

GESTÃO FLORESTAL E IMPLICAÇÕES SÓCIO-AMBIENTAIS NA AMAZÔNIA ORIENTAL¹ (ESTADO DO PARÁ)

Maria de Lourdes Pinheiro Ruivo¹, Kátia Fernanda Garcez Monteiro², Rosecélia Moreira da Silva¹, Isolda Maciel da Silveira¹, Helena Doris de A. Barbosa Quaresma³, Leonardo Deane Abreú Sá^{1,4} & Maria Thereza Ribeiro da Costa Prost¹

¹ Museu Paraense Emílio Goeldi. Av. Magalhães Barata, 376. São Brás. CEP: 66040-170. Belém / PA.

² Secretaria de Educação do Estado do Pará (SEDUC). Rodovia Augusto Montenegro, km 10, S/N. Icoaraci. CEP: 66820-000. Belém / PA.

³ Universidade Federal do Pará. Av. Augusto Corrêa, 01. Guamá. CEP: 66075-110. Belém / PA.

⁴ Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE). Av. dos Astronautas, 1758. Jardim da Granja. CEP: 12227-010. São José dos Campos / SP.

E-mail: ruivo@museu-goeldi.br

RESUMO

Na região amazônica grande parte de suas terras, são consideradas de baixa fertilidade e com elevados índices de acidez. As variabilidades geológica, geomorfológica e climatológica da região, aliadas à baixa tecnologia empregada no manejo da terra e ao uso inadequado do fogo, têm sido apontadas como as causas principais dos desmatamentos, principalmente os irregulares, que culminam com modificações ambientais, tais como erosão, poluição hídrica e a perda de nutrientes e da biodiversidade. Isto afeta de forma direta a sociedade, principalmente os pequenos agricultores e ribeirinhos. Na maior parte da Amazônia brasileira, a atuação de governos, produtores e pesquisadores têm procurado novas formas de manejo florestal, principalmente aquelas que reciclem os resíduos florestais, animais ou urbanos e que, ao mesmo tempo em que concorram para aumentar a fertilidade do solo e a sustentabilidade da floresta plantada, contribuindo, assim, para resolver outros problemas ambientais, tais como o reaproveitamento de resíduos industriais e, ou urbanos. Neste sentido, a experiência da Empresa de Laminação Tailâminas Placas, na cidade de Tailândia, Estado do Pará e de Pesquisadores de diversas instituições do estado do Pará tem mostrado que a adição de resíduos de madeira sob o reflorestamento de Paricá e Pupunha concorreu para aumentar a biodisponibilidade de nutrientes ao solo, refletindo na qualidade dos espécimes plantados, em termos de diâmetro e altura das árvores nas áreas onde foram utilizadas como adubo, lâminas de madeira. Essa prática, além de melhorar a qualidade do cultivo,concorre para dar uma utilização limpa aos resíduos provenientes de uma prática industrial altamente poluente, como o beneficiamento da madeira, que tanto causa transtorno à sociedade devido ao alto grau de poluição dos resíduos, quando estocados a céu aberto, provocando, entre outras, doenças respiratórias. A adoção de sistemas de manejo adequados que concorram para a sustentabilidade agrícola e florestal, também auxilia na diminuição das emissões nocivas de gases à atmosfera, além de permitir usufruir dos serviços ambientais associados à presença da vegetação secundária que inclui melhoria no balanço de carbono, transporte de água para a atmosfera e proteção à lixiviação dos nutrientes no solo, pela presença de uma verdadeira rede de segurança representada pelas raízes.

Palavras-Chave: Amazônia, Paricá, reflorestamento.

ABSTRACT

MANAGEMENT FORESTAL AND IMPLICATIONS SOCIO-ENVIRONMENT IN EASTERN AMAZON. The Amazonie Most soils from the Amazon region are characterized by a low fertility and a strong acidity. The present deforestation of this area, unfolding in a context of geological, geomorphological and climatic heterogeneity, is mainly caused by the deficient technology associated with current land-use together with the inadequate use of fire as the main cultivation technique involved in the plantation of forest species or crops, especially when illegal, resulting in environmental impacts; such as erosion, water pollution, the loss of nutrients and a reduction of biodiversity. This directly affects the society, mainly the small farmers

