

Revista **Cidadania & Meio Ambiente**

Caminhando junto com a sociedade

Publicação

câmara
de
cultura

Nº47 - ANO VIII - 2013

AQUECIMENTO GLOBAL

- IPCC 2013: a Terra mais quente!
- GEE: emissões em alta
- Mudanças climáticas no Brasil
- Em defesa do IPCC

MEIO AMBIENTE

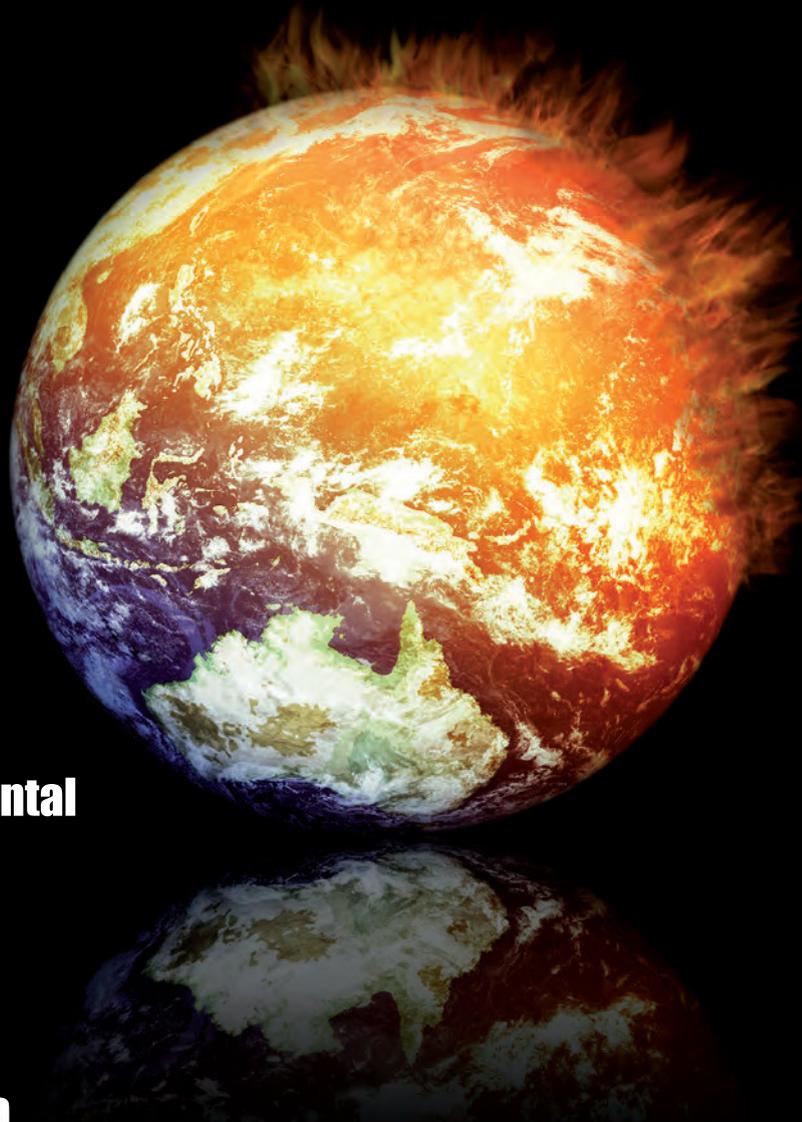
- Áreas úmidas e equilíbrio ambiental
- Prioridade ao meio ambiente
- Roça sem fogo: opção ecológica

SUSTENTABILIDADE

- Economia sustentável e ecologia
- A inviável sociedade de consumo
- Gestão ambiental e marketing verde

