PRODUTIVIDADE DE MANDIOCA CULTIVADA POR AGRICULTORES FAMILIARES NA REGIÃO DOS LAGOS, MUNICÍPIO DE TRACUATEUA, ESTADO DO PARÁ

Moisés de Souza Modesto Júnior[*]

Raimundo Nonato Brabo Alves[**]

Enilson Solano Albuquerque Silva[***]

RESUMO

O trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade de mandioca obtida por agricultores familiares que adotam a parcagem como fertilização do solo e a cultivam em sistemas de preparo de área com tração animal e preparo de leiras. A pesquisa constou de aplicação de questionários para coleta de informações sobre número de animais que pernoitam na área para fertilização do solo, idade da capoeira, sistemas de preparo de área e tratos culturais utilizados pelos agricultores, tendo como parâmetros: a seleção de manivas-sementes, cultivo em espaçamento de 1m x 1m, realização de capinas para controle de plantas daninhas. A produtividade média em t/ha e o número de plantas/ha, foram medidas por meio de colheita da mandioca em quatro parcelas do tamanho de 2 m x 10 m, selecionadas ao acaso no roçado de cada agricultor. Realizou-se, ainda, amostragem de solo na profundidade de 0 a 20 cm, para análise química de fertilidade pelo método Mehlich–1 e análise física para determinação da textura. A produtividade média de mandioca no sistema de preparo de área com tração animal foi de 23,9 t/ha com média de 9.291 plantas/ha, enquanto que no cultivo sobre leiras a produtividade obtida foi de 25,56 t/ha com média de 9.152 plantas/ha. Nos dois sistemas utilizados nenhum agricultor fez seleção de manivas-sementes e todos eles empregaram a prática de corte em bisel das manivas que resulta em muitas perdas na armazenagem e no plantio.

Palavras-chave: Trio da Produtividade. Farinha. Plantas Daninhas. Parcagem. Tração Animal.

[*] Engenheiro Agrônomo; Especialista em Marketing e Agronegócio; Analista da Embrapa Amazônia Oriental. Belém/PA. E-mail: moises@cpatu.embrapa.br.

[**] Engenheiro Agrônomo; Mestre em Agronomia; Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental. Belém/PA. E-mail: brabo@cpatu.embrapa.br.

[***] Engenheiro Agrônomo; Mestre em Agronomia; Analista da Embrapa Amazônia Oriental. Belém/PA. E-mail: enilson@cpatu.embrapa.br.

CASSAVA´S PRODUCTIVITY BY SMALLHOLDER FARMERS FROM LAKE REGION AT CITY OF TRACUATEUA , STATE OF PARÁ

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the productivity of cassava produced by smallholder farmers who adopt the parcage as natural soil fertilization and cultivate cassava by animal traction tillage and preparation of piles systems. The research consisted of questionnaires for collecting information on the number of animals who stay overnight in the area for soil fertility, age of poultry systems, land preparation and cultural practices used by farmers. Parameters used in the research were the selection of cassava-seeds, cropping spacing of 1m x 1m, and performing weeding to control weeds. The average yield in t/ha and number of plants / ha, were measured by harvesting cassava in four plots of size 2 m x 10 m randomly selected in each farmer's cassava field. After that, a sampling was performed in the depth of 0-20 cm for chemical analysis of fertility by the Mehlich-1 Method and physical analysis to determine the soil texture. The average yield of cassava in the area of tillage with animal traction was 23.9 t/ha with an average of 9.291 plants/ha, whereas in seed-bed culture the yield obtained was 25.56 t/ha with an average of 9152 plants/ha. In both used systems no farmer made selection of cassava seed-cuttings and they all used the cassava bezel cutting system which provides a lot of losses in storage and planting.

Keywords: Trio of Productivity. Flour. Starch Weed. Parcage. Animal Traction.