¹ Amazônia Oriental - refere-se aos estados da região amazônica localizados na porção leste da região.

and 'ribeirinhos', the so-called inhabitants of rivers' shores. In the biggest part of the Brazilian Amazon, governments, producers and researchers have looked for new ways of managing the forest, such as those using forest, urban or animals' residues. Beyond favoring an increase of soil fertility and the sustainability of forest plantations, they are also plus contributing to solve another environmental problem, such as the reutilization of industrial or urban residues. In this context, an experiment conducted by Company of Lamination Tailâminas Plac, located in the city of Tailândia - State of Pará, and by researchers from the Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG) has shown that the addition of wooden residues at the base of Paricá trees concurred to increase the bio-availability of soil nutrients, reflecting in the quality of the planted specimens, both in terms of diameter and height. This treatment, besides improving the quality of the tree crop, also allows for a clean use of the residues proceeding from the highly pollutant industrial practice of wood processing, that causes a great deal of upheaval to society due to the high degree of visual pollution of the residues, when stored in the open, added to the illnesses affecting the respiratory system. The adoption of adequate handling systems that favors more sustainable agricultural and forestry practices also helps in the reduction of harmful gas emissions to the atmosphere. Moreover, it allows for benefiting of environmental services associated with the presence of secondary vegetation, which include an improvement of carbon balance and of water transport to the atmosphere, as well as from a reduction of leaching resulting from the presence of a highly protective root system.

Keywords: Amazon, Paricá, reforestation.

INTRODUÇÃO

A floresta tropical amazônica, caracterizada por elevada diversidade biológica, sob regime de precipitação e temperatura elevadas, sustenta mais de 230 espécies lenhosas por hectare, sem contar as epífitas e outras espécies de porte pequeno, sobre solos de baixa fertilidade. É caracterizada pela acidez elevada, alta saturação com alumínio e baixa concentração de nutrientes, na sua maioria perdidos pelo processo de lixiviação. Vários trabalhos, como os de Andrea *et al.* (2002), Carsweel *et al.* (2002), Fisher *et al.* (2006) e Sotta *et al.* (2006), evidenciam mudanças sem precedentes no uso da terra em ecossistemas amazônicos, com impactos significativos nas trocas de massa e de energia entre a vegetação e a atmosfera. Já outros trabalhos como os de Melo (2007) e Davidson *et al.* (2007) evidenciam mudanças na ciclagem de nutrientes.

As atividades de uso da terra que impactam o solo pela retirada da vegetação e, ou revolvimento do solo, assim como as crescentes mudanças no clima, em termos globais, têm levado a perda de biodiversidade e a degradação do ambiente. Santos (2004) relata que os solos de grande parte dos trópicos úmidos são de baixa fertilidade e, por isto, facilmente degradados, pelas altas taxas de erosão e lixiviação a que são submetidos, após a remoção de sua cobertura vegetal. O crescente interesse científico sobre a questão das mudanças globais e perdas da biodiversidade, tem proporcionado o

aparecimento de grupos de estudiosos envolvidos em grandes projetos interinstitucionais na Amazônia.

As leis atuais sobre desmatamento permitem que 20% da área da propriedade sejam desmatadas e assim são criadas permissões de desflorestamento para terras, cujas vendas baseadas nestas permissões fornecem oportunidade para conseguir capital para um desmatamento subsequente. Como apenas 10% das terras da Amazônia são próprias para plantio e criação de gado, a área desmatada, muitas vezes, acaba sendo usada para criação extensiva de gado, de modo a assegurar o direito à propriedade. Estando o solo degradado, é freqüente os fazendeiros se mudarem para uma nova área de floresta (Prado 1995). O uso das práticas de manejo adequado para sustentabilidade do ecossistema amazônico diminuiria a ação de impactos no solo florestal freqüentemente ocasionada pelo homem.

O setor florestal brasileiro fornece hoje, excelentes oportunidades de projetos florestais que conduzam ao seqüestro e sumidouro de carbono (Prado 1995). O clima brasileiro e a abundância de terras criam condições ideais para plantações silvícolas. Embora rentáveis, seu desenvolvimento tem sido limitado por restrições de capital e por falta de mecanismos de financiamento de longa duração.

