são: 2,00 x 0,50 x 0,50 m; 2,00 x 0,60 x 0,60 m; 2,00 x 0,70 x 0,70 m e 2,50 x 0,70 x 0,70 m.

Nesses trabalhos (Mattos et al. 1986; Bessa et al. 1986; Mattos & Souza, 1987; Cardoso & Kato, 1987; Camargo, 1987), entretanto, não foi utilizada uma “**fertilização de fundação**”, com uso de calcário, fosfatagem e micronutrientes, para permitir o uso contínuo da terra, com rotação e consórcio de culturas e nem a prática do plantio direto. Sobre esse aspecto, Cravo et al. (2003), considerando as características de baixa fertilidade dos solos da região, iniciaram trabalhos de recuperação da fertilidade do solo, com uso de calcário, fosfatagem e aplicação de outros nutrientes, de acordo com resultados de análise de solo, para implantação de um sistema de rotação e consórcio de culturas, de acordo com a época mais propícia de plantio de cada cultura e interesse dos produtores, de tal forma a utilizar, contínua e intensivamente, a mesma área em anos consecutivos.

Nesses solos, assim corrigidos, foi implantada uma rotação de culturas, utilizando-se o milho, no início de cada ano e, após a colheita, foi feito o plantio da mandioca em fileiras duplas no espaçamento de 2,00 x 0,60 x 0,60 m, em consórcio com feijão-caupi, no sistema de plantio direto, em áreas experimentais e de pequenos produtores. Na área experimental, a produtividade do milho e do feijão-caupi, em monocultivo e em consórcio com a mandioca, é mostrada na Fig. 15. A produtividade de milho foi mais elevada com a aplicação de somente 50 kg.ha⁻¹ de P2O5.

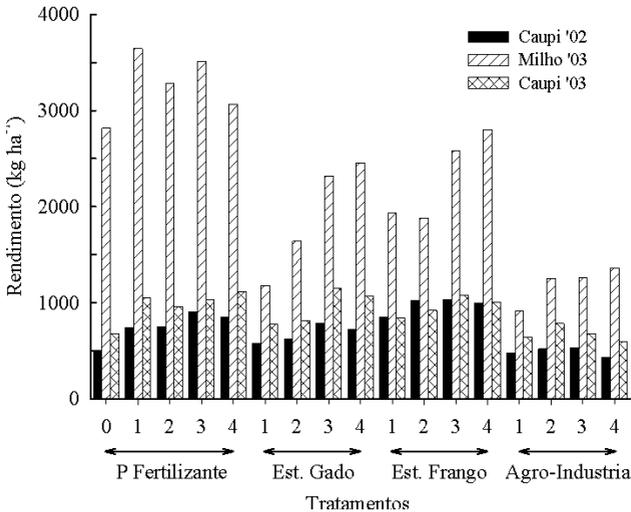


Fig. 15. Produtividade de grãos de feijão-caupi em 2002 (solteiro) e 2003 (consoviado com mandioca), e de Milho em 2003, em função dos tratamentos de adubação mineral (1, 2, 3 e 4 = 50, 100, 150 e 200 kg.ha⁻¹ de P₂O₅, respectivamente) e orgânica (1, 2, 3, e 4 = 5, 10, 15 e 20 t.ha⁻¹, respectivamente) aplicados em um Latossolo Amarelo textura média do Nordeste Paraense. Terra Alta, PA, 2004.

A produtividade de mandioca, consorciada com feijão-caupi, subiu de 19,34 t.ha⁻¹ (sem adubação fosfatada) para 37,26 t.ha⁻¹ (com 100 kg.ha⁻¹ de P₂O₅) (Tabela 3).

É importante observar (Tabela 4) que a mandioca plantada, em consórcio com feijão-caupi, não prejudicou a produtividade do caupi, o que já havia sido observado (Matos et al. 1986), em trabalhos realizados no nordeste brasileiro.

Os dados das unidades demonstrativas, instaladas em áreas de produtores (Tabela 5), mostram que a produtividade das culturas foi mais elevada em 2002 do que em 2003, ocasionada por problemas de pragas, estiagem prolongada e tratos culturais feitos fora de época. Ainda assim, as melhores produtividades de macaxeira foram obtidas no es-

Tabela 3. Produtividade ($t \cdot ha^{-1}$) de raízes de mandioca, em virtude da aplicação de doses de adubos minerais e orgânicos – Terra Alta, PA, 2004.

Dose do Fertilizante*	Fonte de Nutrientes				Média das Doses
	Fertilizante Fosfatado	Esterco de Galinha	Esterco Bovino	Resíduo de Mandioca	
Testemunha	19,34	19,34	19,34	19,34	19,34
N1	31,46	35,20	16,34	18,54	25,39
N2	37,26	34,66	23,80	16,60	28,08
N3	31,26	37,46	32,40	24,60	31,43
N4	30,54	36,80	30,26	10,86	27,12
Média**	32,63	36,03	25,70	17,65	28,00
Mucuna Preta	33,34				
Feijão de Porco	27,86				
Amendoim	22,46				

*N1, N2, N3 e N4, para o Fertilizante Fosfatado correspondem a 50, 100, 150 e 200 $kg \cdot ha^{-1}$ de P_2O_5 , e para as fontes orgânicas, a 5, 10, 15 e 20 $t \cdot ha^{-1}$, respectivamente.

** Nas médias das fontes foram excluídos os dados da testemunha.

Tabela 4. Produtividade ($kg \cdot ha^{-1}$) de feijão-caupi, submetido a diversos tratamentos, em razão do sistema de cultivo utilizado. Terra Alta, PA, 2004.

Sistema de Cultivo	Fonte de Nutrientes			
	Fertilizante Fosfatado	Esterco de Galinha	Esterco Bovino	Resíduo de Mandioca
Plantio solteiro	809	977	678	489
Plantio consorciado com mandioca	1.039	968	925	658

paçamento de 0,60 x 0,60 x 2,0 m, nos 2 anos de cultivo, com o feijão-caupi alcançando excelente rendimento de grãos em 2003.

Ressalte-se que a macaxeira (aipim ou mandioca mansa) é colhida aos 8 meses, não alcançando a produtividade da mandioca brava que é colhida entre 12 a 18 meses, dando produtividade mais elevada (Tabela 3).

Esses dados (Tabela 5) demonstram, claramente, que a rotação de culturas é viável e que o consórcio da mandioca com o feijão-caupi não prejudica a produtividade de nenhuma das culturas.

Tabela 5. Produtividade de milho (cultivo solteiro) e de feijão-caupi e mandioca, plantados consorciados, em razão de adubação e espaçamentos utilizados. Igarapé Açu, PA, 2004.

Milho (solteiro)		Produtividade (kg,ha ⁻¹)	
ADUBAÇÃO	ESPAÇAMENTO	2002	2003*
Testemunha	-	396	250
Calcário + Fertilizante	-	4.356	1.934
Caupi (consorciado com macaxeira)			
ADUBAÇÃO	ESPAÇAMENTO	2002**	2003
Testemunha	1,0 m x 1,0	-	350
Calcário + Fertilizante	1,0 m x 1,0	-	891
Calcário + Fertilizante	(0,60 x 0,60 m) x 2,0 m	-	1.336
Calcário + Fertilizante	(0,60x 0,60 m) x 3,0 m	-	1.485
Macaxeira (consorciada com caupi)			
ADUBAÇÃO	ESPAÇAMENTO	2003	2004***
Testemunha	1,0 m x 1,0	8.250	4.640
Calcário + Fertilizante	1,0 m x 1,0	14.398	9.600
Calcário + Fertilizante	(0,60 x 0,60 m) x 2,0 m	22.400	15.500
Calcário + Fertilizante	(0,60 x 0,60 m) x 3,0 m	19.100	7.812

* Ataque de paquinha (*Grilotaupa sp.*) diminuindo o stand e a produtividade de grãos.

** Dados não coletados, por causa da germinação ter sido inferior a 10%.

*** Ataque de ácaro, longo período de estiagem e tratos culturais realizados fora da época recomendada.

O espaçamento de 2,00 x 0,60 x 0,60 m, embora tenha dado bons resultados, tanto para o feijão-caupi, como para a mandioca, só permite a colheita do feijão-caupi e as capinas da mandioca pelo método manual, o que é possível ser feito, em pequenas áreas, na Agricultura familiar. Não obstante, os médios e grandes produtores de feijão-caupi, observando as vantagens do plantio da mandioca, em consórcio com o feijão-caupi, demonstraram interesse em utilizar esse sistema, mas o espaçamento de 2 metros, entre as fileiras duplas de mandioca, não permitiria a entrada de máquinas para o plantio, de máquinas “recolhedoras”, para a colheita semimecanizada do feijão-caupi e de tratores para a capina e outros tratos culturais da mandioca.

Para contornar esse problema, Cravo Corteletti (2004 – dados não publicados), com base nas medidas dos tratores e máquinas, fizeram uma adaptação do sistema, com a implantação de uma rotação de milho ou arroz, seguido do consórcio da mandioca com o feijão-caupi, em plantio direto, utilizando o espaçamento de 0,50 x 0,50 x 3,00 m, para a mandioca (Fig. 16), o que permitiu que os trabalhos de plantio e colheita do feijão-caupi, e a manutenção da cultura da mandioca (Fig. 17), fossem feitos mecanicamente, havendo necessidade de capina manual somente dentro das fileiras duplas de mandioca (Fig. 18), o que possibilitou a adoção dessa tecnologia pelos médios e grandes produtores de feijão-caupi da região.

Diante de tais fatos, fica demonstrada a possibilidade e faz-se necessário à substituição do modelo tecnológico atual (itinerante), por um alternativo, sem uso de fogo, direcionado à ocupação racional e produtiva da terra, para o aumento da renda do produtor, ocupação de mão-de-obra durante o ano todo e para a conservação ambiental, adaptado à realidade da Agricultura local, objetivo principal a que se propõe o “Sistema Bragantino”.



Fig. 16. Plantio direto de mandioca, no espaçamento de 0,50 x 0,50 x 3,0 m, consorciada com feijão-caupi, após colheita de arroz e/ou milho. O espaçamento de 3,0 m, entre as fileiras duplas de mandioca, permitiu o plantio mecanizado e a colheita semimecânica do feijão-caupi. Tracuateua, PA, 2004.



Fig. 17. Roçagem mecanizada da mandioca, após colheita do caupi. O espaçamento de 3,0 m, entre as fileiras duplas de mandioca, facilita essa operação, permitindo que médios e grandes produtores de caupi possam utilizar as técnicas do Sistema Bragantino. Tracuateua, PA, 2004.



Fig. 18. Capina manual das fileiras duplas de mandioca, após a roçagem mecanizada das entrelinhas. Esta atividade mantém ocupada parte da mão-de-obra que iria ficar ociosa, após a colheita do feijão-caupi. Tracuateua, PA, 2004.

Sistema Bragantino

Princípios básicos

O “Sistema Bragantino” visa o cultivo contínuo de diversas culturas, em rotação e consórcio, usando a prática de “plantio direto”, mantendo a área ocupada produtivamente e protegida durante o ano todo, tendo como ponto de partida a correção da fertilidade do solo, por meio da calagem, fosfatagem e de micronutrientes, com base em resultados de análise do solo. Esse “Sistema” busca, também, aumentar a produtividade das culturas, a oferta de mão-de-obra na região durante todo o ano, a renda e a qualidade de vida do produtor rural, 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” (Pará, 2002), que estimula 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” visa também eliminar ou diminuir o uso de plantios, sem uso de fertilizantes e calcário – sistema itinerante – que obriga o produtor rural a derrubar e queimar, a cada ano, um pedaço de floresta para fazer seus plantios, sistema esse que já perdura por mais de um século nessa região e levou a dizimação da quase totalidade da floresta primária que existia (Conto et al. 1999).

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 semimecanizada do feijão-caupi bastando, para isso, que sejam feitos ajustes nos espaçamentos das fileiras duplas da cultura da mandioca (Anexo A), para permitir a entrada de máquinas para o plantio e colheita do feijão-caupi e a aplicação de tratamentos culturais da mandioca.

Com a introdução da prática do plantio direto, por intermédio do “Sistema Bragantino”, busca-se também oferecer uma melhor proteção ao solo, evitando as perdas por erosão, ocasionadas pela mecanização praticada anualmente, com exposição do solo às constantes chuvas, comuns na região, tendo como 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.

Escolha e preparo inicial da área

Considerando-se às exigências das culturas da mandioca e do milho, o solo da área a ser escolhida deve ser bem drenado e profundo, e que apresente facilidade para a mecanização. Para o primeiro cultivo, a área deve estar livre de tocos e o solo deve ser preparado no sistema convencional (gradagem pesada e leve), para a incorporação dos fertilizantes e calcário.

Alternativas de rotação e consórcios no Sistema Bragantino

Considerando-se as características da região, as atividades e o modelo tecnológico atual utilizado pelos produtores familiares, os resultados de pesquisas realizadas pela Embrapa e por outras instituições na região Nordeste Paraense, e em outros estados brasileiros, o Sistema Bragantino pode utilizar as seguintes alternativas de rotações/consórcios de culturas:

- Alternativa 1 – Milho (solteiro) => Mandioca + Feijão-caupi (consorciados) => Feijão-caupi.
- Alternativa 2 – Milho + Mandioca (consorciados).
- Alternativa 3 – Mandioca + Feijão-caupi (consorciados).
- Alternativa 4 – Arroz (solteiro) => Mandioca + Feijão-caupi (consorciados) => Feijão-caupi.

Considerações sobre as alternativas de rotação e consórcios

Antes da instalação de quaisquer das alternativas propostas, o solo da área deve ser analisado, a fim de se diagnosticar a acidez e as possíveis limitações nutricionais, para servir de base às recomendações de calagem e adubação. A calagem e “adubação de fundação” (fosfatagem e micronutrientes) serão seguidas de mecanização para incorporação

desses insumos, para permitir que, a partir do segundo cultivo, seja praticado o sistema de plantio direto. Esta prática eliminará a necessidade de mecanização, durante alguns anos, o que contribuirá para a diminuição dos custos de produção, dos efeitos da erosão, para o aumento da renda do produtor e para a preservação ambiental.