1 INTRODUÇÃO

O município de Tracuateua possui uma área de 936,12 km² e uma população de 27.455 habitantes, segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010). Localiza-se na mesorregião do Nordeste Paraense, distante cerca de 200 km da capital Belém. Foi criado em 1994 e instalado em 1997, estando dividido em várias localidades, atualmente organizadas em comunidades de agricultores familiares, sendo as principais: Santa Maria, Vila Fátima, Arraial do São João, Vila Socorro, Santa Teresa, Chapada, Cajueiro do Tatu, Anirá, Flexal, Colônia das Neves, Cajueiro de Boa Esperança, Cocal, Açaiteua, Manoel dos Santos, Caranã, Tracuateuazinho, Icaraú e Flexeira (FERREIRA, 2003).

Com relação ao uso da terra a sua economia está concentrada em atividades envolvendo lavoura permanente e temporária, pecuária de pequena escala e extração de madeira para lenha e produção de carvão (IBGE, 2009). Em 2009 a produção de coco-da-baia na ordem de 5,01 milhões de frutos, de 192 t de pimenta-do-reino e 1.360 t de laranja resultou no valor da produção de R$ 2.193.000,00, com uma representatividade de 49,13%, 31,65% e 17,0 %, respectivamente, em relação à produção total de culturas permanentes no município de Tracuateua. Em relação às lavouras temporárias a cultura do feijão-caupi foi, em 2008, a atividade mais importante da economia do município (BARBOSA; SANTOS; SANTANA, 2010), com uma área cultivada de 3.800 ha e produção de 3.056 t (IBGE, 2008). Porém em 2009, com a redução da área cultivada de feijão-caupi para 2.500 ha e redução da produção para 1.000 t de grãos, a mandioca passou a ter maior representatividade na economia de Tracuateua com 63,53% em relação ao valor total da produção dos cultivos temporários representados pelas culturas de abacaxi, feijão-caupi, fumo, malva, mandioca e milho que foi de R$ 4.017.000,00 (IBGE, 2009).

Desmembrado do antigo município de Bragança, Tracuateua tem sua economia com base predominantemente na agricultura familiar, remanescente da mais antiga área de colonização do estado do Pará, em que o setor agropecuário foi responsável por 21,87 % do Produto Interno Bruto (PIB) do município em 2008 (IBGE, 2008). As pequenas propriedades, especificamente da região dos lagos, caracterizam-se pela condução de um sistema de integração lavoura/pecuária, que integram dois métodos de agricultura familiar sustentável: a parcagem e a tração animal, para produção de mandioca solteira ou em consórcio com feijão-caupi e fumo.

O sistema de parcagem consiste, basicamente, na aplicação localizada de esterco de gado para fertilização do solo, feito por determinado número de animais que ficam confinados durante a noite numa área reduzida, selecionada previamente para cultivo de mandioca (ALVES; HOMMA, 2005). Segundo Costa (1986), a produção de esterco fresco de gado por cabeça pode ser calculada na quantidade de 32 kg/dia. O mesmo autor indica os teores médios de 0,23% de P_2O_5, encontrados na composição do esterco fresco. Com a deposição das fezes e urina na superfície do solo, ricos em nitrogênio e potássio, contribuem para neutralizar a acidez do solo (STILWELL; WOODMANSEE, 1981; SOMDA et al., 1997), mas uma parte importante do nitrogênio da urina é perdida por lixiviação ou volatilização (STILWELL; WOODMANSEE, 1981; RUSSELLE, 1992).