Na região amazônica grande parte de suas terras, é considerada de baixa fertilidade e com elevados índices de acidez. A variabilidade geológica, geomorfológica e climatológica da região, aliado a baixa tecnologia

empregada no manejo da terra e o uso inadequado do fogo, enquanto principal agente empregado no manejo do solo, seja no plantio de espécies florestais ou cultivares tem sido apontado como a causa principal das ocorrências de áreas degradadas, que culminam com modificações ambientais, tais como erosão, poluição hídrica e a perda de nutrientes e da biodiversidade (IPCC 1997). Uma das formas de minimizar os problemas ambientais pode ser através do manejo florestal ou do uso do solo com adoções de práticas ambientalmente sustentáveis, direcionadas principalmente para o âmbito da agricultura familiar ou de pequenos empreendimentos empresariais. Um exemplo desse manejo é o sistema de corte/trituração/incorporação desenvolvido no município de Igarapé-Açu, onde através da intensificação do sistema de produção com base na capoeira tem sido foco de pesquisas voltadas a alternativas sustentáveis, sobretudo as iniciadas no Projeto Shift-Capoeira (Vielhauer *et al.* 1998, Denich 1991), hoje continuadas através do Projeto Tipitamba. Tal experiência vem se dando através do aumento do período dos cultivos anuais, pelo preparo de área motomecanizada via corte/trituração, em substituição ao corte/queima (Denich *et al.* 2004, Denich *et al.* 2005).

Com o objetivo de difundir informações sobre as questões ambientais dos desflorestamentos e reflorestamentos no estado do Pará este trabalho está dividido em três partes: a primeira é uma revisão bibliográfica, enfatizando as questões de gestão e exploração florestal que vem sendo desenvolvido ao longo do tempo na região. A segunda parte refere-se ao experimento de adição de resíduos de madeira sob o plantio de Paricá e Pupunha desenvolvido em uma

área da empresa Tailaminas Placas, no município de Tailândia, sudoeste do Pará. Na terceira, discutem-se as implicações climáticas e ambientais da exploração dos recursos naturais na região.

Na descrição da parte experimental, o presente trabalho aborda aspectos do acompanhamento da experiência da Empresa de Laminação Tailâminas Placas, na cidade de Tailândia, Estado do Pará no aproveitamento dos resíduos de serraria, mostrando os resultados iniciais da adição de resíduos de madeira sob o plantio de Paricá e Pupunha e como esse manejo concorreu para aumentar a biodisponibilidade de nutrientes ao solo, refletindo-se na qualidade dos espécimes plantados.

O MANEJO FLORESTAL E AGRÍCOLA NA AMAZÔNIA PARAENSE

Na Amazônia Paraense² o conhecimento da dinâmica da composição florística tem-se mostrado um elemento importante pra a elaboração do plano de manejo florestal. No Estado do Pará onde a exploração madeireira é intensa, assim como nos demais estados mais populosos da região amazônica, onde grande parte da produção é direcionada à exportação. A maior parte da produção madeireira (78%) é destinada ao mercado doméstico, enquanto que o restante (22%) vem sendo exportado principalmente para a Europa e os Estados Unidos. No caso do mercado interno, as regiões consumidoras são o nordeste e o sudeste do Brasil (Veríssimo *et al.* 2002). Conforme evidenciado na Tabela I, o Estado do Pará exportou em 1998 cerca de US\$ 255 milhões em madeira processada, US\$ 278 milhões em 1999 e US\$ 309 milhões em 2000 (Aimex 2002).

Tabela I: Exportação de madeiras do Pará - período de janeiro / dezembro (1997 a 2003).

Discriminação	ANO / US\$ 1000 FOB / VARIAÇÃO % EM RELAÇÃO AO ANO ANTERIOR												
	1997	1998	%	1999	%	2000	%	2001	%	2002	%	2003	%
Serrados	199.282	165.166	(-)17,12	166.459	0,84	171.128	2,8	148.297	(-)13,34	157.432	6,16	175.723	11,61
Compensados	77.767	47.349	(-)39,11	64.288	35,77	67.843	5,53	56.890	(-)16,14	64.063	12,61	71.134	11,03
Laminados	26.825	14.356	(-)46,48	8.950	(-)37,65	8.122	(-)9,25	5.735	(-)29,38	6.725	17,26	6.089	(-)9,46
Beneficiados (*)	26.666	28.072	5,27	37.933	35,12	61.937	63,28	75.342	21,64	66.661	12,18	94.286	41,44
Total	330.540	254.943	(-)22,87	277.630	8,89	309.030	11,31	286.264	(-)7,36	312.674	9,22	372.545	19,14

Fonte: SECEX / DECEX – Elaboração e cálculo: AIMEX – Observação (*): produtos listados na NCM/SH 44.09

² Amazônia Paraense - refere-se às condições geográficas do estado do Pará, como estado membro pertencente à região Amazônica.