Todas as alternativas mencionadas serão implantadas em rotação e/ou consórcios, com arranjos espaciais das linhas de plantio de mandioca, em fileiras duplas (Anexos A, B e C), no espaçamento de 0,60 x 0,60 x 2,0 m (Agricultura familiar) e de 0,50 x 0,50 x 3,0 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.

Alternativa 1 – Milho => Mandioca + Feijão-caupi (consorciados) => Feijão-caupi

jan./maio (ano 1)		maio (ano 1)/ maio (ano 2)		jun./set.(ano 2)		jan.(ano 3)
MILHO	=>	MANDIOCA + CAUPI	=>	CAUPI	=>	REPETIR A ALTERNATIVA

Esta alternativa é direcionada para produtores que, dentre as atividades da propriedade, têm criação de pequenos e médios animais, cuja alimentação é baseada, principalmente na cultura do milho e subprodutos da mandioca. O milho será plantado no início (janeiro) de cada dois anos e colhido em abril/maio. Sua produção destina-se ao suprimento das demandas da propriedade, com o excedente podendo ser vendido.

A importância do milho e dos subprodutos da mandioca, neste sistema, está relacionada com a produção de proteína animal, por tratar-se de um dos componentes que mais onera a dieta alimentar das famílias que vivem no meio rural, quando não produzidos nas unidades produtivas.

A mandioca será plantada logo após a colheita do milho, entre os meses de abril e maio, no sistema de plantio direto, em consórcio com o feijão-caupi que será plantado um mês após o plantio da mandioca, normalmente em junho. A mandioca será colhida no mês de maio do ano 2, ficando a área livre e, no mês de junho, será plantado o feijão-caupi solteiro, sendo colhido em setembro do ano 2. Após a colheita do feijão-caupi, a área fica em repouso até dezembro. Em janeiro do ano 3, a alternativa pode ser repetida.

Parte da produção do milho, farinha e de feijão-caupi pode ser destinada ao consumo da propriedade e o restante comercializado. Na Agricultura empresarial a mandioca pode ser totalmente comercializada na forma de raízes.

Alternativa 2 – Milho + Mandioca (+ Caupi)

jan./maio (ano 1)	maio (ano 1)/jan.(ano 2)	(ano 2)
MANDIOCA + MILHO =>	(MANDIOCA)* + CAUPI **	=> REPETIR A ALTERNATIVA

Uma vez que, na alternativa 1, o milho só pode ser produzido de 2 em 2 anos, por causa do ciclo da mandioca, a demanda anual da propriedade não seria atendida, havendo a necessidade da implantação desta alternativa 2. Para atender essa demanda, o milho seria plantado consorciado com a mandioca (Anexo D), no início de cada ano (janeiro), sendo colhido em abril ou maio. Após a colheita do milho, ainda podem ser plantadas 2 a 3 fileiras de feijão-caupi (maio ou junho), entre as fileiras duplas de mandioca (Anexo D), conforme o desenvolvimento da mandioca permita, ou pode ficar somente a mandioca. Após a colheita da mandioca (janeiro do ano 2) a alternativa pode ser repetida.

Da mesma forma, como na alternativa 1, parte das produções de milho, farinha e feijão-caupi pode ser utilizada para atender a demanda da propriedade e o restante, comercializado.

Alternativa 3 – Mandioca + Feijão-caupi

abr./maio (ano 1)		maio/jun. (ano 1)		abr./maio (ano 2)	
MANDIOCA	=>	CAUPI	=>	REPETIR A ALTERNATIVA	

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 que tem o feijão-caupi como cultura principal e por pequenos, médios e grandes produtores que têm a mandioca como cultura principal

Para o plantio mecanizado e a colheita semimecanizada do feijão-caupi, a mandioca deverá ser plantada no espaçamento de 0,50 x 0,50 x 3,0 m. Já para os Agricultores familiares o espaçamento será de 0,60 x 0,60 x 2,0 m.

O plantio da mandioca será feito entre os meses de abril e maio de cada ano, em consórcio com o feijão-caupi, que será plantado um mês após o plantio da mandioca (maio/junho). Um ano depois (abril/maio do ano 2), a mandioca será colhida e a alternativa pode ser repetida. Para que a mandioca possa ser colhida dentro do período de 1 ano, devem ser escolhidas variedades de ciclo curto, isto é, que “amadureçam” com 10 a 12 meses de idade.

Parte da produção de farinha e de feijão-caupi (Agricultura familiar) pode ser destinada ao consumo da propriedade e o restante será comercializado. A produção de mandioca (raízes) e feijão-caupi dos médios e grandes produtores pode ser totalmente comercializada.

Alternativa 4 – Arroz => Mandioca + Feijão-caupi (consorciados) => Caupi

jan./abr. (ano 1)		abr./maio (ano 1) abr./maio (ano 2)		jun./set. (ano 2)		(ano 3)
ARROZ	=>	MANDIOCA + CAUPI	=>	CAUPI	=>	REPETIR A ALTERNATIVA

Esta alternativa destina-se a produtores que, além da mandioca e do feijão-caupi, têm interesse na produção de arroz. O arroz será plantado no início de cada 2 anos (janeiro) e colhido em abril/maio e, tal como na alternativa 1, o plantio da mandioca será feito entre os meses de abril e maio de cada ano, no sistema de plantio direto, em consórcio com o feijão-caupi, que será plantado 1 mês após o plantio da mandioca, normalmente em junho. A mandioca será colhida no mês de maio do ano 2, ficando a área livre. No mês de junho será plantado o feijão-caupi solteiro, sendo colhido em setembro do ano 2. Após a colheita do feijão-caupi, a área fica em repouso até dezembro. Em janeiro do ano 3 o sistema pode ser repetido.

Parte da produção do arroz, farinha e de feijão-caupi pode ser destinada ao consumo da propriedade e o restante comercializado.

Espaçamentos

Milho solteiro

Para plantio manual do milho (Anexo E) o espaçamento deve ser de 1,00 m entre linhas por 0,30 m entre covas, com 3 semente/cova, deixando-se 2 plantas, após o desbaste (60.000 plantas/ha). Para plantio mecanizado o espaçamento deve ser de 1,00 m entre linhas com 5 a 7 sementes por metro linear (60.000 plantas/ha, em média).

Milho consorciado com mandioca

Plantar 2 linhas de milho (Anexo A), entre as fileiras duplas de mandioca, no espaçamento de 1,00 m entre linhas por 0,30 m entre covas, com 3 semente/cova, deixando-se 2 plantas, após o desbaste. Iniciar o plantio do milho 50 cm distante das fileiras de mandioca.

Arroz solteiro

Para plantio manual do arroz (Anexo F) o espaçamento deve ser de 0,20 m entre linhas por 0,10 m entre covas, com 5 a 7 sementes/cova (3.000.000 plantas/ha, em média). Para plantio mecanizado o espaçamento deve ser de 0,20 m entre linhas com 60 sementes por metro linear (3.000.000 plantas/ha). O poder germinativo das sementes deve estar acima de 80%.

Feijão-caupi solteiro

O espaçamento para plantio manual do feijão-caupi será de 0,50 x 0,25 m, com 3 sementes por cova, deixando-se 2 plantas após o desbaste (Anexo G). Para plantio mecanizado o espaçamento será de 0,50 m entre linhas, com 7 a 9 sementes por metro linear.

Mandioca

Agricultura familiar

A mandioca deve ser plantada em fileiras duplas no espaçamento de 0,60 x 0,60 x 2,00 m, em triângulo (Anexos A e B), com densidade de 12.822 plantas/ha, ocupando 24% da área total.

Agricultura empresarial

A mandioca deve ser plantada em fileiras duplas no espaçamento de 0,50 x 0,50 x 3,00 m, em triângulo (Anexo C), com densidade de 11.428 plantas/ha, ocupando aproximadamente 15% da área total.

Feijão-caupi consorciado com mandioca

Agricultura familiar

O espaçamento para o feijão-caupi será de 0,50 x 0,25 m, com 3 sementes por cova, deixando-se 2 plantas após o desbaste. Serão plantadas 4 fileiras de feijão-caupi no espaço de 2,0 m entre as fileiras duplas de mandioca, com a primeira linha começando 0,25 m distante das fileiras de mandioca (Anexo B). O feijão-caupi ocupará 76% da área total, com densidade de 121.600 plantas/ha.

Agricultura empresarial

O espaçamento para o plantio mecanizado do feijão-caupi será de 0,50 m entre linhas, com 7 a 9 sementes por metro linear. Serão plantadas 6 fileiras de feijão-caupi no espaço de 3,0 m entre as fileiras duplas de mandioca, com a 1ª linha começando 0,25 m distante das fileiras de mandioca (Anexo C). O feijão-caupi ocupará cerca de 85% da área total, com densidade aproximada de 135.200 plantas/ha.

Etapas do trabalho

Preparo da área

Para a implantação do Sistema Bragantino considera-se uma área já destocada ou que apresente vegetação rasteira (macega), semelhante às que são normalmente encontradas em propriedades de pequenos (Fig. 10), médios e grandes produtores de culturas anuais (Fig. 13), na região nordeste do Pará, cuja limpeza pode ser feita por meio de uma roçagem com trator de rodas.

Amostragem de solo para análise de fertilidade e cálculos de adubação

A amostragem do solo, para fins de análise de fertilidade, deverá ser feita com uma antecedência mínima de um mês, para dar tempo dos

resultados chegarem do laboratório, para se verificar as necessidades de adubação e calagem. Para a amostragem, a área deve ser percorrida em zig zag retirando-se 20 amostras na profundidade de 0 – 20 cm, em cada área diferente na propriedade, colocando-as em um recipiente (balde ou saco plástico) limpo. Misturar bem essas 20 amostras e retirar uma porção de mais ou menos 500 g. Identificar, de acordo com cada área, e mandar para o laboratório, solicitando análise de fertilidade.

Com base nos resultados de análise do solo, serão feitos os cálculos das doses de calcário e fertilizantes a serem aplicados, considerando os requerimentos da cultura mais exigente a ser utilizada no sistema (normalmente o milho). Uma vez que a partir do segundo cultivo será adotada a prática de plantio direto, **a dose de fósforo a ser aplicada deve ser o dobro da recomendada**, a fim de garantir uma boa disponibilidade para os cultivos subseqüentes.

Limpeza da área e “adubação de fundação”

É fazer uma roçagem em toda a área a ser utilizada. Após a roçagem da área, recomenda-se fazer **a adubação de fundação**, que consiste em distribuir uniformemente na área, metade das doses do calcário, do fósforo e dos micronutrientes. Em seguida, será realizada a incorporação, por intermédio de uma gradagem pesada, na profundidade de 30 cm. Após essa etapa, será aplicada a outra metade do calcário, do fósforo e dos micronutrientes e incorporados por meio de 2 gradagens niveladoras, na profundidade de 15 cm.

Esse procedimento permitirá uma boa distribuição dos adubos e do calcário na camada de 0 a 30 cm de profundidade, garantindo um bom volume de solo para exploração de água e nutrientes pelo sistema radicular das culturas.

Para evitar erosão, deve-se sempre executar essa operação no sentido contrário ao do escoamento das águas das chuvas, isto é, contornando a declividade do terreno.

Plantio da cultura inicial

Após a incorporação dos adubos e do calcário, esperar entre 20 a 30 dias e realizar a aplicação de herbicida sistêmico, na dosagem indicada pelo fabricante, para dessecar a vegetação já incidente. Três a cinco dias após, fazer o plantio do milho ou arroz em toda a área.

Preparo da área para plantio de mandioca e feijão-caupi consorciados

Após a colheita do milho ou do arroz, a área deve receber uma roçagem “alta”, de modo a deixar a vegetação com bastante massa verde. Esperar entre 5 a 10 dias e fazer a aplicação de herbicida sistêmico, na dosagem recomendada pelo fabricante. Cinco dias após, fazer o plantio da mandioca.

As fileiras de mandioca devem, tanto quanto possível, ser posicionadas no sentido Leste – Oeste (Anexo D), com as estacas (manivas) sendo posicionadas horizontalmente, com a parte basal (pé) voltada para o espaço maior (2 ou 3 m), a fim de que as raízes das plantas de uma fileira sofram o mínimo de concorrência com as das plantas da outra fileira. Esse posicionamento (Leste – Oeste) das fileiras evitará que as plantas de mandioca de uma fileira façam sombra sobre as da outra fileira, como também evitará o sombreamento das plantas de feijão pelas plantas de mandioca (Anexo D).

Vinte a trinta dias após o plantio da mandioca, se houver presença de plantas daninhas de folha estreita (gramíneas), fazer aplicação de um herbicida seletivo (fusilade, por exemplo) para esse tipo de erva, na dosagem recomendada pelo fabricante. Três a cinco dias após essa aplicação, fazer o plantio do feijão-caupi, no espaço entre as fileiras duplas da mandioca, no espaçamento 0,60 x 0,60 x 2,00 m, em triângulo; e 0,50 x 0,50 x 3,00 m, em triângulo, conforme seja o caso.

Caso o cultivo inicie com a mandioca consorciada com o feijão-caupi, após a incorporação dos adubos e do calcário, esperar entre 20 a 30 dias e fazer a aplicação de herbicida sistêmico, na dosagem indicada pelo fabricante, para dessecar a vegetação já incidente. Cinco dias após, fazer o plantio da mandioca em fileiras duplas.

Uma vez terminado o plantio da mandioca, no dia seguinte, aplicar 1 litro de dessecante e 2 litros de um herbicida pré-emergente para folha estreita e folha larga.