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a produtividade média de raiz de mandioca e as técnicas de cultivo adotadas pelos agricultores familiares da região dos lagos de Tracuateua que utilizam a criação de gado para realização da parcagem como fertilização do solo e cultivam a mandioca em sistemas de preparo de área com tração animal e sobre leiras preparadas com enxadas.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi efetuado nas comunidades da Chapada, Jaquitara, Tatu e Ananã na região dos lagos. Nessas predominam as savanas naturais mal drenadas, ficando no primeiro quadrimestre por ocasião das chuvas, submersas na maior parte de sua extensão a uma profundidade abaixo de um metro. Com a seca no período de estiagem, segundo semestre, uma ciperácea chamada popularmente de junco aflora, formando os campos naturais. Essas áreas foram classificadas como Campos Equatoriais Higrófilos de Várzea, segundo Oliveira Junior et al. (1999). Nas áreas mais altas, indicando melhor drenagem, são cultivados o fumo e o feijão-caupi, em sistemas solteiro ou em consórcio com a mandioca. Deve-se ressaltar que o cultivo de fumo em consórcio com mandioca tende a restringir o acesso ao crédito rural, pois não condiz com um sistema de cultivo socialmente e politicamente correto.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen é do tipo Awi, dividido em duas estações: chuvosa de dezembro a maio, e menos chuvosa de junho a novembro, apresentando precipitação pluviométrica média de 2.500 mm anuais, temperatura média de 27,7°C e umidade relativa média do ar de 84% (OLIVEIRA JUNIOR et al., 1999).

Nas comunidades pesquisadas predomina o solo do tipo Gleissolo Háplico, mal drenado, desenvolvido de sedimentos recentes, sob a influência do lençol freático (OLIVEIRA JUNIOR et al., 1999).

O levantamento da produtividade de mandioca foi efetuado no período de 26/08 a 09/09/2010. O líder das comunidades Sr. Francisco Nazaré de Oliveira, mais conhecido como "Chico Espada", indicou seis agricultores os quais estavam colhendo mandioca para que o trabalho de avaliação fosse feito nos respectivos roçados, três cultivaram a mandioca em sistema de preparo de área com a tração animal e três em fileiras simples sobre leiras preparadas manualmente com enxadas (semelhante ao cultivo de hortaliças).

A pesquisa constou de aplicação de questionários para coleta de informações sobre número de animais que pernoitam na área para fertilização do solo, idade da capoeira, sistemas de preparo de área e tratos culturais utilizados pelos agricultores, tendo como parâmetros: a seleção de manivas-sementes; cultivo em espaçamento adequado e realização de capinas para controle de plantas daninhas.

Nas áreas preparadas com tração animal a produtividade média em t/ha de raiz de mandioca e número de plantas/ha, foram medidas por meio de amostras colhidas em quatro parcelas do tamanho de 2 m x 10 m (Figura 1), coletadas ao acaso no roçado de cada agricultor. Nas áreas com leiras foi efetuada a contagem e colheita de plantas em quatro amostras ao acaso, em 10 m de leiras (Figura 2). Após a colheita da mandioca foi realizada amostragem de solo na profundidade de 0 a 20 cm, para análise química de fertilidade pelo método Mehlich–1 e análise física para determinação da textura. A produtividade da mandioca foi analisada em função do número de animais que pernoitaram na área para fertilização do solo por meio de parcagem (ALVES; HOMMA, 2005), idade da planta e adoção de tecnologia com base no Trio da Produtividade na Cultura da Mandioca, que consiste na seleção e tipo de corte da manivas-sementes, uso de espaçamento e número de capinas e roçagens efetuadas (ALVES et al., 2008).

Figura 1 - Detalhe da parcela de 10 m x 2 m no roçado de mandioca com 13 meses de idade do agricultor Francisco Nazaré Oliveira, do lado esquerdo.
Fonte: Modesto Júnior, 2010.

Figura 2 - Detalhe da leira com a mandioca aos 13 meses de idade, colhida no roçado do agricultor Manoel da Silva Gomes, no lado direito do agricultor Francisco Nazaré Oliveira.
Fonte: Modesto Júnior, 2010.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se nas comunidades pesquisadas a existência de poucas áreas de capoeira e mata e escassez de lenha, tanto para fabricação de farinha, como para construção de cercas, indicando a necessidade de condução de pesquisas sobre introdução de espécies arbóreas de rápido crescimento. Os agricultores criam o gado em pastagens extensivas em que o rebanho transita livremente durante o dia pelos campos naturais, alimentando-se de forragem constituída basicamente de junco (*Eleocharis interstincta* R. Br.). Ao final da tarde o gado é recolhido para pernoite nas áreas de parcagem. A maioria dos animais (bovinos e bubalinos) é utilizada basicamente para trabalho, tração animal e parcagem. Foram poucos os relatos de agricultores que criam gado para produção de leite ou carne devido à falta de boas pastagens. Como a principal atividade econômica dos agricultores da região dos lagos de Tracuateua é a produção de mandioca, existem grandes possibilidades de seus subprodutos serem utilizados na alimentação animal, podendo ser fornecida sob as formas de raízes frescas, raspas, ramas (hastes e folhas) e subprodutos sólidos de sua industrialização (cascas, entrecascas, descarte e farelos).