A extração de madeira e a utilização do fogo para a limpeza do terreno podem virtualmente eliminar áreas de floresta primária em regiões amazônicas que sofrem fortes secas sazonais, e onde a concentração de madeiras é alta, como no município de Paragominas, no leste do Pará. No entanto a perda dessas florestas pode não ser detectada pelas análises de imagens de satélite. Na região de Paragominas, por exemplo, após 30 anos de colonização 62% das terras ao redor da cidade são classificadas como florestas pelo mapeamento do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e pelo menos, metade, segundo a legislação ambiental, é considerada reserva florestal. Por outro lado, quando o Instituto de Pesquisas da Amazônia (IPAM) mapeou a mesma região, constatou que as florestas sofreram extração de madeira ou foram queimadas (com base em entrevistas com proprietários e na análise diferenciada de imagens do satélite Landsat). Foi constatado que apenas 6% dessas terras eram cobertos por floresta de fato não-perturbada (Figura 1). Esse empobrecimento florestal escondido, pode ter sido mais comum em outras regiões da Amazônia, onde os proprietários registraram maior incidência de fogos rasteiros, como no sul do Pará e no Mato Grosso, onde a seca sazonal é mais severa do que em Paragominas (Nepstad *et al.* 2000).

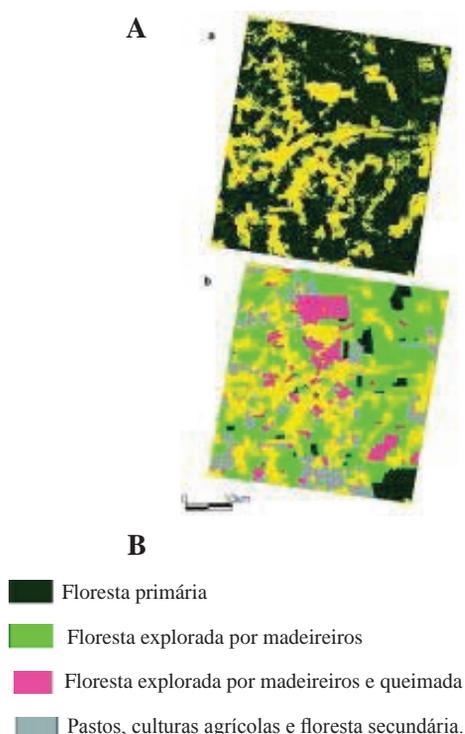


Figura 1. Cobertura florestal na vizinhança de Paragominas (PA), segundo Nepstad *et al.* (2000).

Estudos da dinâmica da composição florística após a exploração florestal, podem auxiliar na tomada de decisões sobre as práticas de manejo silviculturais que favoreçam o estabelecimento e o desenvolvimento de espécies de valor comercial na floresta e, assim, proporcionar benefícios econômicos com a melhoria da produção de madeira comercializada no mercado.

Nesse sentido, Costa *et al.* (2002a) estudaram as condições atuantes da dinâmica da composição florística como um elemento importante da sustentabilidade da exploração madeireira na Floresta Nacional do Tapajós, oeste do Pará. Esses autores, utilizando como indicador o diâmetro à altura do peito (DAP) das árvores verificaram que a intensidade de exploração aplicada afetou a composição florística, principalmente em relação às espécies que apresentavam indivíduos com $DAP > 45\text{cm}$, podendo comprometer as próximas colheitas. Entretanto, o estrato entre $15\text{cm} < DAP < 45\text{cm}$ sofreu menos impacto, podendo servir de fonte de matéria prima para as futuras colheitas, considerando-se que os indivíduos vão atingir os estratos superiores. No estrato arbóreo ($45\text{cm} < DAP < 75\text{cm}$ e $DAP > 75\text{cm}$) a quantidade de espécies vem aumentando paulatinamente, porém, ainda não atingiu o total existente antes da exploração.