Vinte a trinta dias após o plantio da mandioca, fazer o plantio do feijão-caupi. Se nessa ocasião já houver a presença de plantas daninhas de folha estreita, aplicar um herbicida seletivo para essas plantas, a fim de evitar a capina do feijão-caupi.

Dois pontos são importantes a serem considerados para o sucesso do Sistema Bragantino: 1) a “adubação de fundação”; e 2) o controle de plantas daninhas, conforme estão ilustrados nas Fig. 19, 20 e 21.



Fig. 19. Mandioca consorciada com feijão-caupi no Sistema Bragantino, com excelente controle de plantas daninhas, mas sem ter recebido a “adubação de fundação”, provocando um mau desenvolvimento da mandioca e do feijão-caupi. Tracuateua, PA, 2005.



Fig. 20. Mandioca consorciada com feijão-caupi no Sistema Bragantino, com “adubação de fundação”, mas sem controle adequado de plantas daninhas, mostrando mau desenvolvimento das plantas de mandioca, por causa da concorrência com essas plantas por água, luz e nutrientes. Tracuateua, PA, 2005.



Fig. 21. Mandioca consorciada com feijão-caupi no Sistema Bragantino, com “adubação de fundação” e com bom controle de plantas daninhas, observando-se excelente desenvolvimento tanto da mandioca como do feijão-caupi. Tracuateua, PA, 2005.

Adubação das culturas

A adubação das culturas envolvidas no sistema será baseada nos resultados da análise de solo e nas exigências de cada cultura em particular. Assim, alguns detalhes devem ser destacados para cada cultura, como segue:

Milho ou arroz (Tabelas 6 e 7)

A adubação fosfatada, com micronutrientes e a calagem para o milho ou arroz, no primeiro ano de cultivo, são baseadas na análise inicial do solo da área, que se constituirá na chamada “adubação de fundação”. A adubação potássica, conforme resultados de análise do solo, é feita de uma só vez por ocasião do plantio, podendo ser a lanço ou ao longo da linha de plantio, para o milho e a lanço para o arroz.

A adubação nitrogenada, em razão da alta precipitação pluviométrica regional, deve ser parcelada em 3 vezes. Para milho, 1/3 da dose aplicada no plantio, 1/3 aos 20 dias após o plantio e o restante aos 45 dias após o plantio. Para o arroz, 1/3 no plantio, 1/3 aos 15 dias após o plantio e o restante aos 30 dias após o plantio.

As fontes de nutrientes mais indicadas devem ser as mais concentradas, considerando-se o preço de transporte desses insumos para a região. Entretanto, é importante monitorar o aparecimento de deficiência de enxofre e, quando da ocorrência, deve ser utilizada uma fonte desse nutriente, como o superfosfato simples ou o sulfato de amônio nas adubações.

Feijão-caupi (Tabela 8)

Para o feijão-caupi, recomenda-se a aplicação do potássio a lanço, ou ao longo da linha de plantio, de uma única vez, no momento do plantio.

Tabela 6. Sugestão de adubação* para milho, em virtude da análise do solo, para uma produtividade de 3,0 a 5,0 t.ha⁻¹ de grãos.

Época	N	P ₂ O ₅				K ₂ O		
		P no solo (mg.dm ³)**				K no solo (mg.dm ³)**		
		≤ 5	6 – 10	11 – 15	> 15	≤ 40	41 – 60	> 60
kg.ha ⁻¹								
Plantio	-	90	60	30	0	60	40	20
Cobertura	100		-	-	-	-	-	-

* Para a **adubação de fundação** a dose de fósforo deve ser dobrada, para garantir um suprimento adequado de P no sistema de plantio direto. Para solos arenosos, as doses recomendadas devem ser reduzidas em 25% e, para solos argilosos devem ser aumentadas em 25%.

** Extrator Mehlich 1.

Tabela 7. Sugestão de adubação* para arroz de sequeiro, em função da análise do solo, para uma produtividade de 2,0 a 3,0 t.ha⁻¹ de grãos.

Época	N	P ₂ O ₅				K ₂ O		
		P no solo (mg.dm ³)**				K no solo (mg.dm ³)**		
		≤ 5	6 – 10	11 – 15	> 15	≤ 40	41 – 60	> 60
kg.ha ⁻¹								
Plantio	-	80	40	20	0	60	40	20
Cobertura	60		-	-	-	-	-	-

* Para a **adubação de fundação** a dose de fósforo deve ser dobrada, para garantir um suprimento adequado de P no sistema de plantio direto. Para solos arenosos, as doses recomendadas devem ser reduzidas em 25%, e para solos argilosos devem ser aumentadas em 25%.

** Extrator Mehlich 1.

Tabela 8. Sugestão de adubação* para feijão-caupi, em virtude da análise do solo, para uma produtividade de 1.200 a 1.800 kg.ha⁻¹ de grãos.

Época	N	P ₂ O ₅			K ₂ O		
		P no solo (mg.dm ³)**			K no solo (mg.dm ³)**		
		0 – 10	11 – 20	> 20	0 – 40	41 – 80	> 80
kg.ha ⁻¹							
Plantio	-	100	70	40	60	40	20
Cobertura	60		-	-	-	-	-

* Para a **adubação de fundação** a dose de fósforo deve ser dobrada, para garantir um suprimento adequado de P no sistema de plantio direto. Para solos arenosos, as doses recomendadas devem ser reduzidas em 25% e, para solos argilosos devem ser aumentadas em 25%.

** Extrator Mehlich 1.

Mandioca (Tabela 9)

No plantio da mandioca não devem ser aplicados adubos. Somente aos 6 meses após o plantio (ou no início das chuvas) deve ser feita a adubação de cobertura com Nitrogênio e Potássio, conforme exigências da cultura. Durante os 6 meses iniciais a mandioca se beneficiará dos resíduos da adubação do milho (ou arroz) e do feijão-caupi, bem como dos nutrientes liberados da decomposição dos restos culturais dessas culturas.

Tabela 9. Sugestão de adubação* para Mandioca, em função da análise do solo, para uma produtividade de 30 a 40 t.ha⁻¹ de raízes.

Época	N	P ₂ O ₅			K ₂ O		
		P no solo (mg.dm ³)**			K no solo (mg.dm ³)**		
		0 – 10	11 – 20	> 20	0 – 40	41 – 80	> 80
kg.ha ⁻¹							
Plantio	-	100	70	40	60	40	20
Cobertura	40		-	-	-	-	-

* Para a **adubação de fundação** a dose de fósforo deve ser dobrada, para garantir um suprimento adequado de P no sistema de plantio direto. Para solos arenosos, as doses recomendadas devem ser reduzidas em 25% e, para solos argilosos devem ser aumentadas em 25% .

** Extrator Mehlich 1.

Monitoramento da fertilidade do solo

A cada ano deve ser repetida a amostragem de solo, para análise de fertilidade, a fim de se realizar o monitoramento da acidez e das carências nutricionais, para recomendações de calcário e dos nutrientes que se encontrarem deficientes. Esta prática garantirá a possibilidade do cultivo contínuo da mesma área, por tempo indeterminado, sem riscos de diminuição da produtividade das culturas, por carências nutricionais.

Controle de plantas daninhas no plantio de mandioca

O controle de plantas daninhas, dentro das fileiras duplas de mandioca, pode ser feito por capina manual (Agricultura familiar) ou com uso de herbicida de contato ou sistêmico (Agricultura empresarial), na dosagem recomendada pelo fabricante, tomando-se o cuidado de não atingir a folhagem da mandioca. Entre as fileiras duplas (espaço de 2,0 ou 3,0 m) o controle pode ser feito por meio de roçagens periódicas manuais (Agricultura familiar) ou mecanizada (Agricultura empresarial).

Sugestões de adubação e calagem para as culturas

Milho (Tabela 6)

Calagem: Aplicar calcário para baixar a saturação por alumínio para menos de 15%, podendo ser calculada a necessidade de calcário pela seguinte equação:

$$NC(t.ha-1) = 1,5[Al - SAD (Ca + Mg + K^* + Al) / 100], \text{ onde:}$$

NC = Necessidade de Calcário (t.ha-1), com 100% de PRNT.

SAD = Saturação de Alumínio Desejada no solo após a calagem, no caso SAD = 15,

*K deve ser transformado em cmolc.dm-3 ($mg.dm-3 K_{,390} = cmolc.dm-3 K$)

É recomendável o uso de calcário dolomítico, principalmente em solos com teor de magnésio inferior a 0,5 cmolc/dm³. Para solos arenosos, a dose calculada deve ser reduzida em 25% e, para solos argilosos, a dose deve ser aumentada em 25%.

O calcário deve ser dividido em duas partes iguais e, a primeira metade, aplicada na superfície do terreno e incorporada a uma profundidade de 20 cm com arado ou grade aradora. A segunda metade deve ser aplicada antes da gradagem niveladora e incorporada, de preferência no mesmo dia, para evitar que o vento ou a chuva retirem o calcário da área.

Adubação nitrogenada: Recomenda-se aplicar 10 a 20 kg.ha⁻¹ de N no plantio e 80 kg.ha⁻¹ em cobertura, sendo metade aos 20 e a outra metade aos 45 dias após o plantio. Em áreas recém desmatadas ou após terem sido usadas com plantio de leguminosas, a quantidade de Nitrogênio a aplicar em cobertura deve ser de 60 kg.ha⁻¹ ou menos.

Micronutrientes: Em solos com deficiência de micronutrientes, detectada por meio da análise de solo, ou em áreas que já vêm sendo cultivadas seguidamente, sem adubação com micronutrientes aplicar, a lanço, o equivalente a 30 kg.ha⁻¹ de FTE BR 12, junto com a adubação fosfatada. Só fazer novas aplicações, caso os resultados de análise do solo indiquem deficiência de micronutrientes.

Recomendações técnicas adicionais

Para garantir o fornecimento de enxofre às plantas, recomenda-se usar as combinações de sulfato de amônio e superfosfato triplo ou uréia e superfosfato simples.

Arroz de sequeiro (Tabela 7)

Calagem: Calculada da mesma forma como para o milho.

Adubação nitrogenada: Recomenda-se aplicar 40 a 60 kg.ha⁻¹ de N, sendo 1/3 no plantio, 1/3 aos 20 e 1/3 aos 40 dias após o plantio. Em áreas recém desmatadas ou após ter sido usada com plantio de leguminosas, a quantidade de Nitrogênio deve ser de 40 kg.ha⁻¹ ou menos.

Micronutrientes: Em solos com deficiência de micronutrientes, detectada por meio da análise de solo, ou em áreas que já vêm sendo cultivadas seguidamente, sem adubação com micronutrientes aplicar, a lanço, o equivalente a 30 kg.ha⁻¹ de FTE BR 12, junto com a adubação fosfatada. Só fazer novas aplicações, caso os resultados de análise do solo indiquem deficiência de micronutrientes.

Feijão-caupi (Tabela 8)

Calagem: Calculada da mesma forma como para o milho.

Adubação nitrogenada: Em áreas recém desmatadas ou em solos de textura arenosa e com baixos níveis de matéria orgânica (menos de 10 g.kg⁻¹) recomenda-se utilizar uma adubação de cobertura com nitrogênio, na dosagem de 20 kg.ha⁻¹ de N aos 20 a 30 dias após o plantio. Em áreas já cultivadas anteriormente com feijão-caupi não há necessidade de adubação nitrogenada.

Micronutrientes: Em solos com deficiência de micronutrientes, detectada por meio da análise de solo, ou em áreas que já vêm sendo cultivadas seguidamente, sem adubação com micronutrientes aplicar, a lanço, o equivalente a 30 kg.ha⁻¹ de FTE BR 12, junto com a adubação fosfatada. Só fazer novas aplicações, caso os resultados de análise do solo indiquem deficiência de micronutrientes.

Mandioca (Tabela 9)

Calagem: Calculada da mesma forma como para o milho.

Adubação nitrogenada: Aplicar uma dose de 40 kg.ha⁻¹, em cobertura, 3 a 6 meses após o plantio.

Micronutrientes: Em solos com deficiência de micronutrientes, detectada por meio da análise de solo, ou em áreas que já vêm sendo cultivadas seguidamente, sem adubação com micronutrientes aplicar, a lanço, o equivalente a 30 kg.ha⁻¹ de FTE BR 12, junto com a adubação fosfatada. Só fazer novas aplicações, caso os resultados de análise do solo indiquem deficiência de micronutrientes.

Coeficientes técnicos

Agricultura familiar

- Coeficientes técnicos para implantação de um hectare do Sistema Bragantino no Nordeste Paraense, considerando a ALTERNATIVA 1 que tem a seqüência de cultivos: Milho → Mandioca + Feijão-caupi → Feijão-caupi → Repetir a seqüência (Tabelas 10A a 10K).

Tabela 10A. Fases de cultivos:

Fase 1 - Milho						
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)	
Preparo de área (roçagem e mecanização)*	dez./jan.	3	H.T.P.	60	180,00	
Aplicação da adubação de fundação	dez./jan.	2	H/D	12	24,00	
Aplicação de herbicida	jan.	2	H/D	12	24,00	
Plantio/adubação do milho	jan.	4	H/D	12	44,00	
Adubação de cobertura (2x)	fev./mar.	2	H/D	12	24,00	

Continua...

Tabela 10A. Continuação.

Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Aplicação de defensivo	mar.	1	H/D	12	12,00
Capina/amontoa (manual)	mar.	10	H/D	12	120,00
Colheita/beneficiamento	Maio	20	H/D	12	240,00
Subtotal					672,00
Fase 2 – Mandioca + Feijão-caupi					
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Preparo de área (roçagem)	maio/jun.	1	H.T.P.	60	60,00
Aplicação de herbicida	maio/jun.	2	H/D	12	24,00
Plantio mandioca e caupi	maio/jul.	15	H/D	12	180,00
Capina/amontoa/adubação de cobertura	jun./jul.	15	H/D	12	180,00
Aplicação de defensivo	jun./jul.	1	H/D	12	12,00
Colheita/beneficiamento caupi	set./out.	40	H/D	12	480,00
Capina fileiras duplas/mandioca (2x)	out.	10	H/D	12	120,00
Roçagem mandioca (3x)	jan./fev.	15	H/D	12	180,00
Colheita da mandioca (raízes)	jun./ago.	20	H/D	12	240,00
Transporte raízes (trator/caminhão)	jun./ago.	-	Vb	-	200,00
Beneficiamento (semimecanizado)	jun./ago.	135	H/D	12	1.620,00
Subtotal					3.212,00
Fase 3 – Feijão-caupi					
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Limpeza de restos de mandioca	maio/jun.	2	H/D	12	24,00
Preparo de área (gradagem niveladora)	maio/jun.	1	H.T.P.	60	60,00
Aplicação de herbicida	maio/jun.	2	H/D	12	24,00
Plantio do caupi	maio/jul.	4	H/D	12	48,00
Aplicação de defensivo	maio/jul.	1	H/D	12	12,00
Capina /amontoa/adubação de cobertura	jun./ago.	15	H/D	12	180,00
Colheita/beneficiamento caupi	set./out.	40	H/D	12	480,00
Subtotal					828,00

*Custo de preparo do solo válido para áreas já destacadas.

Tabela 10B. Insumos necessários para instalação da primeira seqüência da Alternativa 1 do Sistema Bragantino.

INSUMOS	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Calcário	2*	ton.	200	400,00
Superfosfato triplo	6*	S/C	55	330,00
Cloreto de potássio	5*	S/C	55	275,00
Uréia	4	S/C	55	220,00
F.T.E (micronutriente)	30*	kG	1	30,00
Semente/maniva	-	Vb	-	510,00
Herbicida	-	Vb	-	220,00
Defensivo	1	kG	50	50,00
Subtotal				2.035,00
Total geral (A)				6.831,00
Total sem custo da mão-de-obra (A1)				2.535,00
Total sem custo da farinha (A2)				4.771,00
Total sem custo da mão-de-obra e da farinha (A3)				2.335,00

Custo da mão-de-obra: R\$ 4.296,00; Custo da fabricação da farinha: R\$ 2.060,00; Custo da mão-de-obra e da fabricação de farinha: R\$ 4.496,00.

* Quantidades sujeitas a alterações, em virtude dos resultados de análises de solo. Fazer o monitoramento da fertilidade do solo, após cada cultivo, para orientar a realização da adubação de manutenção.

Tabela 10C. Estimativa de produção do sistema, considerando a produção e venda de farinha.

Produto	Produtividade kg.ha ⁻¹	Produtividade saco/hectare	Produtividade saco/tarefa
Milho	3.000	50	15,15
Feijão-caupi consorciado	1.000	16,7	5,06
Feijão-caupi solteiro	1.380	23	6,97
Farinha	7.500	125	37,88

Tabela 10D. Receita (R\$1,00), sem considerar parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Venda de milho	kg	3.000	0,40	1.200,00
Venda de caupi	kg	2.380	1,33	3.165,40
Venda de farinha	kg	7.500	0,70	5.250,00
Total geral (B)				9.615,40

Tabela 10E. Receita (R\$1,00), considerando parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V. total
Consumo de milho na propriedade	kg	2.190	0,50	1.095,00
Venda de milho para terceiros	kg	810	0,40	324,00
Consumo de feijão-caupi	kg	700	1,50	1.050,00
Venda de caupi	kg	1.680	1,33	2.234,40
Consumo de farinha	kg	1.750	1,00	1.750,00
Venda de farinha	kg	5.750	0,70	4.025,00
Total geral (C)				10.478,40

Tabela 10F. Estimativa de retorno do sistema, considerando a produção e venda de farinha.

Situação	Receita menos Custo	Retorno /24 meses	Renda Média Mensal (*)	Relação Custo/Benefício
1	B (9.615,40) – A (6.831,00)	2.784,40	116,02 x 2 = 232,04	1,40
2	C (10.478,40) – A (6.831,00)	3.647,40	151,97 x 2 = 303,94	1,53
3**	B (9.615,40) – A1 (2.535,00)	7.080,40	295,02 x 2 = 590,04	3,79
4**	C (10.478,40) – A1 (2.535,00)	7.943,40	330,98 x 2 = 661,96	4,13

* considerando um módulo de 2 ha por família.

** sem considerar os custos com mão-de-obra.

Tabela 10G. Estimativa de produção do sistema, considerando a venda de mandioca na roça.*

Produto	Produtividade kg.ha ⁻¹	Produtividade saco/hectare	Produtividade saco/tarefa
Milho	3.000	50	15,15
Feijão-caupi consorciado	1.000	16,7	5,06
Feijão-caupi solteiro	1.380	23	6,97
Mandioca	25.000	-	-

*Sem considerar os custos de colheita, transporte e beneficiamento da mandioca.

Tabela 10H. Receita (R\$1,00), sem considerar parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Venda de milho	kg	3.000	0,40	1.200,00
Venda de caupi	kg	2.380	1,33	3.165,40
Venda de mandioca	kg	25.000	0,10	2.500,00
Total geral (B)				6.865,40

Tabela 10I. Receita (R\$1,00), considerando parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Consumo de milho na propriedade	kg	2.190	0,50	1.095,00
Venda de milho para terceiros	kg	810	0,40	324,00
Consumo de feijão-caupi	kg	700	1,50	1.050,00
Venda de caupi	kg	1.680	1,33	2.234,40
Venda de mandioca	kg	25.000	0,10	2.500,00
Total geral (C)				7.203,40

Tabela 10J. Estimativa de retorno (R\$ 1,00) do sistema, considerando-se a venda da mandioca na roça.

Situação	Receita menos Custo	Retorno / 24 meses	Renda Média Mensal (*)	Relação Custo/Benefício
1	B (6.865,40) – A2 (4.771,00)	2.094,40	87,27 x 2 = 174,54	1,44
2	C (7.203,40) – A2 (4.771,00)	2.432,40	101,35 x 2 = 202,70	1,51
3**	B (6.865,40) – A3 (2.335,00)	4.530,40	188,77 x 2 = 377,54	2,94
4**	C (7.203,40) – A3 (2.335,00)	4.868,40	202,85 x 2 = 405,70	3,08

* considerando um módulo de 2 ha por família.

** sem considerar os custos com mão-de-obra.

Tabela 10K. Comparativo das estimativas de retorno do sistema, em um módulo de 2 ha por família, considerando a venda da farinha e a venda da mandioca na roça.

Situação	Renda Média Mensal (R\$ 1,00)		Relação Custo/Benefício	
	Com Venda da Farinha	Com Venda da Mandioca	Com Venda da Farinha	Com Venda da Mandioca
1	232,04	174,54	1,40	1,44
2	303,94	202,70	1,53	1,51
3	590,04	377,54	3,79	2,94
4	661,94	405,70	4,13	3,08

OBSERVAÇÃO: Os “custos iniciais”, que são as despesas realizadas no preparo da área para implantação do sistema, duram por aproximadamente três ciclos do sistema acima estudado. Sendo assim, nos dois ciclos seguintes, os custos de produção serão menores, porque não haverá essa despesa e os resultados, por conseguinte, serão melhores. Esses custos iniciais, nos financiamentos bancários, devem ser considerados como “investimentos” e não como “custeio”.

- Coeficientes técnicos para implantação de um hectare do Sistema Bragantino no Nordeste Paraense, considerando a ALTERNATIVA 2 que tem a seqüência de cultivos: Milho + Mandioca → Repetir a seqüência (Tabelas 11A a 11K).

Tabela 11A. Fases de cultivos:

Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Preparo de área (roçagem e mecanização)	dez./jan.	3	H.T.P.	60	180,00
Aplicação da adubação de fundação	dez./jan.	2	H/D	12	24,00
Aplicação de herbicida	jan.	2	H/D	12	24,00
Plantio/adubação do milho/mandioca	jan.	14	H/D	12	168,00
Adubação de cobertura (2x)	fev./mar.	2	H/D	12	24,00
Capina /amontoa (manual)	fev./mar.	15	H/D	12	180,00
Aplicação de defensivo	fev./mar.	1	H/D	12	12,00
Colheita/beneficiamento/milho	maio	20	H/D	12	240,00
Capina (fileiras duplas/mandioca)	out.	5	H/D	12	60,00
Roçagem entre fileiras duplas/mandioca (3x)	jan./fev.	15	H/D	12	180,00
Colheita da mandioca (raízes)	jun./ago.	20	H/D	12	240,00
Transporte raízes (trator/caminhão)	jun/ago		Vb		200,00
Beneficiamento (semimecanizado)	jun/ago	135	H/D	12	1.620,00
Subtotal					3.152,00

Tabela 11B. Insumos necessários para instalação da primeira seqüência da alternativa 2 do Sistema Bragantino.

INSUMOS	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Calcário	2*	Ton	200	400,00
Superfosfato triplo	6*	S/C	55	330,00
Cloreto de potássio	5*	S/C	55	275,00
Uréia	4	S/C	55	220,00
F.T.E (micronutriente)	30*	kG	1	30,00

Continua...

Tabela 11B. Continuação.

INSUMOS	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Semente/maniva	-	Vb	-	250,00
Herbicida	5	L	25	125,00
Defensivo	1	kG	50	50,00
Subtotal				1.680,00
Total geral (A)				4.832,00
Total sem custo da mão-de-obra (A1)				2.060,00
Total sem custo da farinha (A2)				2.772,00
Total sem custo da mão-de-obra e da farinha (A3)				1.860,00

* Quantidades sujeitas a alterações, em virtude dos resultados de análises de solo. Fazer o monitoramento da fertilidade do solo, após cada cultivo, para orientar a realização da adubação de manutenção.

Tabela 11C. Estimativa de produção do sistema, considerando a produção e venda de farinha.

Produto	Produtividade kg.ha ⁻¹	Produtividade saco/hectare	Produtividade saco/tarefa
Milho*	2.100	35	10,6
Farinha	7.500	125	37,88

*A produtividade de milho foi estimada em 2.100 kg.ha⁻¹, pois ocupa apenas 64% da área.

Tabela 11D. Receita (R\$1,00), sem considerar parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Venda de milho	Kg	2.100	0,40	840,00
Venda de farinha	Kg	7.500	0,70	5.250,00
Total geral (B)				6.090,00

Tabela 11E. Receita (R\$1,00), considerando parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Consumo de milho na propriedade	Kg	2.100	0,50	1.050,00
Consumo de farinha	Kg	1.750	1,00	1.750,00
Venda de farinha	Kg	5.750	0,70	4.025,00
Total geral (C)				6.825,00

Tabela 11F. Estimativa de retorno do sistema, considerando a produção e venda de farinha.

Situação	Receita menos Custo	Retorno anual	Renda Média Mensal (*)	Relação Custo/Benefício
1	B (6.090,00) – A (4.832,00)	1.258,00	104,83 x 2 = 209,67	1,26
2	C (6.825,00) – A (4.832,00)	1.993,00	166,08 x 2 = 332,16	1,41
3**	B (6.090,00) – A1 (2.060,00)	4.030,00	335,83 x 2 = 671,66	2,96
4**	C (6.825,00) – A1 (2.060,00)	4.765,00	397,08 x 2 = 794,16	3,31

* considerando um módulo de 2 ha por família.

** sem considerar os custos de mão-de-obra.

Tabela 11G. Estimativa de produção do sistema, considerando a venda de mandioca na roça.*

Produto	Produtividade kg.ha ⁻¹	Produtividade saco/hectare	Produtividade saco/tarefa
Milho**	2.100	35	10,5
Mandioca	25.000	-	-

*Eliminam-se os custos de colheita, transporte e beneficiamento da mandioca.

**A produtividade de milho foi estimada em 2.100 kg.ha⁻¹, pois ocupa apenas 64% da área.

Tabela 11H. Receita (R\$1,00), sem considerar parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Venda de milho	kg	2.100	0,40	840,00
Venda de mandioca	kg	25.000	0,10	2.500,00
Total geral (B)				3.340,00

Tabela 11I. Receita (R\$1,00), considerando parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Consumo de milho na propriedade	kg	2.100	0,50	1.050,00
Venda de mandioca	kg	25.000	0,10	2.500,00
Total geral (C)				3.550,00

Tabela 11J. Estimativa de retorno (R\$ 1,00) do sistema, considerando a venda da mandioca na roça.

Situação	Receita menos Custo	Retorno anual	Renda Média Mensal (*)	Relação Custo/Benefício
1	B (3.340,00) – A2 (2.772,00)	568,00	47,33 x 2 = 94,66	1,20
2	C (3.550,00) – A2 (2.772,00)	778,00	64,83 x 2 = 129,66	1,28
3**	B (3.340,00) – A3 (1.860,00)	1.480,00	123,33 x 2 = 246,66	1,80
4**	C (3.550,00) – A3 (1.860,00)	1.690,00	140,83 x 2 = 281,66	1,91

* considerando um módulo de 2 ha por família.

** sem considerar os custos com mão-de-obra.

Tabela 11K. Comparativo das estimativas de retorno do sistema, considerando a venda da farinha e a venda da mandioca na roça.

Situação	Renda Média Mensal – R\$ 1,00		Relação Custo/Benefício	
	Com Venda da Farinha	Com Venda da Mandioca	Com Venda da Farinha	Com Venda da Mandioca
1	209,67	94,66	1,26	1,20
2	332,16	129,66	1,41	1,28
3	671,66	246,66	2,96	1,80
4	794,16	281,66	3,31	1,91

- Coeficientes técnicos para implantação de um hectare do Sistema Bragantino no Nordeste Paraense, considerando a ALTERNATIVA 3 que tem a seqüência de cultivos: Mandioca + Feijão-caupi → Repetir a seqüência (Tabelas 12A a 12K).