O fornecimento da rama da mandioca fresca é o modo mais simples e econômico de ministrar aos animais. Precisa-se apenas picar antes de colocar no cocho, mas só pode ocorrer em casos em que o produtor tenha certeza de que a espécie cultivada é uma variedade mansa, ou seja, não apresenta níveis altos de ácido cianídrico (<50mg), por não ser tóxica para ruminantes. Almeida e Ferreira Filho (2005) recomendam que o fornecimento *in natura* da folhagem somente pode ser feito de 12 a 24 horas depois de colhida, para reduzir o princípio tóxico em níveis seguros, no caso de espécies com níveis um pouco mais altos de ácido cianídrico. E, para espécies tidas como muito bravas, a rama deve ser misturada com outro tipo de volumoso, até a proporção máxima de 50% de rama.

Tanto os agricultores que utilizam tração animal no preparo de área quanto aqueles que preparam leiras para o cultivo da mandioca, adotam a técnica da parcagem para a fertilização do solo com esterco, a qual consiste em confinar o gado na área a ser cultivada pela mandioca por um período pré-determinado em função do número de animais disponíveis na propriedade (ALVES; HOMMA 2005).

O método da parcagem como processo de fertilização do solo feito pelos agricultores familiares de Tracuateua, consiste em recolher o gado para pernoite no período de setembro a dezembro, em pequenas cercas móveis dentro da área de cultivo, geralmente em número de oito denominadas de "caixinhas", a fim de evitar que o rebanho se concentre em um só local, ficando em pousio no período chuvoso (janeiro a abril). A partir do mês de maio essas áreas são submetidas à "viração" com a tração animal ou ao preparo de leiras com uso de enxadas, seguida do plantio da mandioca. Os agricultores não efetuam o plantio, no período de janeiro a abril, devido à ocorrência de fortes chuvas, que poderão resultar na podridão das raízes de mandioca tanto por anoxia como por podridão biótica (fungo ou bactéria). Deve-se registrar que o pousio da área neste período chuvoso implica em perdas de nutrientes do esterco, principalmente de nitrogênio por volatilização e lixiviação.

O sistema de parcagem, as práticas de cultivo adotadas e a produtividade de mandioca obtida pelos agricultores que utilizaram a tração animal e leiras no preparo de área são mostrados nas Tabelas 1 e 2, respectivamente. A produtividade média de mandioca no sistema de

preparo de área com tração animal foi de 23,9 t/ha com média de 9.291 plantas/ha, enquanto que no cultivo sobre leiras a produtividade obtida foi de 25,56 t/ha com média de 9.152 plantas/ha. Nos dois sistemas usados nenhum agricultor fez seleção de manivas-sementes. Todos eles utilizaram a prática de corte em bisel nas manivas que segundo Takahashi (2002) proporciona muitas perdas na armazenagem e no plantio. O corte reto seria o mais recomendado por possibilitar a produção mais uniforme e maior número de raízes que o formato em bisel (MATTOS; CARDOSO, 2003), e por isso influenciaria, diretamente, na produção de raízes.

Tabela 1 - Sistema de parcagem, práticas de cultivos e produtividade de mandioca de agricultores familiares de Tracuateua, Pará, que utilizam tração animal no preparo de área.