Outro detalhe importante é o acompanhamento das mudanças que ocorrem no povoamento florestal devido ao ingresso e à mortalidade de árvores, principalmente após a exploração, fato que é muito importante para subsidiar a elaboração de planos de manejos florestal. Na Floresta Nacional do Tapajós, Costa *et al.* (2002b) verificaram que imediatamente após a exploração houve aumento da população favorecido pelas condições de iluminação, devido à abertura do dossel da floresta. Entretanto, o gradativo fechamento do dossel aumentou a mortalidade, principalmente de espécies intolerantes à sombra e, nos últimos dez anos de observação, a floresta apresentou uma tendência à estabilidade no balanço entre ingresso e mortalidade. A população de espécies comerciais nos últimos dez anos permaneceu estável em termos de ingresso de novos indivíduos, apresentando um balanço positivo, pois a mortalidade foi sempre inferior ao ingresso.

A exploração de madeira é um importante produto para as exportações e o principal elemento determinante do produto interno bruto (PIB) do estado. Em 1998 o Pará atingiu em seus 24 pólos de processamento de madeira uma renda bruta aproximada de US\$ 1bilhão

(Veríssimo *et al.* 2002). Porém, os sistemas de plantio familiares ou de pequenas empresas são os que garantem abastecimento para a capital do estado do Pará (Belém) e renda para o pequeno produtor, através da venda de seus produtos para o mercado interno ou externo. Essa intensa exploração coloca a floresta em risco, assim, muitos projetos e programas de manejo de solo têm sido implantados com relativo sucesso sendo a pupunheira um dos principais produtos usados nos sistemas de manejo.

A pupunheira é a palmeira mais largamente cultivada pelas populações amazônica, oferecendo uma série de produtos como palmito, frutos, óleo, farinha, usados na alimentação humana e no preparo de ração animal. As folhas e estirpes são usadas na confecção de artesanatos, coberturas e pisos de habitações, bem como para construções rurais e utensílios de caça e pesca, entre outros usos. Devido a esse amplo aproveitamento, as perspectivas evidenciam ser essa espécie uma das mais promissoras culturas a serem aplicadas no manejo florestal na Amazônia.

Ribeiro *et al.* (2002) acompanharam um projeto de manejo sustentado de pupunheira e bananeiras desenvolvido pela Empresa de Alumínio do Brasil – ALBRÁS, em Barcarena, região das Ilhas, às proximidades da cidade de Belém. Nesse trabalho a Empresa procurando interagir com a comunidade no seu entorno, vem desenvolvendo o Projeto Água Verde, que visa contribuir para alcançar modelos de exploração agrícola sustentável no âmbito da agricultura familiar. No projeto foi adotado um sistema de consórcio de pupunheiras com bananeiras. A avaliação do consórcio demonstrou, no entanto, que o crescimento inicial da pupunheira não foi influenciado diretamente pela associação com os diferentes tipos de bananeiras (cinco diferentes tipos), indicando que para esse tipo de experimento em condições semelhantes é mais viável optar pelas variedades de bananeiras melhor adaptadas, produtivas e mais valorizadas no mercado local, ou seja, à vontade ou hábito alimentar da população indicando os tipos de cultivares a serem usados no manejo sustentável.

A pupunheira vem sendo cultivada em diversas regiões do país, dela se extrai um produto de melhor qualidade do que o oriundo de palmeiras tradicionais como o Açaí (*Euterpe oleracea*) e a Juçara (*E. edulis*) e permite um melhor controle de qualidade no produto final, o palmito. Embora a pupunheira tenha

se mostrado adaptada a solos com baixa fertilidade natural e esteja sendo cultivada, tanto no Brasil quanto na costa Rica, em solos de baixo pH, elevada saturação de Al e normalmente baixo conteúdo de matéria orgânica, algumas pesquisas tem demonstrado respostas positivas à adubação (Deenik *et al.* 2000, Ares *et al.* 2003). Contudo, faz-se necessário a definição de um programa de adubação ideal para a cultura, visando um maior rendimento econômico e uma maior eficiência no uso de fertilizantes e, para tal, deve-se conhecer, entre outros fatores, o equilíbrio entre os nutrientes no solo e na planta, bem como as exigências nutricionais da cultura. Os principais nutrientes exigidos nos plantios de pupunheiras são O, N e o K (Fernandes *et al.* 2004).