REFLEXÃO

- A Constituição em perigo
- Democracia e soberania popular



ISSN 2177-630X



- 6** **Mudança climática 2013: a Terra mais quente!**
O volume "Climate Change 2013: Physical Science Basis" produzido pelo IPCC confirma que as emissões de GEE induzem alterações significativas em todos os componentes do sistema climático. *Por UNEP*
- 8** **Entenda o papel das atividades humanas nas mudanças climáticas**
A flutuação natural da temperatura terrestre dá lugar a um aquecimento rápido induzido pela ação humana, com sérias consequências para a estabilidade do clima no planeta. *Por BBC Brasil*
- 11** **Mudanças climáticas: Brasil + quente e seco**
Com aumento da temperatura e queda das chuvas, a floresta amazônica pode virar savana até 2100 – um cenário que ameaça desencadear crise nos setores agropecuário e energético do país. *Por Clarissa Neher / Nádia Pontes*
- 13** **Em defesa do IPCC**
Numa façanha de cooperação científica global, o IPCC mostra a realidade das mudanças climáticas, embora as recentes controvérsias apontadas no relatório pelos "negacionistas" tentem desacreditar a instituição. *Por Damian Carrington*
- 14** **A Constituição em perigo**
A bancada ruralista tenta tornar legais as transgressões da lei fundamental. A primeira vítima foi o Código Florestal. Agora querem legalizar o esbulho de terras indígenas em nome de um indefensável desenvolvimentismo. *Por Manuela Carneiro da Cunha*
- 16** **O equilíbrio ambiental das áreas úmidas**
O manejo sustentável e proteção desses nichos devem ter alta prioridade para a governança global neste momento em que a privatização das áreas públicas representa um grave problema ao equilíbrio socioambiental. *Entrevista com Wolfgang Junk*
- 20** **A insustentável sociedade de consumo**
Além de reduzir o ser humano ao seu poder de compra, a lógica do "compro, logo existo" precisa ser modificada em direção a formas mais sustentáveis, tanto do ponto de vista social quanto ambiental. *Por Chris Bueno, da ComCiência*
- 23** **'O meio ambiente virá sempre em quarto lugar?'**
O diretor-executivo do Pnuma justifica importância do valor econômico da natureza já que meio ambiente e desenvolvimento sustentável são indissociáveis. *Entrevista com Achim Steiner por Daniela Chiaretti/Valor Econômico*
- 26** **Roça sem fogo: o trio da produtividade**
Uma nova alternativa agroecológica para o cultivo de mandioca elimina o sistema de derruba-e-queima, reduz a emissão de gases de efeito estufa e protege a biodiversidade amazônica. *Por Raimundo Nonato Brabo Alves e Moisés de Souza Modesto Júnior*
- 30** **"A democracia brasileira é limitada e não garante a soberania popular"**
Não há contradição entre as duas propostas de Reforma Política – a da iniciativa popular e a do plebiscito popular – porque ambas têm como objetivo uma reforma radical do sistema político em direção à verdadeira democracia. *Entrevista com Ivo Lesbaupin*
- 32** **Gestão ambiental e marketing verde**
Serão os sistemas de gestão ambiental benéficos apenas do ponto de vista do marketing ou imperativos já que relacionados à sobrevivência da humanidade. *Por Mendonça, E., Spezzano, L., Biasetto, R.P., Mascaro, A.R., Marciliano da Costa, C.M.*
- 34** **Economia sustentável respeita os princípios da ecologia**
Os últimos 50 anos de atividade econômica respondem pela depredação de 60% dos ecossistemas. O atual *modus operandi* de obsolescência programada imposta pelo sistema econômico só polui e devasta o meio ambiente. *Por Marcus Eduardo de Oliveira*



Rocha Sem Fogo



Mandioca em crescimento em área preparada com a técnica da Rocha Sem Fogo e plantio no Trio da Produtividade em Baião-PA, 2010.

Mandioca, cupuaçu e banana

O Trio da Produtividade

Conheça essa alternativa agroecológica para o cultivo de mandioca na Amazônia que elimina o sistema de derruba-e-queima – responsável por grande parte da dizimação da biodiversidade amazônica – e reduz a emissão de gases relacionados ao efeito estufa.

por Raimundo Nonato Brabo Alves e Moisés de Souza Modesto Júnior

No estado do Pará, cerca de 90% das propriedades e 85% da mão-de-obra é formada por agricultores familiares, que são caracterizados pelo baixo nível tecnológico e conseqüentemente baixa produtividade (INCRA, 2007). Há 21 anos (1992 a 2011) que o Pará vem se destacando no cenário brasileiro como o maior produtor de mandioca do Brasil (IBGE, 2011), porém a produtividade média máxima de mandioca foi obtida em 2006 com apenas 16,17 t/ha.

A queima da vegetação tem sido a base dos sistemas de produção praticados pela agricultura na Amazônia, sendo a principal fonte de emissão de gases de efeito estufa na região. As queimadas ocasionam diversos distúrbios na biodiversidade, muitas vezes invisíveis para a maioria das pessoas, mas que impactam profundamente o equilíbrio dos ciclos dos nutrientes do solo como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio e enxofre. As queimadas também

têm sido uma das causas da redução da produtividade das culturas, principalmente da mandioca.