Produtor	Área (ha)	Varie-dade	Sistema de Parcagem	Idade do plantio (mês)	Seleção de maniva semente	Tipo de Corte	Espaça-mento	N° de capina	N° de Roçagens	N° planta/ha	Produti-vidade (t/ha)
Manoel da Silva Souza	1,30	Gordura	140 animais/30 noites	14	Não	Bisel	Sim	2	1	9.250	18,63
Benedito Aristeu da Cunha	0,30	Gordura	30 animais/64 noites	12	Não	Bisel	Sim	2	-	8.125	36,58
Francisco Nazaré de Oliveira	0,30	Gordura	50 animais/30 noites	13	Não	Bisel	Sim	3	-	10.500	16,48
MÉDIA	**0,63**	**Gordura**	**-**	**13**	**Não**	**Bisel**	**Sim**	**2**	**-**	**9.291**	**23,90**

Fonte: dados da pesquisa.
OBS: média de quatro repetições.

Como se pode observar, nas Tabelas 1 e 2, não existe uma definição exata entre o número de animais confinados, o período de duração da parcagem e a área fertilizada pelos agricultores, o que pode concorrer para uma adubação restritiva ou excessiva de esterco, implicando em diferentes produtividades de mandioca. Na Bahia, Gomes et al. (1983) obtiveram altos rendimentos com essa cultura (38,6 t de raízes/ha) utilizando o sistema de parcagem. Eles calcularam que 30 animais confinados em uma área de 1 ha por 60 noites, produzem cerca de 8 t de esterco seco contendo 40 kg de nitrogênio/ha. Doses excessivas de esterco podem elevar o nível de nitrogênio no solo possibilitando reduzir o índice de colheita da mandioca, estimulando o desenvolvimento da parte aérea em detrimento da produção de raízes.

A produtividade dos agricultores, também, varia em função do uso de diferentes cultivares, umas de época de colheita tardias e outras precoces, bem como da não uniformidade do número de plantas por área e da falta de seleção do material de plantio, Tabelas 1 e 2. Ressalta-se a ausência de podridão radicular em todos os roçados prospectados, permitindo-nos inferir que o seu controle depende de um bom preparo de solo quanto à drenagem e fertilização.

Tabela 2 - Sistema de parcagem, práticas de cultivos e produtividade de mandioca de agricultores familiares de Tracuateua, Pará, que cultivam a mandioca em fileiras simples sobre as leiras.

Produtor	Área (ha)	Varie-dade	Sistema de Parcagem	Idade do plantio (mês)	Seleção de maniva semente	Tipo de corte	Espaça-mento	N° de capina	N° de Roçagens	N° planta/ha	Produti-vidade (t/ha)
Edmilson Gomes Pereira	0,30	Pecuí	35 animais/97 noites	13	Não	Bisel	Sim	2	-	7.562	28,08
Manoel da Silva Gomes	0,60	Mirim	63 animais/90 noites	13	Não	Bisel	Não	2	-	7.425	21,89
Argemiro Oliveira	0,30	Pacajá	60 animais/30 noites	7	Não	Bisel	Não	1	1	9.350	27,00
MÉDIA	**0,40**	**-**		**13**	**Não**	**Bisel**	**N/S**	**2**	**-**	**9.156**	**25,56**

Fonte: dados da pesquisa.
OBS: média de quatro repetições.

O solo do tipo Gleissolo Háplico tem como característica ser mal drenado e apresentar textura muito argilosa e siltosa. Por isso evidencia limitações de uso agrícola, uma vez que apresenta deficiência de oxigênio, risco de inundação e dificuldade de mecanização. De acordo com os resultados médios das análises de granulonometria das áreas cultivadas pelos agricultores (Tabela 3), observa-se um teor de areia fina e grossa na ordem de 70 %, 20 % de silte e 10 % de argila total, classificando como solo do tipo Franco Arenoso, apresentando boas propriedades físicas para o cultivo da mandioca. O principal motivo da maioria dos agricultores cultivarem a mandioca sobre leiras é evitar o encharcamento do solo e podridão da cultura por anoxia, devido suas áreas estarem situadas nas cotas mais baixas do terreno.