Nesse sentido, Fernandes *et al.* (2004) realizaram um ensaio com solução nutritiva em casa de vegetação a fim de analisar as necessidades nutricionais de mudas de pupunhas. Esses autores mostraram a importância da proporção K/Ca/Na da solução para o acúmulo de nutrientes disponíveis às plântulas. A proporção 3/1, 5/1 foi a que proporcionou maiores acúmulos de nutrientes às mudas de pupunheira.

Para os pequenos agricultores a utilização de adubação química torna-se, muitas vezes, inviável em virtude do preço. No Pará, um local de muita exploração e beneficiamento de madeira torna-se problemático a estocagem e reutilização dos resíduos dessa indústria. No município de Tailândia (PA), cidade que juntamente com Paragominas, detêm uma das mais altas taxas de ocorrência de serrarias. Por exemplo, a Empresa Tailâminas mantêm um sistema de manejo Florestal, através do reflorestamento de áreas outrora usadas para a retirada de madeira, através de plantios, de pupunheira (destinada à fabricação de palmitos), e do paricá (destinados a fabricação de laminados e carvão), onde foram usadas lâminas de madeira na preparação do solo, como fonte de matéria orgânica e nutrientes.

Prevenir e minimizar o desmatamento da Amazônia, através do manejo e proteção das florestas nativas, também é uma ferramenta que proporciona um impacto ambiental menor. Evitando a emissão de maiores taxas de carbono para a atmosfera do que aquela que poderia ser absorvido pelo seqüestro do carbono pelas árvores ou massa líquida. De qualquer modo, não é fácil controlar o desflorestamento e muito menos chegar a um manejo sustentável da região. É necessário focalizar os problemas estruturais eco-

nômicos, políticos e sociais amazônicos, bem como elaborar um programa amplo o suficiente para erradicar a exploração clandestina de atividades madeireiras e as queimadas ilegais.

USO DE RESÍDUOS DE MADEIRA NO MANEJO FLORESTAL DE PARICÁ (*Schizolobium parahyba var amazonicum* (Huber ex Ducke). A EXPERIÊNCIA NO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA

MATERIAL E MÉTODOS

A parte experimental demonstra a experiência do manejo de solo com resíduos de madeira sob a cultura de Paricá, no Município de Tailândia-PA (Figura 2). O experimento foi implantado em 2000 em áreas cujas características ambientais estão representadas por um

clima do tipo Ami da classificação de Köppen, com índices pluviométricos de 2.590 mm, onde predominam vegetação do tipo equatorial subperenifólia densa. O relevo predominante na área varia de plano a suavemente ondulado. Os principais solos encontrados na área são os argissolos amarelos distróficos de texturas média e argilosa, de baixa fertilidade química, porém, com boas propriedades físicas, bem drenados, friáveis e profundos (Rodrigues 2001).

Em uma área total plantada de 18ha plantada com paricá (*Schizolobium amazonicum*), foram selecionadas duas áreas de 1ha cada. Em uma, adicionou-se, aproximadamente, 10m³ de resíduo de madeira misturado a parte superficial do solo natural., em outra área contígua, foi mantido somente o solo natural, sem qualquer tipo de adubação e, posteriormente, em ambas foram plantadas mudas de paricá. Após quatro