Os agricultores não faziam a seleção de manivas–sementes e adotavam o corte em formato de bisel em suas manivas. Logo a seleção de manivas–semente contribui para um plantio isento de pragas, e o corte das manivas deve ser feito o mais reto possível e sem ferimentos, evitando-se o formato

bisel que proporciona muitas perdas na armazenagem e no plantio (Takahashi, 2002). O corte reto também possibilita a produção mais uniforme e maior número de raízes que o formato em bisel (Mattos e Cardoso, 2003), e por isso influencia diretamente na produção de raízes. Da mesma forma os agricultores não efetuavam o controle adequado de plantas daninhas na cultura da mandioca, o que é fundamental para obtenção de alta produtividade de raiz. Pesquisa conduzida no estado da Bahia por (Carvalho et al. 2004), indicou que deve-se manter a cultura livre de plantas daninhas por um período de 135 dias após a emergência, ou seja, cerca de cinco meses após o plantio da mandioca. Outro problema identificado era que os agricultores não plantavam a mandioca em espaçamentos adequados, sendo que para produção de raízes esses autores recomendam o espaçamento em fileira simples de 1,0m x 1,0m ou em fileiras duplas 2,0m x 0,60m x 0,60m.

O grande desafio a ser superado era manter a atividade agrícola na mesma área, reduzindo ou eliminando as queimadas e mantendo níveis de produtividade aceitáveis do ponto de vista econômico, sem a utilização de insumos mantendo no longo prazo a vida e a fertilidade do solo difundindo tecnologias agroecológicas. Inúmeros trabalhos de pesquisa estão em andamento ou já foram concluídos sobre a agricultura sem queima, no estado do Pará, sobretudo tendo como foco o enriquecimento e a trituração da capoeira que, todavia, contém em seu escopo a mecanização para triturar a capoeira (Kato et al. 2002; Kato et al. 2004; Saturnino; Landers, 1997).

Pesquisa conduzida por Santos (2006), em Marapanim-PA, sobre a percepção de um grupo de agricultores em relação às práticas agrícolas de corte e trituração da capoeira como alternativa sustentável de cultivo da terra sem uso do fogo, indicou várias vantagens, com destaque ao social (redução da força de trabalho), eficiência operacional (redução do número de capinas e rapidez na colheita), ao meio ambiente (rápido crescimento da capoeira, melhoria da fertilidade do solo) e econômico (flexibilização do calendário agrícola e aumento da produtividade no segundo ano).

Percebeu-se que a maior demanda dos agricultores de mandioca é por informações simples, que não dependem de capital para se-

“O Trio da Produtividade da Mandioca consiste na seleção de manivas-semente, plantio em espaçamento de 1m x 1m e capina manual durante os cinco meses iniciais do ciclo da mandioca.”

“A adoção do Roça sem Fogo não depende de insumos, mas da mudança de hábitos relativa à execução, controle de práticas agrícolas e número de operações”

“Essa prática pode ser reproduzida por qualquer agricultor familiar da Amazônia, independente de seu poder aquisitivo.”

rem adotadas, e que poderiam promover uma verdadeira “revolução” nos sistemas de produção dos agricultores familiares. De outro lado, os agentes de extensão, quando dispõem dos recursos necessários para suas atividades, estão assoberbados com as atividades de elaboração de projetos e supervisão do crédito rural, e se preocupam em “transferir” informações voltadas para o uso de “tecnologias de insumos”, que sempre oneram o sistema de produção e frequentemente não são adotadas pelos agricultores, principalmente os descapitalizados.

Como soluções para os problemas foram desenvolvidas junto com os agricultores familiares de mandioca as práticas denominadas de “Roça Sem Fogo” como processo de preparo de área (Alves; Modesto Júnior, 2009) e “Trio da Produtividade da Mandioca” como boas práticas de cultivo do sistema de produção da cultura (Alves; Modesto Júnior; Andrade. 2008).