Com relação as análises químicas de solo colhidos das áreas pesquisadas, o pH em água variou de 4,6 a 5,0, embora a faixa ideal esteja entre 5,5 a 7,0 (MATTOS; CARDOSO, 2003). Os critérios de interpretação das análises químicas de solos, atualmente, utilizados no estado do Pará têm sido baseados nas recomendações do Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental (BRASIL; CRAVO, 2007) e de modo geral os teores de fósforo, potássio, Ca, Ca+Mg (Tabela 3) se enquadram na classe de baixa fertilidade. Os únicos agricultores cujas análises de solos obtiveram teores médios de fósforo (14 mg/dm^3) e de potássio (48 mg/dm^3) foram os senhores Francisco Nazaré de Oliveira e Manoel da Silva Souza, respectivamente, apesar da produtividade de mandioca obtida por esses agricultores ter sido menor em comparação com as demais áreas pesquisadas. Com relação aos teores de alumínio, embora sejam apresentadas faixas variando de médio a alto, a partir de 0,5 cmol/dm^3, pode-se ficar alerta para a necessidade de correção do solo, especialmente em condições de baixos teores de cálcio e de magnésio (BRASIL; CRAVO, 2007).

Tabela 3 - Resultados de análise química e física de solos colhidos das áreas dos agricultores pesquisados no momento da avaliação da produtividade da mandioca.

Agricultor	pH	N	MO	P	K	Na	Ca	Ca+Mg	Al	H+Al	Granulometria (g/kg)			
	Água	%	g/kg	mg/dm³			$cmol_c/dm^3$				Areia Grossa	Areia Fina	Silte	Argila Total
Argemiro Oliveira	4,70	0,39	26,46	4	25	13	0,6	0,8	2,0	12,71	27	657	236	80
Benedito Aristeu da Cunha	4,60	0,51	36,04	2	27	13	0,8	1,1	1,9	13,37	9	562	309	120
Edmilson Gomes Pereira	4,90	0,43	29,40	9	21	10	0,8	1,2	1,2	10,56	40	628	212	120
Francisco Nazaré de Oliveira	5,00	0,23	14,03	14	21	10	1,0	1,5	0,8	5,94	27	811	103	60
Manoel da Silva Gomes	4,70	0,36	22,19	3	33	15	1,2	1,8	1,8	12,54	70	631	180	120
Manoel da Silva Souza	4,70	0,23	14,69	10	48	19	0,4	0,5	2,0	8,42	125	619	156	100
MÉDIA	**4,80**	**0,36**	**23,80**	**7**	**29,17**	**13,33**	**0,8**	**1,15**	**1,62**	**10,59**	**49,6**	**651,3**	**199,3**	**100**

Fonte: Laboratório de Solos da Embrapa Amazônia Oriental.

4 CONCLUSÕES

Existem amplas possibilidades de aumentar a produtividade de mandioca e explorar a capacidade atual que os agricultores dispõem para produção de farinha, sem a necessidade de aumento da área cultivada. Destacam-se como práticas importantes para melhorar o sistema a seleção de manivas-sementes, ajustes no processo de parcagem com definição do número de animais por área em função do tempo, seleção e introdução de variedades de mandioca mais produtivas e determinação de melhor população de plantas por unidade de área, que poderão contribuir para reduzir custos de produção e até duplicar a produtividade da cultura.

A redução ou até eliminação do período de pousio da área, entre o término da parcagem e o plantio das culturas (janeiro a abril), com a introdução de cultura como o arroz, mais adaptado ao tempo chuvoso, pode elevar a eficiência do sistema de cultivo adotado pelos agricultores com melhor aproveitamento das propriedades do esterco de gado.