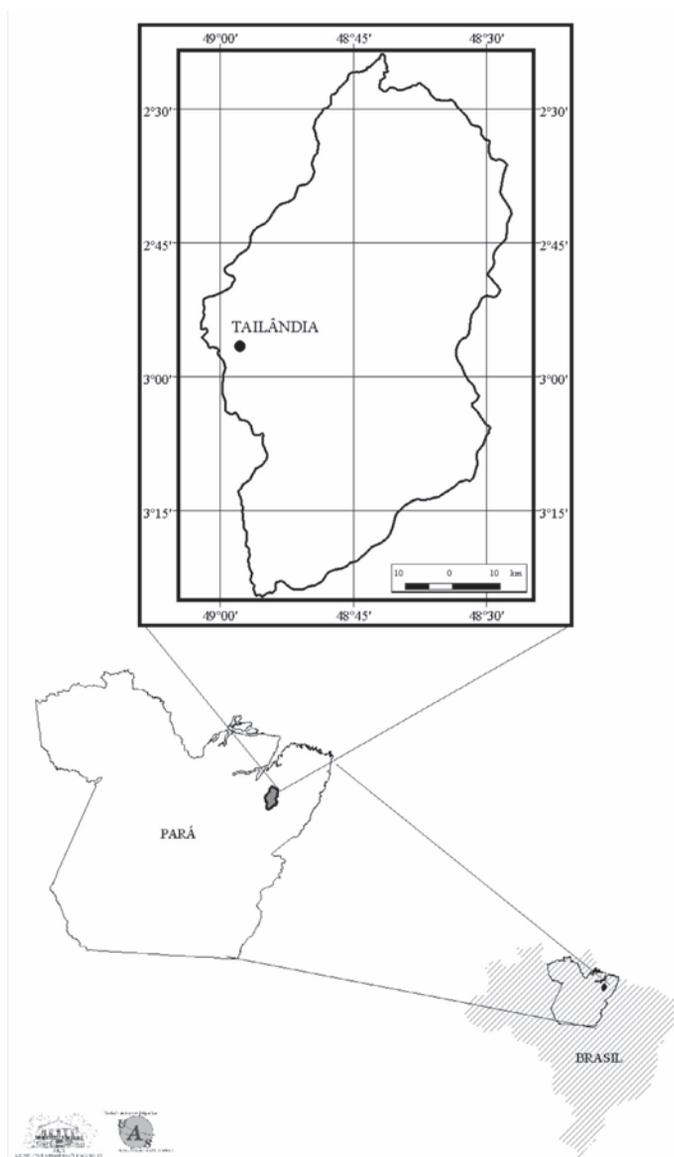


Figura 2. Mapa de Localização da Região de Tailândia, Pará (Fonte: Monteiro 2004).

(4) anos, foram realizadas as primeiras avaliações do crescimento das árvores, para tal foram avaliadas as características dendométricas em 629 árvores na área com utilização de resíduos e 629 árvores na área onde não foi adicionado resíduos de madeira.

Utilizou-se como medida dendométrica o Diâmetro a altura do Peito (DAP) como indicador do grau de desenvolvimento da cultura para se avaliar a eficiência do uso de resíduos de madeira. O DAP foi obtido através da circunferência da árvore, medida com uma fita métrica padrão, no mês de agosto de 2003, quando as plantas apresentavam idade média de 52 meses e calculado através da equação: $(D=\pi/C)$, os dados foram analisados, utilizando o Software Microsoft Excel, 2.0.

Paralelo a esta metodologia, foi realizado um levantamento das serrarias que localizavam-se na área urbana do município a fim de traçar um perfil sócio-econômico das empresas envolvidas direta e/ou indiretamente com o setor madeireiro, bem como o volume e destino dado aos rejeitos destas empresas, e se as mesmas estavam envolvidas com ações de mitigação dos impactos ambientais causados por suas empresas.

HISTÓRICO E MOMENTO ATUAL DO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA

Tailândia teve sua origem a partir de uma política de assentamento induzida direcionada ao município de Acará no âmbito de Programas Públicos de Colonização – implementados pelo Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária – INCRA- que se concentravam principalmente ao longo das novas vias de acesso à região amazônica. Tais programas estavam inseridos em dois modelos principais de colonização regional.

“...a) ao longo de estradas federais, com uma faixa de 10 km de cada lado, destinada aos pequenos colonos, e lotes progressivamente maiores (250ha, 500ha, 1.500ha ou 3.000ha), a partir dessa distância; b) em áreas concêntricas em torno de um centro que corresponde a sede do projeto” (Lêna & Silveira 1993).

Sob este modelo de gestão pública e do discurso de povoar áreas desocupadas “dando terra a quem não tem terra”, dá-se início ao processo de integração efetiva dos estados amazônicos ao restante do país.