A Roça sem Fogo consiste no corte da vegetação rente ao solo, utilizando-se ferramentas manuais como motosserras, machado, facões e foices, seguido do inventário das espécies de valor econômico (como fruteiras e essências florestais) para preservação no roçado e posterior retirada do material lenhoso, finalizando com o picotamento da vegetação na superfície do solo para plantio de mandioca ou espécies perenes e aceiro ao redor da área para controle do fogo (Alves; Modesto Júnior, 2009), conforme as seguintes etapas:

1. *Broca*: corte raso (rente ao solo) da vegetação de sub-bosque, com uso de facões e/ou machados.
2. *Inventário*: identificação e seleção de espécies madeireiras e frutíferas de interesse econômico para permanecerem na área, a uma distância de 20 metros uma das outras.
3. *Derruba*: corte raso das árvores que não tiverem interesse econômico, com machados e motosserras,
4. *Desdobra das toras de madeira*: aproveitamento das varas ou caibros acima de 3,5 m para venda às empresas de construção civil e corte das toras no tamanho de um metro, para venda como lenha ou fabricação de carvão.
5. *Rebaixamento da galhada da copa das árvores*: picotamento dos galhos com terçado, foice e machado, e posterior distribuição na área para cobertura do solo.

6. *Aceiro*: limpeza e retirada de toda a biomassa proveniente do rebaixamento da galhada, numa largura de até cinco metros, em volta da área preparada para impedir propagação de incêndios para dentro do roçado de cultivo.

O Trio da Produtividade da Mandioca é uma marca criada para facilitar o entendimento pelos agricultores e consiste na seleção de manivas-semente, plantio em espaçamento de 1m x 1m e capina manual durante os cinco meses iniciais do ciclo da mandioca (Alves; Modesto Júnior; Andrade. 2008).

Essas tecnologias podem ser adotadas e replicadas por qualquer agricultor na Amazônia, independente do poder econômico, pois sua adoção não depende de insumos, mas apenas de informação necessárias para sua mudança de hábito, visando à execução e controle de práticas agrícolas e no número de operações. São conhecidas como “tecnologias de processos”, que mais promovem positivamente a produtividade de raízes de mandioca, em nível de produção familiar com menor impacto ambiental possível.

Foram conduzidos experimentos em Moju, Acará, Cametá e Abaetetuba cujos resultados encontram-se na Tabela 1, e as tecnologias já foram difundidas em 25 municípios do Pará: Abaetetuba, Acará, Castanhal, Vigia, Cametá, Barcarena, Bragança, Tracuateua, Paragominas, Ipixuna do Pará, Marabá, Tailândia, Baião, Santa Isabel do Pará, Capitão Poço, Mocajuba, Garrafão do Norte, São Miguel do Guamá, Irituia, Ourém, Nova Esperança do Piriá, Oriximiná, Santarém, Moju, Mãe do Rio, Tomé-Açu Belém (Outeiro) e 03 municípios do Maranhão: São Benedito do Rio Preto, Caxias e Amarantes.

A maior produtividade média de mandioca foi de 28,70 t/ha obtida na roça de Moju, influenciada pela aplicação de fertilizante mineral na dose de 20g/planta de NPK (10:28:20), aos 30 dias após plantio (Tabela 1). Em contrapartida a produtividade média de 26,20 t/ha de mandioca da roça do município de Acará foi obtida sem a aplicação de fertilizantes, as expensas somente da fertilidade natural do solo e da liberação gradual de nutrientes, resultante da mineralização da matéria orgânica da biomassa. A biomassa variou de 32,96 t na roça de Cametá com 7 anos, a 62,68 t na roça de Acará com 12 anos de idade. Esses dados estão compatíveis com os determinados por Denich et



Dia de campo para difusão das tecnologias realizado em Baião, PA, 2010.

al. (2004) em capoeiras de 7 anos (42-77 t) e 10 anos (78-94 t). A maior disponibilidade de biomassa nem sempre está relacionada com a idade da capoeira. A disponibilidade de biomassa da capoeira de 12 anos do Acará foi maior que a de Moju que tinha 15 anos de idade. É que na capoeira mais velha, maior quantidade de biomassa é retirada da área na forma de caibros, moirões, lenha e outros produtos não madeireiros. As menores produtividades de mandioca foram obtidas em Cametá e Abaetetuba em consonância com a menor disponibilidade de biomassa em capoeiras mais jovens sobre solos de baixíssima fertilidade. Nota-se que a melhor idade da capoeira para o manejo da roça sem fogo varia de 10-12 anos pela maior disponibilidade de biomassa e nutrientes (*ver tabela abaixo*).