Tabela 12A. Fases de cultivos:

Fase 1 – Mandioca + Feijão-caupi						
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)	
Adubação de fundação	maio/jun.	2	H/D	12	24,00	
Preparo de área (mecanizado)	maio/jun.	3	H.T.P.	60	180,00	
Aplicação de herbicida	maio/jun.	2	H/D	12	24,00	
Plantio mandioca/caupi	maio/jul.	14	H/Dj	12	168,00	
Aplicação de defensivo	maio/jul.	1	H/D	12	12,00	
Capina /amontoa/adubação de cobertura	jun./jul.	15	H/D	12	180,00	
Colheita/beneficiamento caupi	set./out.	40	H/D	12	480,00	
Capina (fileiras duplas/mandioca)	out.	5	H/D	12	60,00	
Roçagem entre fileiras duplas/mandioca	jan./fev.	15	H/D	12	180,00	
Colheita da mandioca (raízes)	maio/jun.	20	H/D	12	240,00	
Transporte raízes (trator/caminhão)	maio/jun.	-	Vb	-	200,00	
Beneficiamento (semimecanizado)	maio/jun.	135	H/D	12	1.620,00	
Subtotal					3.368,00	

Tabela 12B. Insumos necessários para instalação da primeira seqüência da alternativa 3 do Sistema Bragantino.

Insumos	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Calcário	1*	ton.	200	200,00
Superfosfato triplo	5*	S/C	55	275,00
Cloreto de potássio	3*	S/C	55	165,00
Uréia (primeiro plantio)	2	S/C	55	110,00
F.T.E (micronutriente)	30*	kg	0,5	15,00

Continua...

Tabela 12B. Continuação.

Insumos	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Semente/maniva	-	Vb	-	350,00
Herbicida	-	Vb	-	125,00
Defensivo	1	kg	50	50,00
Subtotal				1.290,00
Total geral (A)				4.658,00
Total sem custo da mão-de-obra (A1)				1.670,00
Total sem custo da farinha (A2)				2.598,00
Total sem custo da mão-de-obra e da farinha (A3)				1.470,00

Custo da mão-de-obra: R\$ 2.988,00; Custo da fabricação da farinha: R\$ 2.060,00; Custo da mão-de-obra e fabricação de farinha: R\$ 3.188,00.

* Quantidades sujeitas a alterações, em virtude dos resultados de análises de solo. Fazer o monitoramento da fertilidade do solo, após cada cultivo, para orientar a realização da adubação de manutenção.

Tabela 12C. Estimativa de produção do sistema, considerando a produção e venda de farinha.

Produto	Produtividade kg.ha ⁻¹	Produção saco/hectare	Produção saco/ tarefa
Feijão-caupi consorciado	1.000	16,7	5,06
Farinha	7.500	125	37,88

Tabela 12D. Receita (R\$ 1,00), sem considerar parte da produção consumida na propriedade.

Destino da produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Venda de caupi para terceiro	kg	1.000	1,33	1.330,00
Venda de farinha	kg	7.500	0,70	5.250,00
Total (B)				6.580,00

Tabela 12E. Receita (R\$ 1,00), considerando parte da produção consumida na propriedade.

Destino da produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Consumo de feijão-caupi	kg	365	1,50	547,50
Venda de caupi para terceiro	kg	635	1,33	844,55
Consumo de farinha familiar	kg	912	1,00	912,00
Venda de farinha	kg	6.588	0,70	4.611,60
Total (C)				6.915,65

Tabela 12F. Estimativa de retorno (R\$ 1,00) do sistema, considerando a produção e venda de farinha.

Situação	Receita menos Custo	Retorno Anual	Renda Média Mensal (*)	Relação Custo/Benefício
1	B (6.580,00) – A (4.658,00)	1.922,00	160,17 x 2 = 320,34	1,41
2	C (6.915,65) – A (4.658,00)	2.257,65	188,14 x 2 = 376,28	1,48
3**	B (6.580,00) – A1 (1.670,00)	4.910,00	409,17 x 2 = 818,34	3,94
4**	C (6.915,65) – A1 (1.670,00)	5.245,65	437,14 x 2 = 874,28	4,14

* considerando um módulo de 2 ha por família.

** sem considerar os custos com mão-de-obra.

Tabela 12G. Estimativa de produção do sistema, considerando a venda da mandioca na roça.

Produto	Produtividade kg.ha ⁻¹	Produção saco/hectare	Produção saco/tarefa
Feijão-caupi consorciado	1.000	16,7	5,06
Mandioca	25.000	-	-

Tabela 12H. Receita (R\$ 1,00), sem considerar parte da produção consumida na propriedade.

Destino da produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Venda de caupi para terceiro	kg	1.000	1,33	1.330,00
Venda de mandioca	kg	25.000	0,10	2.500,00
Total (B)				3.830,00

Tabela 12I. Receita (R\$ 1,00), considerando parte da produção consumida na propriedade.

Destino da produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Consumo de feijão-caupi	kg	365	1,50	547,50
Venda de caupi para terceiro	kg	635	1,33	844,55
Venda de mandioca	kg	25.000	0,10	2.500,00
Total (C)				3.892,05

Tabela 12J. Estimativa de retorno do sistema, considerando a venda de mandioca na roça.

Situação	Receita menos Custo	Retorno Anual	Renda Média Mensal (*)	Relação Custo/Benefício
1	B (3.830,00) – A2 (2.598,00)	1.232,00	102,67 x 2 = 205,34	1,47
2	C (3.892,05) – A2 (2.598,00)	1.294,05	107,84 x 2 = 215,68	1,50
3**	B (3.830,00) – A3 (1.470,00)	2.360,00	196,67 x 2 = 393,34	2,60
4**	C (3.892,05) – A3 (1.470,00)	2.422,05	201,84 x 2 = 403,68	2,65

* considerando um módulo de 2 ha por família.

** sem considerar os custos com mão-de-obra.

Tabela 12K. Comparativo das estimativas de retorno do sistema, considerando a venda da farinha e a venda da mandioca na roça.

Situação	Renda Média Mensal – R\$ 1,00		Relação Custo/Benefício	
	Com Venda da Farinha	Com Venda da Mandioca	Com Venda da Farinha	Com Venda da Mandioca
1	320,34	205,34	1,41	1,47
2	376,28	215,68	1,48	1,50
3	818,34	393,34	3,94	2,60
4	874,28	403,68	4,14	2,65

- Coeficientes técnicos para implantação de um hectare do Sistema Bragantino no Nordeste Paraense, considerando a ALTERNATIVA 4 que tem a seqüência de cultivos: Arroz → mandioca + feijão-caupi → feijão-caupi → Repetir a seqüência (Tabelas 13A a 13K).

Tabela 13A. Fases de cultivos:

Fase 1 - Arroz						
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)	
Preparo de área (roçagem e mecanização)*	dez./jan.	3	H.T.P.	60	180,00	
Aplicação da adubação de fundação*	dez./jan.	2	H/D	12	24,00	
Aplicação de herbicida	jan.	2	H/D	12	24,00	
Plantio/adubação do arroz	jan.	4	H/D	12	48,00	
Adubação de cobertura	fev.	1	H/D	12	12,00	
Aplicação de defensivo	fev.	1	H/D	12	12,00	
Capina /amontoa (manual) 2	fev./mar.	20	H/D	12	240,00	
Aplicação de defensivo	mar.	1	H/D	12	12,00	
Colheita/beneficiamento	maio	30	H/D	12	360,00	
Subtotal					912,00	
Fase 2 – Mandioca + Caupi						
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)	
Preparo de área (roçagem)	maio/jun.	1	H.T.P.	60	60,00	
Aplicação de herbicida	maio/jun.	2	H/D	12	24,00	
Plantio mandioca/caupi	maio/jul.	15	H/D	12	180,00	
Capina /amontoa/adubação de cobertura	jun./jul.	15	H/D	12	180,00	
Aplicação de defensivo	fev.	1	H/D	12	12,00	
Colheita/beneficiamento caupi	set./out.	40	H/D	12	480,00	
Capina (fileiras duplas/mandioca) 2x	out.	10	H/D	12	120,00	
Roçagem da mandioca (3x)	jan./fev.	15	H/D	12	180,00	
Colheita da mandioca (raízes)	jun./ago.	20	H/D	12	240,00	
Transporte raízes (trator/caminhão)	jun./ago.	-	Vb	-	200,00	
Beneficiamento (semimecanizado)	jun./ago.	135	H/D	12	1.620,00	
Subtotal					3.296,00	

Continua...

Tabela 13A. Continuação.

Fase 3 – Feijão-caupi					
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Limpeza restos culturais mandioca	maio/jun.	2	H/D	12	24,00
Preparo de área (gradagem niveladora)	maio/jun.	1	H.T.P.	60	60,00
Aplicação de herbicida	maio/jun.	2	H/D	12	24,00
Plantio do caupi	maio/jul.	4	H/D	12	48,00
Aplicação de defensivo	fev.	1	H/D	12	12,00
Capina /amontoa/adubação de cobertura	jun./ago.	15	H/D	12	180,00
Colheita/beneficiamento caupi	set./out.	41	H/D	12	480,00
Subtotal					828,00

Tabela 13B. Insumos necessários para instalação da primeira seqüência da alternativa 4 do Sistema Bragantino.

INSUMOS	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Calcário	1*	Ton	200	200,00
Superfosfato triplo	6*	S/C	55	330,00
Cloreto de potássio	5*	S/C	55	275,00
Uréia	4	S/C	55	220,00
F.T.E (micronutriente)	30*	kG	1	30,00
Sementes/maniva	-	Vb	-	510,00
Herbicida	-	Vb	-	220,00
Defensivo	1	kG	50	50,00
Subtotal				1.835,00
Total geral (A)				6.871,00
Total sem custo da mão-de-obra (A1)				2.335,00
Total sem custo da farinha (A2)				4.811,00
Total sem custo da mão-de-obra e da farinha (A3)				2.135,00

Custo da mão-de-obra: R\$ 4.536,00; Custo da fabricação da farinha: R\$ 2.060,00; Custo da mão-de-obra e fabricação de farinha: R\$ 4.736,00.

* Quantidades sujeitas a alterações, em virtude dos resultados de análises de solo. Fazer o monitoramento da fertilidade do solo, após cada cultivo, para orientar a realização da adubação de manutenção.

Tabela 13C. Estimativa de produção do sistema, considerando a produção e venda de farinha.

Produto	Produtividade kg.ha ⁻¹	Produtividade saco/hectare	Produtividade saco/tarefa
Arroz em casca	2.500	41,7	12,6
Feijão-caupi consorciado	1.000	17	5,15
Feijão-caupi solteiro	1.380	23	6,97
Farinha	7.500	125	41,7

Tabela 13D. Receita (R\$ 1,00), sem considerar parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Venda de arroz	kg	2.500	0,50	1.250,00
Venda de caupi	kg	2.380	1,33	3.165,40
Venda de farinha	kg	7.500	0,70	5.250,00
Total geral (B)				9.665,40

Tabela 13E. Receita (R\$ 1,00), considerando parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Consumo de arroz na propriedade	kg	520	1,00	520,00
Venda de arroz para terceiros	kg	1.980	0,50	990,00
Consumo de feijão-caupi	kg	700	1,50	1.050,00
Venda de caupi para terceiro	kg	1.680	1,33	2.234,40
Consumo de farinha	kg	1.750	1,00	1.750,00
Venda de farinha	kg	5.750	0,70	4.025,00
Total geral (C)				10.569,40

Tabela 13F. Estimativa de retorno do sistema, considerando a produção e venda de farinha.

Situação	Receita menos Custo	Retorno 24 meses	Renda Média Mensal (*)	Relação Custo/Benefício
1	B (9.665,40) – A (6.871,00)	2.794,40	116,43 x 2 = 232,86	1,41
2	C (10.569,40) – A (6.871,00)	3.698,40	154,10 x 2 = 308,20	1,54
3**	B (9.665,40) – A11 (2.335,00)	7.330,40	305,43 x 2 = 610,86	4,14
4**	C (10.569,40) – A1 (2.335,00)	8.234,40	343,10 x 2 = 686,20	4,53

* considerando um módulo de 2 ha por família.

** sem considerar os custos com mão-de-obra.

Tabela 13G. Estimativa de produção no sistema/ha, considerando a venda de mandioca na roça*.

Produto	Produtividade kg.ha ⁻¹	Produtividade saco/hectare	Produtividade saco/tarefa
Arroz em casca	2.500	41,7	12,6
Feijão-caupi consorciado	1.000	17	5,15
Feijão-caupi solteiro	1.380	23	6,97
Mandioca	25.000	-	-

*Eliminam-se os custos de colheita, transporte e beneficiamento da mandioca.

Tabela 13H. Entrada/ha, sem considerar parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Venda de arroz	kg	2.500	0,50	1.250,00
Venda de caupi	kg	2.380	1,33	3.165,40
Venda de mandioca	kg	25.000	0,10	2.500,00
Total geral (B)				6.915,40

Tabela 13I. Entrada/ha, considerando parte da produção consumida na propriedade.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Consumo de arroz na propriedade	kg	520	1,00	520,00
Venda de arroz para terceiros	kg	1.980	0,50	990,00
Consumo de feijão-caupi	kg	700	1,50	1.050,00
Venda de caupi para terceiro	kg	1.680	1,33	2.234,40
Venda de mandioca	kg	25.000	0,10	2.500,00
Total geral (C)				7.294,40

Tabela 13J. Estimativa de retorno (R\$ 1,00) do sistema, considerando a venda de mandioca na roça.

Situação	Receita menos Custo	Retorno 24 meses	Renda Média Mensal (*)	Relação Custo/Benefício
1	B (6.915,40) – A2 (4.811,00)	2.104,40	87,68 x 2 = 175,36	1,44
2	C (7.294,40) – A2 (4.811,00)	2.483,40	103,47 x 2 = 206,94	1,52
3**	B (6.915,40) – A3 (2.135,00)	4.780,40	199,18 x 2 = 398,36	3,24
4**	C (7.294,40) – A3 (2.135,00)	5.159,40	214,97 x 2 = 429,94	3,42

* considerando um módulo de 2 ha por família.