Sugere-se que os agricultores busquem maior eficiência produtiva no aproveitamento dos subprodutos provenientes da cultura da mandioca, principalmente como forragem para alimentação animal. Também, recomenda-se que os agricultores façam ajustes na correção do solo, uma vez que os valores da análise de solo encontram-se abaixo do nível crítico.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J. de; FERREIRA FILHO, J. R. Mandioca: uma boa alternativa para alimentação animal. **Bahia Agrícola**, Salvador, v.7, n.1, p. 51-55, set. 2005.

ALVES, R. N. B; MODESTO JÚNIOR, M. de S; ANDRADE, A. C. da S. O Trio da Produtividade na cultura da mandioca: estudo de caso de adoção de tecnologias na região no Baixo Tocantins, estado do Pará. In: CONGRESSO DA ABIPTI, 2008, Campina Grande-PB. **Anais...** Campina Grande: ABIPTI, 2008. 1 CD-ROM.

ALVES, R. N. B.; HOMMA, A. K. O. **O método de parcagem como alternativa agroecológica para a integração agricultura/pecuária da produção familiar do Sudeste Paraense**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2005. (Embrapa Amazônia Oriental. Documento, 220).

BARBOSA, M. S.; SANTOS, M. A .S.; SANTANA, A.C. Análise socioeconômica e tecnológica da produção de feijão-caupi no município de Tracuateua, Nordeste Paraense. **Amazônia**: Ciência & Desenvolvimento, Belém, v. 5, n 10, p. 7-25, jan./jun. 2010.

BRASIL, E. C.; CRAVO, M. da S. Interpretação de análise de solos. In: CRAVO, M. da S.; VIÉGAS, I. J. M.; BRASIL, E. C. **Recomendações de adubação e calagem para o estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2007. 262 p.

COSTA, M. B. B. (Coord.). **Adubação orgânica**: nova síntese e novo caminho para agricultura. São Paulo: Ícone, 1986. 104 p.

FERREIRA, J. C. V. **O Pará e seus municípios**. Belém: J. C. V. Ferreira, 2003. 686 p.

GOMES, C. J. de; CARVALHO, P. C. L. de; CARVALHO, F. L. C.; RODRIGUES, E. M. Adubação orgânica na recuperação de solos de baixa fertilidade com o cultivo da mandioca. **Revista Brasileira de Mandioca**, Cruz das Almas, v. 2, n. 2, p. 63-76, 1983.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: produção agrícola municipal; Lavouras Temporárias e Permanentes. 2008. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 13 maio 2011.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Cidades**: produção agrícola municipal; Lavouras Temporárias e Permanentes. 2009. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>. Acesso em: 13 maio 2011.

MATTOS P. L. P.; CARDOSO, E. M. R. **Cultivo da mandioca para o estado do Pará**. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2003. (Sistemas de Produção, 13). Disponível em: < http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Mandioca/mandioca_para/cultivares >. Acesso em: 03 fev. 2011.

OLIVEIRA JUNIOR, R. C. de; SANTOS, P. L. dos; RODRIGUES, T. E.; VALENTE, M. A. **Zoneamento agroecológico do município de Tracuateua, Estado do Pará**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 1999. 45 p. (Embrapa Amazônia Oriental. Documentos, 15).

RUSSELLE, M. P. Nitrogen cycling in pasture and range. **Journal of Production Agriculture**, Madison, n. 5, p. 13-23, 1992.

SOMDA, Z. C; POWELL, J. M; BATIONO, A. Soil pH and nitrogen changes following cattle and sheep urine deposition. **Commun. Soil Sci. Plant Anal**, Philadelphia, n. 28, p. 1253-1268, 1997.

STILWELL, M. A; WOODMANSEE, R. G. Chemical transformation of urea-nitrogen and movement of nitrogen in a shortgrass prairie soil. **Soil Science Society America Journal**, Madison**,** n. 45, p. 893-898, 1981.

TAKAHASHI, M. Produção, armazenamento e manejo do material de propagação. In: CEREDA, M. P. (Org.). **Agricultura**: tuberosas amiláceas latino americanas. 1. ed. São Paulo: Fundação Cargill, 2002. v. 2, p. 198-206.