As práticas da Roça sem Fogo e do Trio da Produtividade podem ser reproduzidas por qualquer agricultor familiar da Amazônia, independente de seu poder aquisitivo, pelo fato de os recursos utilizados no processo estarem sob o controle do próprio agricultor e disponíveis na propriedade. Com a adoção da Roça sem Fogo é possível solucionar um dos principais problemas ambientais de preparo de área para cultivo agrícola na Amazônia, as queimadas. O novo preparo de área com a prática da Roça sem Fogo se equivale em termos de custo ao sistema convencional de derruba e queima, com a vantagem de mitigar a emissão de em média 70 toneladas de carbono para a atmosfera.

Com base nos principais resultados obtidos provenientes da validação e difusão dessas práticas, pode-se afirmar que:

■ A Roça Sem Fogo elimina o sistema de derruba-e-queima responsável por grande parte da dizimação da biodiversidade amazônica, reduzindo a emissão de gases relacionados ao efeito estufa.

■ Com a Roça Sem Fogo busca-se conseguir o maior benefício dos recursos naturais disponíveis na capoeira, tais como: produtos madeireiros (madeira, lenha, caibros para construção civil, moirões para cercas e carvão) e não madeireiros (folhas, inflorescências e talos para artesanatos, frutas, sementes e óleos), vinculada à conservação dos recursos ambientais, principalmente solo, e com mínimo *input* de insumos externos ao sistema.

Idade, biomassa da capoeira e produtividade de raízes de mandioca em roças sem fogo de municípios da região do Baixo Tocantins, Pará, em 2010

Municípios	Idade da capoeira anos	Biomassa fresca t/ha	Biomassa seca t/ha	Produtividade de raiz kg/ha
Moju*	15	71,76b	36,08b	28,70
Acará	12	113,20a	62,68a	26,20
Cametá	7	48,97b	32,96b	21,25
Abaetetuba	7	62,92b	33,60b	12,56
Média	-	74,21b	41,58b	22,17

Médias de mesma letra não diferem significativamente ao nível de 5% pelo Teste de Tukey. *Única roça de mandioca adubada com aplicação 20g/planta de NPK (10:28:20).

■ A Roça Sem Fogo pode ser utilizada para cultivo de culturas anuais além de sistemas agroflorestais sequenciados com a introdução de espécies frutíferas, medicinais e florestais após a colheita da mandioca ou sistemas agroflorestais simultâneos integrando cultivos anuais envolvendo a mandioca e perenes como cupuaçuzeiros, caçueiros, açazeiros, castanheiras e outros com espécies madeireiras.

■ Melhor aproveitamento da terra com ampliação do prazo de preparo de área e plantio das culturas ampliando a possibilidade de produção de alimentos.

■ Redução de custos de produção de mandioca, elevação de produtividade e de renda em função do cultivo sustentável concebido pela adoção de práticas como o Trio da Produtividade da Mandioca.

■ Os agricultores que adotaram a Roça sem Fogo com o Trio da Produtividade da Mandioca em Moju, Acará, Cameté e Abaetetuba obtiveram produtividade média de 22,17 t/ha, cerca de 40% a mais que a média estadual.

■ O processo de transferência de tecnolo-



Mandioca em crescimento em área preparada com a técnica da Roça Sem Fogo e plantio no Trio da Produtividade em Baião, PA, 2010.

gia atingiu no período de 2007 a 2011, mais de 3.500 pessoas nos eventos de difusão de tecnologia, por intermédio de cursos, palestras, dias-de-campo, seminários e workshops.

■ A eliminação do uso do fogo e o manejo da

biomassa das capoeiras estudadas pelo processo de roça sem fogo reduziu a emissão em média de 20,8 toneladas de carbono para a atmosfera, considerando que o teor de carbono oscila entre 45% e 50% da massa total da biomassa seca (LEMOS et al., 2010). ■

REFERÊNCIAS

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 Associação Brasileira das Instituições de Pesquisa Tecnológica, 2008, Campina Grande. Os desafios regionais e a inovação no Brasil: os desafios para as instituições de pesquisa tecnológica. Brasília, DF: ABIPTI, 2008. 1 CD-Rom.

Alves, R.N.B.; Modesto Júnior, M. de S. Roça sem Fogo: alternativa agroecológica para o cultivo de mandioca na Amazônia. In: XIII Congresso Brasileiro de Mandioca. Botucatu, SP, CERAT/ NESP, 14 a 16 de julho, 2009. Disponível em: www.cerat.unesp.br/compendio/trabalhos/agricultura/70%20RO_A%20SEM%20FOGO%20alternativa%20agroecologica%20para%20o%20cultivo%20de%20mandioca%20na%20Amaz_nia.pdf

Carvalho, J. E. B.; Araújo, A. M. A.; Azevedo, C. L. L. Período de controle de plantas infestantes na cultura da mandioca no Estado da Bahia. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004 (Embrapa Mandioca e Fruticultura. Comunicado Técnico, 109).