** sem considerar os custos com mão-de-obra.

Tabela 13K. Comparativo das estimativas de retorno do sistema, considerando a venda da farinha e a venda da mandioca na roça.

Situação	Renda Média Mensal – R\$ 1,00		Relação Custo/Benefício	
	Com Venda da Farinha	Com Venda da Mandioca	Com Venda da Farinha	Com Venda da Mandioca
1	232,86	175,36	1,41	1,44
2	308,20	206,94	1,54	1,52
3*	610,86	398,36	4,14	3,24
4*	686,20	429,94	4,53	3,42

* sem considerar os custos com mão-de-obra.

É importante ressaltar que nos cálculos dos custos, como é para base de financiamento bancário, todas as atividades que envolvem o emprego de mão-de-obra, que podem ser executadas pela família, foram computadas como sendo totalmente pagas pelo produtor. Contudo, esses valores devem ser economizados, servindo de remuneração para o produtor, durante o processo produtivo, pois as atividades serão executadas pela mão-de-obra familiar.

Essas melhoras de retorno podem ser vistas nas “situações” 3 e 4 das Tabelas 10K, 11K, 12K e 13K, onde se observa que os valores de retornos praticamente dobram, quando não são considerados os custos de mão-de-obra. Desta forma, esses valores deverão fazer parte das receitas brutas do produtor, tornando-as mais reais do que as consideradas nos cálculos.

Muito embora sejam procedimentos comuns na Agricultura familiar, o consumo e venda de milho verde, feijão verde, tapioca e tucupí, como também a utilização das folhas de mandioca para preparo de maniçoba, e a utilização dos restos culturais de feijão e da agroindústria de mandioca para alimentação de pequenos, médios e grandes animais, esses produtos não foram computados nessa análise financeira. Como ilustrações são informados os consumos médios diários dos seguintes produtos:

Milho – Consumo diário de 3 kg, destinado à criação de pequenos animais, para atender a demanda de proteína animal da própria família rural. Considerou-se o valor desse produto na propriedade, como sendo o valor médio adquirido durante o ano no comércio local.

Arroz – Consumo familiar diário de aproximadamente 1,5 kg, em casca, o que equivale a 1 kg do produto beneficiado, ao preço médio de compra no comércio local.

Feijão-caupi – Consumo diário de 1 kg pelos componentes da família, considerando-se também o valor médio de venda desse produto, adquirido durante o ano, no comércio local.

Farinha – Consumo diário de 2,5 kg por família, ao preço médio encontrado também no mercado local.

Estas informações, sobre médias de consumo, foram obtidas em reuniões e contatos com produtores colaboradores que trabalharam, de forma grupal e participativa, durante a execução do projeto de validação e transferência de tecnologias, com culturas alimentares, nos Municípios de Terra Alta, Castanhal e Igarapé Açu.

Agricultura empresarial

Para as estimativas de custos para a Agricultura empresarial serão consideradas apenas três alternativas, que são as mais viáveis de serem utilizadas por esse seguimento. Essas alternativas são: **Alternativa 1** => Feijão-caupi solteiro => Repetir; **Alternativa 2** => Mandioca solteira => Repetir; e, **Alternativa 3** => Mandioca + Feijão-caupi => Repetir a seqüência.

A alternativa 3 vai favorecer tanto os produtores que cultivam somente o feijão-caupi, como é o caso dos atuam no pólo produtor de feijão-caupi, na zona Bragantina, como aqueles que plantam somente mandioca, como é o caso de Municípios como Santa Maria do Pará, Castanhal, São Miguel do Guamá, Irituia e outros.

- Coeficientes técnicos para implantação de um hectare do Sistema Bragantino no Nordeste Paraense, considerando a **ALTERNATIVA 1** da Agricultura empresarial que tem a seqüência de cultivos: **Feijão-caupi solteiro** → **Repetir (Tabelas 14A a 14E)**.

Tabela 14A. Fases de cultivos:

Fase 1 – Feijão-caupi					
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Preparo de área (roçagem e mecanização) *	dez./jan.	3	H.T.P	60	180,00
Aplicação de calcário	dez./jan.	0,5	H.T.P	60	30,00
Aplicação de herbicida (2x)	jan.	1	H.T.P	60	60,00
Plantio caupi/adubação	maio/jun.	1	H.T.P	60	60,00
Aplicação de defensivo	jun./jul.	0,5	H.T.P	60	30,00
Colheita (arranquio caupi)	ago./set.	8	H/D	12	96,00
Beneficiamento (recolhimento)	ago./set.	23	saco	6	138,00
Subtotal					594,00

*Custo do preparo do solo, válido para áreas destocadas.

Tabela 14B. Insumos necessários para instalação da primeira seqüência da alternativa 1 da Agricultura empresarial do Sistema Bragantino.

INSUMOS	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Calcário	1*	Ton	200	200,00
Superfosfato triplo	4*	S/C	55	220,00
Cloreto de potássio	2*	S/C	55	110,00
F.T.E (micronutriente)	30*	kG	1	30,00
Semente	-	Vb	-	160,00
Herbicida	-	Vb	-	130,00
Defensivo	0,5	kg	70	35,00
Subtotal				885,00
Total geral (A)				1.479,00

* Quantidades sujeitas a alterações, em virtude dos resultados de análises de solo. Fazer o monitoramento da fertilidade do solo, após cada cultivo, para orientar a realização da adubação de manutenção.

Tabela 14C. Estimativa de produção no sistema.

Produto	Produtividade (kg.ha ⁻¹)*
Feijão-caupi	1.380

* Produtividade estimada para plantio solteiro.

Tabela 14D. Receita bruta (R\$ 1,00) com a venda do feijão-caupi.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Feijão-caupi	kg	1.380	1,33	1.835,40
Total geral (B)				1.835,40

Tabela 14E. Estimativa de retorno.

Fluxo de Caixa	Retorno/ha/ano	Custo/Benefício
B (1.835,40) – A (1.479,00)	356,40	1,24

- Coeficientes técnicos para implantação de um hectare do Sistema Bragantino no Nordeste Paraense, considerando a ALTERNATIVA 2 da Agricultura empresarial que tem a seqüência de cultivos: Mandioca solteira → Repetir (Tabelas 15A a 15E).

Tabela 15A. Fases de cultivos:

Fase 1 – Mandioca						
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)	
Preparo de área (roçagem e mecanização) *	dez./jan.	4	H.T.P	60	240,00	
Aplicação de calcário	dez./jan.	0,5	H.T.P	60	30,00	
Plantio e replantio	jan.	13	H/D	10,00	130,00	
Controle de pragas	abr./jun.	2	H/D	10,00	20,00	
Capina nas fileiras duplas (2X)	abr./jul.	10	H/D	10,00	100,00	
Roçagem entre fileiras duplas (2X)	abr./jul.	1	HTP	60,00	60,00	
Aplicação de herbicida	jan./jun.	2	H/D	10,00	20,00	
Adubação de cobertura	mar./jul.	2	H/D	10,00	20,00	
Colheita (arranquio)	dez.	30	ton.	8,00	240,00	
Subtotal					860,00	

*Custo do preparo do solo, válido para áreas destocadas.

Tabela 15B. Insumos necessários para instalação da primeira seqüência da alternativa 2 da Agricultura empresarial do Sistema Bragantino.

INSUMOS	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Superfosfato triplo	150	kg	1,20	180,00
Superfosfato simples	150	kg	1,00	150,00
Calcário	1	ton.	200,00	200,00
Micronutrientes	30	kg	1,50	45,00
Uréia	100	Kg	1,15	115,00
Cloreto de potássio	100	Kg	1,15	115,00
Inseticida	1	litro	50,00	50,00
Fungicida	1	litro	60,00	60,00
Maniva	25	feixes	3,00	75,00
Herbicida (pré e pós-emergente) 2X	-	Vb	250,00	250,00
Subtotal				1.240,00
Total geral (A)				2.100,00

Tabela 15C. Estimativa de produção de raízes de mandioca no sistema.

Produto	Produtividade (t.ha ⁻¹)*
Mandioca (raízes)	30

* A produtividade estimada é de 30 t.ha⁻¹ porque o plantio é solteiro.

Tabela 15D. Receita bruta (R\$ 1,00) estimada com a venda da mandioca.

Destino da Produção	Unid	Quant	V.Unit	V.total (R\$)
Mandioca (raízes)	kg	30.000	0,10	3.000,00
Total geral (B)				3.000,00

Tabela 15E. Estimativa de retorno (R\$ 1,00) anual da atividade.

Fluxo de Caixa	Retorno/ha/ano	Custo/Benefício
B (3.000,00) – A (2.100,00)	900,00	1,43

- Coeficientes técnicos para implantação de um hectare do Sistema Bragantino no Nordeste Paraense, considerando a ALTERNATIVA 3 da Agricultura empresarial que tem a seqüência de cultivos: Mandioca + Feijão-caupi → Repetir a seqüência (Tabelas 16A a 16F).

Tabela 16A. Fases de cultivos:

Fase 1 – Mandioca + Caupi → Repetir a seqüência					
Manejo da área	Época	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Preparo de área (roçagem e mecanização)	maio/jun.	3	H.T.P	60	180,00
Aplicação de herbicida (dessecação) 2x	maio/jun.	1	H.T.P	60	60,00
Plantio mandioca	abr./maio	13	H/D	12	156,00
Plantio caupi/adubação	maio/jun.	1	H.T.P	60	60,00
Aplicação de defensivo	jun./jul.	0,5	H.T.P	60	30,00
Colheita (arranquio caupi)	ago./set.	8	H/D	10	80,00
Beneficiamento (recolhimento)	ago./set.	17	Saco	6	102,00
Capina (fileiras duplas/mandioca)	out.	5	H/D	12	60,00
Roçagem/mandioca (entre linhas) 3x	jan./fev.	1,5	H.T.P	60	90,00
Aplicação herbicida (fileiras duplas) 2x	fev./mar.	6	H/D	12	72,00
Subtotal					890,00

Custos do preparo do solo, válidos para áreas destocadas.

Tabela 16B. Insumos necessários para instalação da primeira seqüência da alternativa 3 da Agricultura empresarial do Sistema Bragantino.

INSUMOS	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Calcário	1*	Ton	200,00	200,00
Superfosfato triplo	4*	S/C	55,00	220,00
Cloreto de potássio	3*	S/C	55,00	165,00
Uréia	2	S/C	55,00	110,00
F.T.E (micronutriente)	30*	kG	1,00	30,00
Semente/maniva	-	Vb	-	200,00

Continua...

Tabela 16B. Continuação.

INSUMOS	Qtd.	Unid.	V.Unit.	V.total (R\$)
Herbicida	-	Vb	-	150,00
Defensivo	1	kG	50,00	50,00
Subtotal	-	-	-	1.125,00
Total geral (A)				2.015,00

* Quantidades sujeitas a alterações, em virtude dos resultados de análises de solo. Fazer o monitoramento da fertilidade do solo, após cada cultivo, para orientar a realização da adubação de manutenção.

Tabela 16C. Estimativa de produção da alternativa 3.

Produto	Produtividade kg.ha ⁻¹
Feijão-caupi consorciado	1.000
Raízes de mandioca	25.000

Tabela 16D. Receita bruta (R\$ 1,00) com a venda dos produtos.

Destino da Produção	Unid.	Quant.	V.Unit.	V.total (R\$)
Caupi	kg	1.000	1,33	1.330,00
Mandioca	kg	25.000	0,10	2.500,00
Total geral (B)				3.830,00

Tabela 16E. Estimativa de eetorno (R\$ 1,00) e custo/benefício da alternativa.

Fluxo de Caixa	Retorno/ha	Custo/Benefício
B (3.830,00) – A (2.015,00)	1.815,00	1,90

Tabela 16F. Comparativo das estimativas de retorno financeiro do Sistema Bragantino na Agricultura empresarial, considerando as três alternativas analisadas.

Alternativa	Fluxo de Caixa	Retorno/ha/ano	Custo/Benefício
Feijão-caupi	B (1.835,40) – A (1.479,00)	356,40	1,24
Mandioca	B (3.000,00) – A (2.100,00)	900,00	1,43
Mandioca + Feijão-caupi	B (3.830,00) – A (2.015,00)	1.815,00	1,90

A introdução da cultura da mandioca na atividade produtiva do feijão-caupi provoca um aumento de 409,3% na taxa de retorno anual, enquanto que com a introdução do feijão-caupi na atividade produtiva da mandioca, esse acréscimo é de 101,7% (Tabela 16F). A relação custo/benefício também aumenta de 1,24 e 1,43 para feijão-caupi e mandioca cultivados solteiros, respectivamente, para 1,90, com o cultivo consorciado das duas culturas, utilizando as técnicas do Sistema Bragantino, ou seja, a rentabilidade das culturas solteiras passa de 24% e 43%, respectivamente, para 90%, quando consorciadas. Isso demonstra um grande benefício financeiro do emprego dessa tecnologia, em relação aos modelos tradicionais de cultivo dessas culturas, sem considerar as outras vantagens advindas do uso desse Sistema.

Referências Bibliográficas

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DO BRASIL. Rio de Janeiro: IBGE, 1997. v. 57, 740 p.

BESSA, J.M.G.; LIMA, J.A.D.; CÉSAR, F. Plantio de mandioca em fileiras duplas: uma prática viável em Pernambuco. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 5, n. 1, p. 103 – 110, 1986.

CAMARGO, C.E.D. **Mandioca o “pão caboclo”**: de alimento a combustível. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1987. 68p. (Coleção Brasil Agrícola. Série Principais Produtos).

CARDOSO, E.M.R.; KATO, M.S.A. **Mandioca**. Belém, PA: Embrapa UEPAE Belém, 1987. 5p. (Embrapa UEPAE Belém. Recomendações básicas, 4).

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 micorrreção bragantina, Estado do Pará. Belém: 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 Ciência do Solo**, Viçosa, v. 2, p. 607-616, 1997.

CRAVO, M. S.; CORTELETTI, J.; NOGUEIRA, O.L.; SMYTH, T. J.; BATISTA, M.M.F. Resposta do feijão-caupi à fertilização mineral e orgânica em latossolo amarelo da região Nordeste do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 29., 2003, Ribeirão Preto. **Anais...** Viçosa: SBCS, 2003. 1 CD-ROM.

CRAVO, M. S.; CORTELETTI, J.; NOGUEIRA, O.L.; SMYTH, T.J.; BATISTA, M.M.F. Resposta de culturas anuais à adubação fosfatada em latossolo amarelo de áreas degradadas do Nordeste do Pará. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 26.; REUNIÃO BRASILEIRA SOBRE MICORRIZAS, 10.; SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MICROBIOLOGIA DO SOLO, 5., 2004, Lages. *Fertbio 2004: [anais]*. Lages: SBCS, 2004.

CRAVO, M. S.; SMYTH, T.J. Atributos físico-químicos e limitações dos solos de áreas produtoras de feijão-caupi no nordeste do Estado do Pará. IN: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 30., 2005, Recife. **Resumos ...** Recife: SBCS, 2005. 1 CD-ROM.

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

FALESI, I. C. Estado atual de conhecimentos dos solos da Amazônia brasileira. In: Simpósio do Trópico Úmido, 1., 1984, Belém, PA. **Anais**. Belém: Embrapa. p. 168-191 (Embrapa – CPATU. Documentos, 36). v.1- Clima e solo.

IBGE. **População estimada do Pará em 2004**. Disponível em <www.ibge.gov.br>. Acesso em: 29 jan. 2005.

MATTOS, P. L.; SOUZA A. S.; CALDAS, R. C. Cultivo consorciado de mandioca com caupi. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 5, n. 2, p. 7 – 11, 1986.

MATTOS, P. L.; SOUZA A. S. Consórcio de batata-doce com mandioca plantada em fileiras duplas. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 6, n.2, p. 27 – 34, 1987.

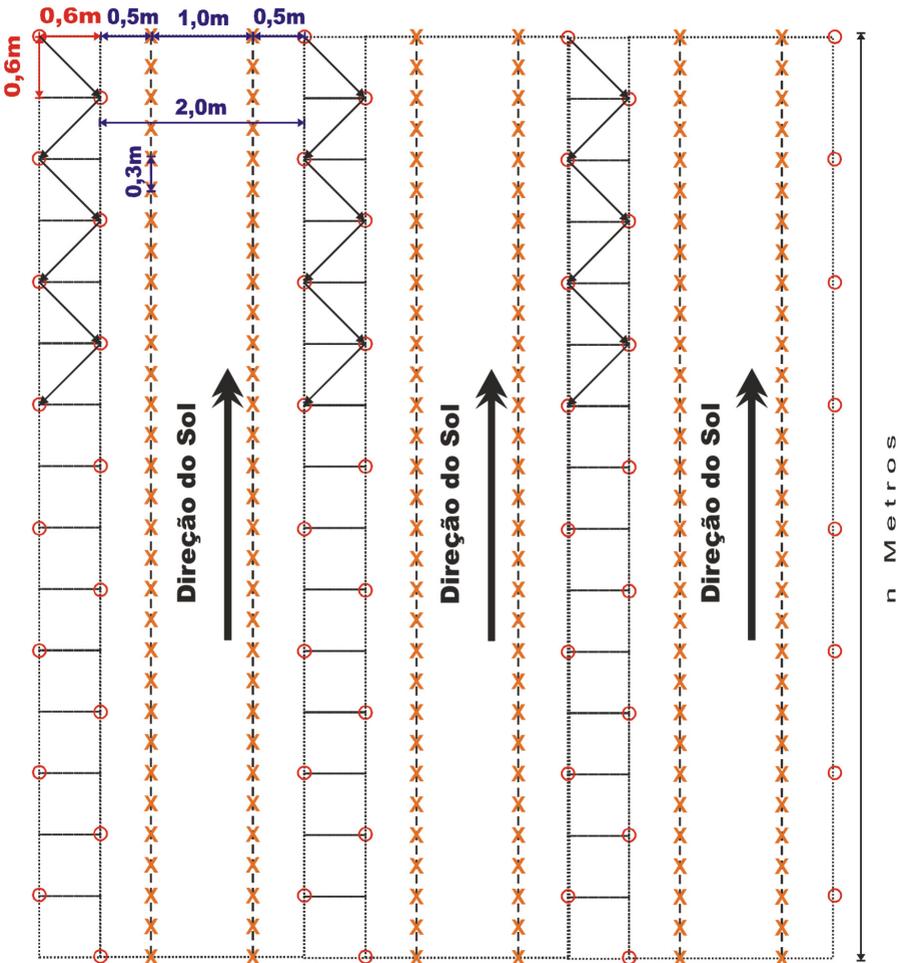
OLIVEIRA, R. F. ; GALVÃO, E. U. P. **Alterações da fertilidade do solo cultivado com milho e caupi submetido à calagem e adubação química, em Irituia – PA**. Belém, PA: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 26p. (Embrapa Amazônia Oriental. Boletim de Pesquisa, 13).

PARÁ. Governador (2002- :S. Jatene). **Pará: Um novo modelo de desenvolvimento**. Belém, PA: [s. n.], 2002. 46p. Palestra proferida no Seminário “Graças a Deus fui eleito. E Agora?” promovido pela Assembléia Legislativa do Estado e Tribunal de Contas dos Municípios.

VIEIRA, L. S.; SANTOS, W. H.; FALES, I. C. Levantamento de reconhecimento dos solos da região Bragantina, Estado do Pará. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 2, p. 1-63, 1967.

ANEXOS

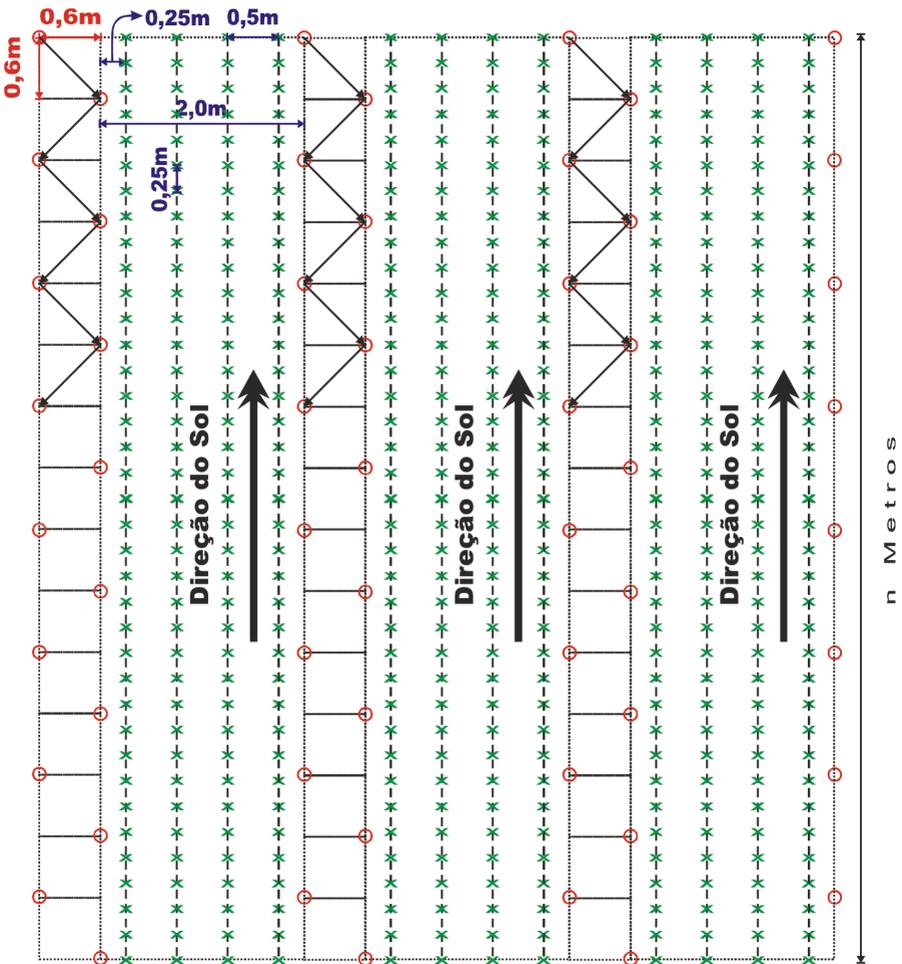
Anexo A. Esquema de plantio e espaçamento para MANDIOCA, em consórcio com MILHO, no Sistema Bragantino – Colheita Manual.



O = Plantas de mandioca, com uma estaca de maniva por cova.

X = Plantas de milho - espaçamento 1,0 x 3,0 m, com 2 plantas por cova.

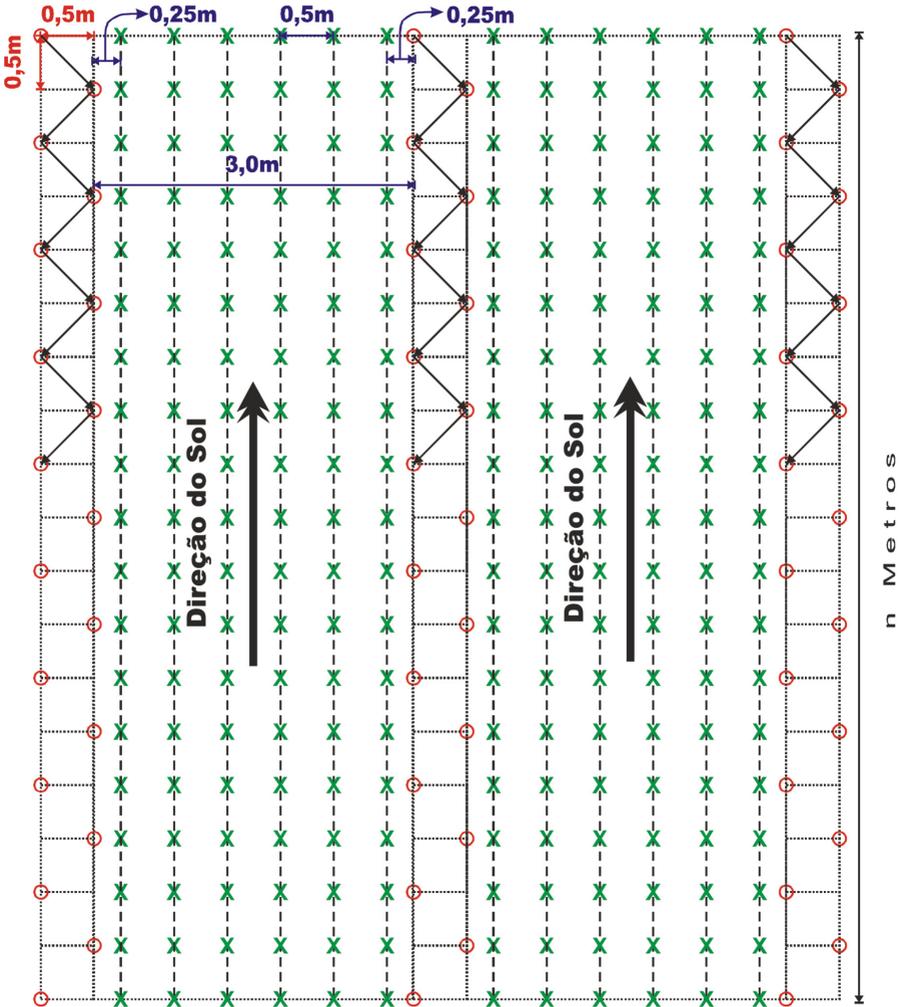
Anexo B. Esquema de plantio e espaçamento para MANDIOCA, em consórcio com FEIJÃO-CAUPI, no Sistema Bragantino - Colheita Manual.



0= Plantas de mandioca, com uma estaca de maniva por cova.

x - Plantas de feijão caupi - espaçamento 0,50 x 0,25 m, com 2 plantas por cova.

Anexo C. Esquema de plantio e espaçamento para MANDIOCA, em consórcio com FEIJÃO-CAUPI, no Sistema Bragantino – Colheita semimecanizada do feijão-caupi.



0 = Plantas de mandioca, com uma estaca de maniva por cova.

X – Feijão-caupi - 0,50 m entre linhas com 7 a 9 sementes por metro linear - plantio mecanizado.

Anexo D. Plantios estabelecidos no Sistema Bragantino:

Agricultura familiar

Anexo D1. Início de estabelecimento do Sistema Bragantino: milho plantado como primeiro cultivo após adubação de fundação e calagem. Vê-se ao fundo o Eng. Agrôn. Leandro Manoel, técnico da Emater, PA, colaborador do trabalho. Santa Maria do Pará , PA, 2004.



Anexo D2. Controle de plantas daninhas, após a colheita do milho, para plantio direto de mandioca consorciada com feijão-caupi. Terra Alta, PA, 2004.



Anexo D3. Sistema Bragantino, iniciando com o plantio consorciado de milho com mandioca. Destaca-se o posicionamento das linhas de plantio, no sentido Leste-Oeste, evitando o sombreamento da mandioca pelo milho. Terra Alta, PA, 2005.



Anexo D4. Sistema Bragantino iniciando com o plantio consorciado de milho com mandioca, destacando-se o posicionamento das linhas de plantio, no sentido Leste-Oeste. Esta é a mesma área do Anexo D3, com o feijão-caupi, sem sombreamento pela mandioca, tendo sido plantado no local onde se encontrava o milho. Terra Alta, PA, 2005.