Denich, M.; Vielhauer, K.; Kato, M.S. de A.; Block, A.; Kato, O.R.; Abreu Sá, T.D.; Lücke, W.; Vlek, P.L.G. Mechanized land preparation in forest-based fallow systems: The experience from Eastern Amazonia. *Agroforestry Systems*, Dordrecht, v. 61, p.91–106. 2004. Disponível em: www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/408530/1/MechanizedLandPreparationartigo.pdf. Acesso em: 26 de nov./2012. DOMIT, L. A. Adaptação do treino e visita para o Brasil. In: Manual de Implantação do treino e visita (T&V). Dmit, L. A.; Lima, D. de; Adegas, F. S.; Dalbosco, M.; Gomes, C.; Oliveira, A. B.; Campanni, S. M. S. (Orgs.). Londrina, PR: Embrapa Soja, 2007. 86 p. (Embrapa Soja. Documentos, 288).

INCRA. Sade–Banco de Dados da Agricultura Familiar. Disponível em: <http://200.252.80.30/sade/>

. Acesso em 27/ago,2007).

IBGE. SIDRA, Sistema IBGE de recuperação automática: Banco de dados Agregados, 2011. Disponível em: www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1612&z=t&o=11&i=P. Acesso em 21 de jan/2013.

Lemos, A. L. F.; Vital, M. H. F.; Pinto, M. A. C. As florestas e o painel de mudanças climáticas da ONU. BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 32, p. 153-192, 2010. Disponível em: www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set32105.pdf. Acesso em: 05 mar. 2013.

Kato, O.R.; Kato, M.S.A. Jeus, C.C. de. Rendeiro, A.C. Época de preparo de área e plantio de milho no sistema de corte e trituração no município de Igarapé-Açu, Pará. Belém (PA): Embrapa Amazônia Oriental, 2002, 3p. (Embrapa Amazônia Oriental. Comunicado Técnico, 64).

Kato, O.R.; Kato, M.S.A.; Sá, T.D. de A.; Figueiredo, R. Plantio direto na capoeira. *Ciência e Ambiente*, 29, p. 99-111, 2004. In: In: Gama Rodrigues Antonio Carlos et al. (Ed.). *Sistemas Agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável*. Campos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2004, 365 p. II.

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

Santos, L. de O.L. dos. Percepção de um grupo de agricultores da localidade São João do município de Marapanim-PA, sobre o método de corte e trituração como alternativa ao método tradicional de corte e queima da vegetação secundária. Belém: Universidade Federal do Pará, 2006. 184. (Tese de Mestrado). Disponível em: www.cultura.ufpa.br/cagro/AA_dissertacoes.html. Acesso em 30 de Abr/2008.

Sarturmino, H.M.; Landers, J.N. Plantio direto e transferência de tecnologia nos trópicos e subtropicais. In: *O meio ambiente e o plantio direto*. Brasília: Embrapa–SPI, 1997. p. 89-112.

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.

Raimundo Nonato Brabo Alves – Engenheiro agrônomo, M.Sc. em Agronomia. Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, Caixa Postal 48, CEP 66.095-100, Belém, PA. E-mail: raimundo.brabo-alves@embrapa.br

Moisés de Souza Modesto Júnior – Engenheiro agrônomo, especialista em Marketing e Agronegócio. Analista da Embrapa Amazônia Oriental. E-mail: moises.modesto@embrapa.br. Artigo publicado no portal *EcoDebate* em 20/08/2013.

FOTOS CEDIDAS PELOS AUTORES.

NOTA DO EDITOR: *Roça Sem Fogo e Trio da Produtividade da Mandioca* recebeu menção honrosa no Prêmio Celso Furtado 2012 concedido pelo Ministério da Integração Nacional, que tem por objetivo promover a reflexão, do ponto de vista teórico e prático, sobre o desenvolvimento regional no Brasil. O processo tecnológico foi inscrito na categoria II “Práticas exitosas de produção e gestão institucional”, que compreendeu relatos de experiências em andamento, com resultados positivos concretos, implementados por instituições governamentais das esferas federal, estadual ou municipal, por entidades privadas e pela sociedade civil, que tenham gerado mudanças estruturais e transformações no território onde está instalada e em seu entorno.