Anexo D5. Mandioca consorciada com milho, notando-se que o produtor optou por colocar apenas uma linha de milho entre as fileiras duplas de mandioca. Santa Maria do Pará, PA, 2005.



Anexo D6. Mandioca consorciada com feijão-caupi, no Sistema Bragantino, mostrando bom desenvolvimento da mandioca e excelente frutificação do feijão-caupi. A produtividade de grãos de feijão-caupi foi de 1.189 kg.ha-1. Tracuateua, PA, 2005.



Anexo D7. Mandioca com bom desenvolvimento, como mostra o Sr. Gilson Lima, técnico da Emater, PA, após colheita do caupi, no Sistema Bragantino. Terra Alta, PA, 2004.



Anexo D8. Mandioca “madura”, após colheita do milho. Esse plantio, do Sr. José Alves – à esquerda, só recebeu o resíduo da adubação aplicada para o milho, tendo produzido 26 t.ha-1 de raízes, enquanto onde não recebeu o resíduo da adubação do milho só produziu 8 t.ha-1. Ao centro o Eng. Agrôn. Leandro Manoel, técnico da Emater, PA e à direita o Sr. Gilson Lima, técnico da Emater, PA e sua esposa, Sra. Eliude Lima. Terra Alta, PA, 2004.



Médios Produtores

Anexo D9. Plantio de 5 ha de mandioca consorciada com feijão-caupi. Esta foi a primeira experiência, em maior escala, do uso das técnicas do Sistema Bragantino, na propriedade do Eng. Agrôn. Paulo Pereira, tendo produzido uma média de 1.000 kg.ha⁻¹ de grãos de feijão-caupi. Bragança, PA, 2004.



Anexo D10. Mandioca na fase de colheita. Esta foi a primeira experiência, em maior escala, do uso das técnicas do Sistema Bragantino, na propriedade do Eng. Agrôn. Paulo Pereira, tendo produzido uma média de 42 t.ha⁻¹ de raízes de mandioca. O tronco que está sendo exibido pesou 15 kg de raízes. Bragança, PA, 2004.



Anexo D11. Plantio de 10 ha de mandioca consorciada com feijão-caupi, em área onde antes era plantado somente o feijão-caupi. Tracuateua, PA, 2005.



Anexo D12. Parte de uma área de 50 ha plantados com mandioca consorciada com feijão-caupi, utilizando as técnicas do Sistema Bragantino. Augusto Corrêa, PA, 2005.



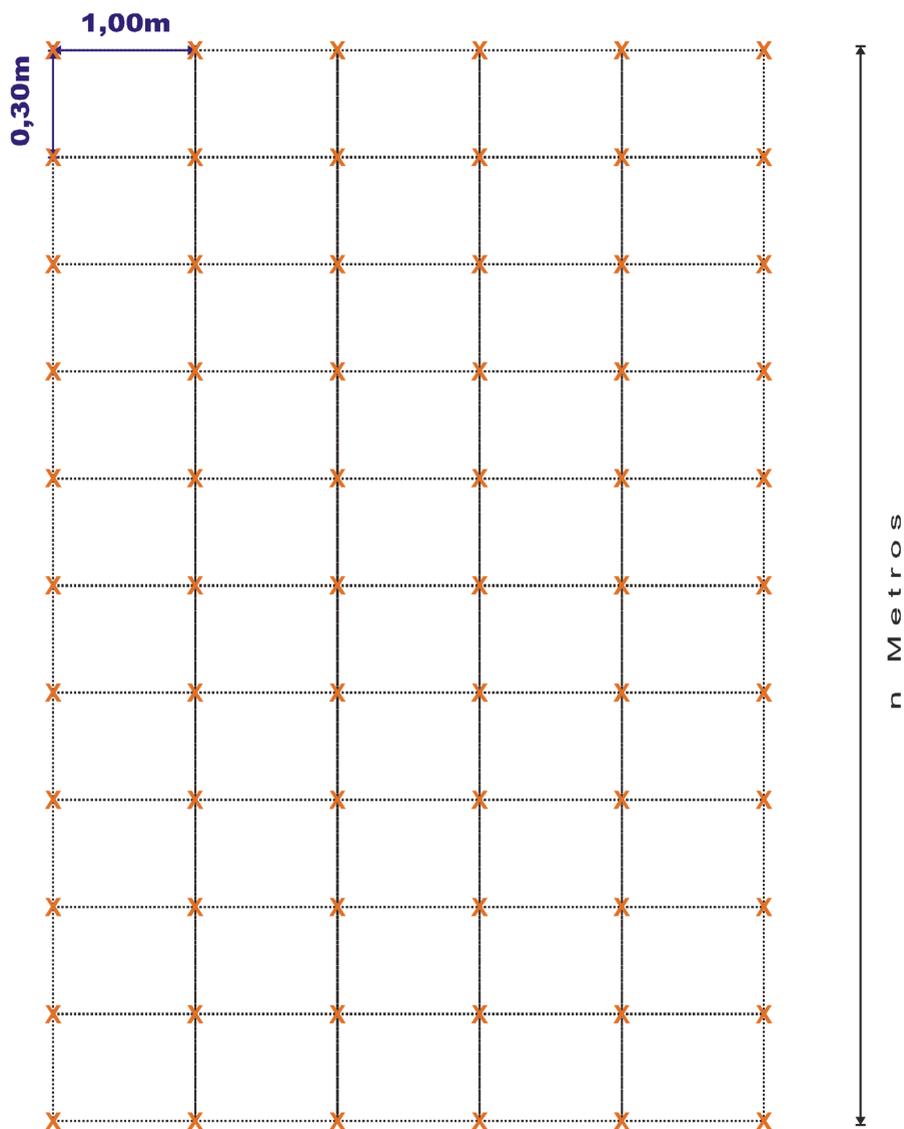
Anexo D13. Outra parte de uma área de 50 ha plantada com mandioca, consorciada com feijão-caupi, utilizando as técnicas do Sistema Bragantino, mostrando seu proprietário, o Eng. Agrôn. Francisco Douglas, Secretário de Agricultura de Augusto Corrêa e o bom desenvolvimento da mandioca aos 90 dias de idade. Augusto Corrêa, PA, 2005.



Anexo D14. Vista parcial da área de 50 ha do Sistema Bragantino, plantada na propriedade do Eng. Agrôn. Francisco Douglas, onde antes era plantado somente feijão-caupi. A produtividade de grãos foi de 980 kg.ha-1. Augusto Corrêa, PA, 2005.

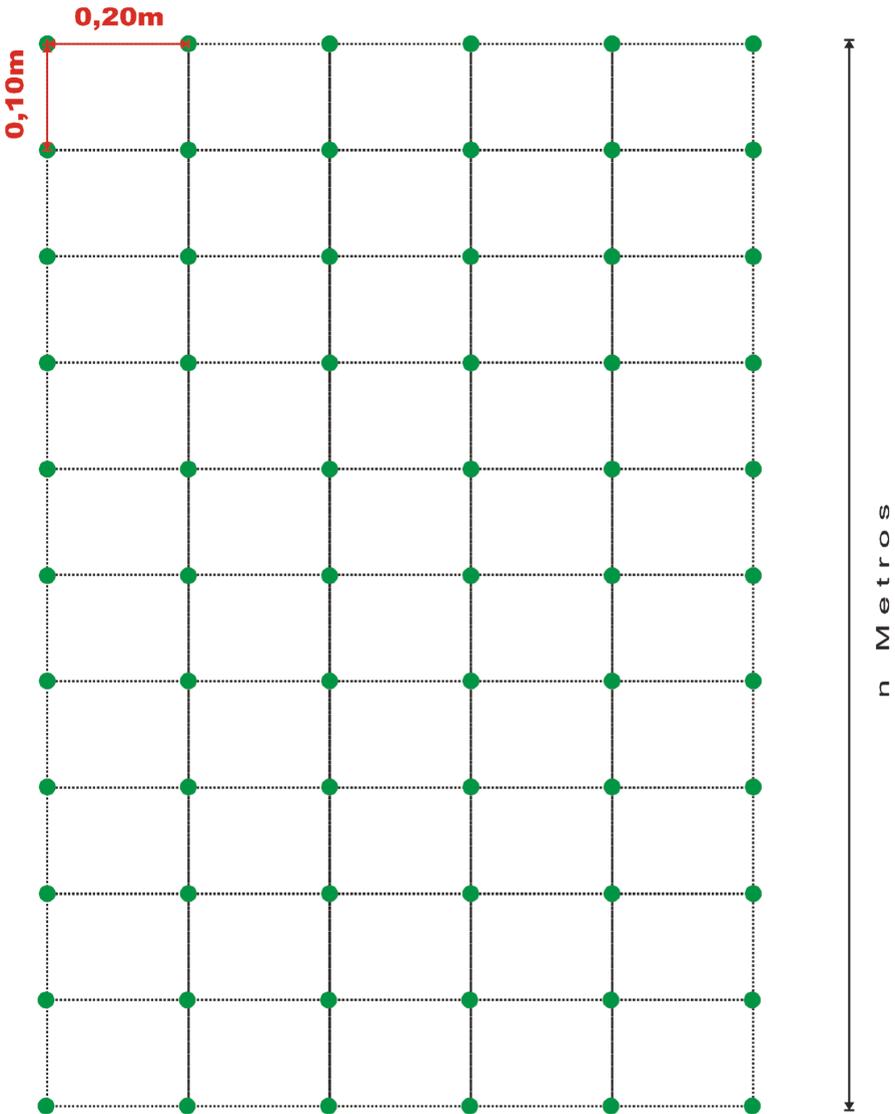


Anexo E. Esquema de plantio e espaçamento para MILHO (solteiro), em rotação de culturas, no Sistema Bragantino.



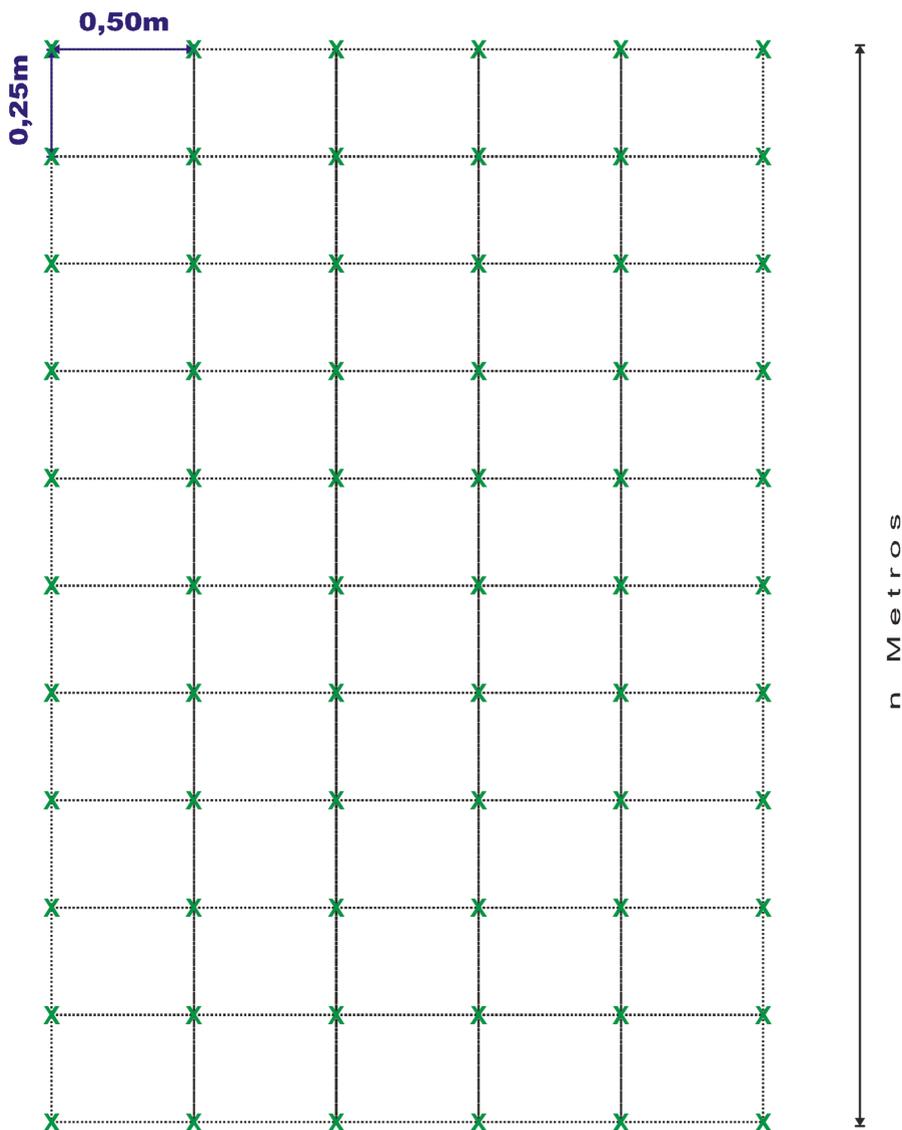
X = Plantas de Milho no espaçamento de 1,0 x 0,30 m com 2 plantas/cova, após o desbaste (plantio manual), ou 1,0 m entre linhas com 5 a 7 sementes por metro linear (plantio mecanizado).

Anexo F. Esquema de plantio e espaçamento para ARROZ (solteiro), em rotação de culturas, no Sistema Bragantino.



o = Plantas de arroz com 5 a 7 sementes por cova, sem desbaste (plantio manual), ou 60 sementes por metro linear (plantio mecanizado).

Anexo G. Esquema de plantio e espaçamento para FEIJÃO-CAUPI (solteiro), em rotação de culturas, no Sistema Bragantino.



X = Plantas de feijão-caupi (50 x 25 cm) com 2 plantas/cova, após o desbaste (plantio manual) ou 50 cm entre linhas, com 7 a 9 sementes por metro linear (plantio mecanizado).



Amazônia Oriental

Ministério da
Agricultura, Pecuária
e Abastecimento