Enquanto colônia do então município de Acará, Tailândia era inicialmente composta por um número reduzido de migrantes e teve uma verdadeira ‘explosão demográfica’ a partir de 1985. Os ‘carreteiros’² que transitavam pela área foram um dos veículos de informação das possibilidades de êxito desta nova localidade. Assim, paulatinamente famílias de outras regiões deslocaram-se para Tailândia no sentido de obter terra para se fixarem e se estabelecerem economicamente, garantindo assim as condições mínimas de reprodução social (Monteiro 2004).

A atividade extrativa madeireira em tora no município se constitui desde a sua emancipação (1988), a principal fonte geradora de emprego e renda local. Segundo dados do SINDMATA (*apud* GÓES 2004), a produção de madeira em m³ no município em 2001, correspondeu a 850.000 toneladas, já em 2004 este volume passou a 990.000 toneladas, o que evidencia um aumento da produtividade no município (Figuras 3 e 4). Vale ressaltar que muitas vezes esses números chegam a se aproximar do real, mas nunca com precisão exata.



Figuras 3 e 4. Diferentes ambientes onde a madeira é estocada após beneficiamento. No armazém (Figura 3) e no pátio a céu aberto (Figura 4). (Fonte: Silveira & Quaresma 2005).

² Denominação dada aos comioneiros que transportam produtos de uma região para outra.

A atividade madeireira é um dos setores da economia que mais absorve mão-de-obra local, bem como se constitui em dos pontos mais críticos e frágeis no que diz respeito à fiscalização e cumprimento da legislação vigente nas áreas ambientais (Figuras 5 e 6), fiscais e trabalhistas, pois muitas destas empresas trabalham informalmente sem o cumprimento das normas estabelecidas para o setor.



Figuras 5 e 6. Depósitos de resíduos a céu aberto gerando impacto ambiental (Figura 5) e visual (Figura 6). (Fonte: Silveira & Quaresma 2005)

ASPECTOS DA QUALIDADE DO SOLO E DO DESENVOLVIMENTO FLORESTAL DO PARICÁ

Na região amazônica grande partes de suas terras, são consideradas de baixa fertilidade e com elevados índices de acidez. Aliados a estes fatores, o uso inadequado do solo, associado à erosão hídrica, têm sido as principais causas da queda da produtividade

dos solos tropicais, principalmente pelo arraste de sedimentos, entre eles, a matéria orgânicas e nutrientes que se encontram na camada superficial do solo.

No entanto, na mesorregião do nordeste Paraense, já foram implantados cerca de 35 projetos de reposição florestal até o ano de 2002, respondendo a uma crescente demanda em uma área ocupada de 34.864 ha (Falesi; Galeão 2002). Conhecer a variabilidade espacial e o comportamento da atividade agrícola em ecossistemas frágeis, como são considerados os solos amazônicos, poderá ser um indicador para o desenvolvimento de uma agricultura sustentável nos trópicos (Monteiro 2004). O aumento da produção nestas áreas, porém, nem sempre será o enfoque principal, mas sim a otimização das condições ambientais e a preservação do potencial de uso diversificado dos solos no futuro.

A utilização de sistemas agroflorestais como alternativas de recuperação de áreas para reflorestamento, implica na escolha de espécies ecológicas e economicamente apropriadas às finalidades desejadas. Entretanto, ainda são poucas as informações acerca do comportamento de espécies florestais utilizadas nesses sistemas, especialmente a de paricá (*Schizolobium amazonicum*) na região amazônica. Nesse sentido, está em desenvolvimento um estudo experimental liderado pelo Museu Paraense Emílio Goeldi e a Empresa de Laminação Tailâminas Plac, situada na cidade de Tailândia, Nordeste Paraense (Figura 2), com o objetivo de caracterizar os aspectos químicos dos solos com e sem a utilização de resíduos de madeira como cobertura, bem como, verificar a eficiência da utilização destes materiais como cobertura no solo sob o desenvolvimento da cultura de paricá (*Schizolobium amazonicum*).

Os resultados visualizados nos histogramas apresentaram uma distribuição normal, com valores expressivos para a área que não recebeu material orgânico, esta conseguiu expressar 20% de árvores não sobreviventes, (significando cerca de 126 árvores do total de 629 árvores de paricá). Enquanto que para a área que recebeu adição de resíduos, observou-se que o número de árvores que não sobreviveram atingiram a proporção de 6,7% o que representa cerca de 42 unidades do universo total de 629 na área com utilização de resíduos.

Entretanto ocorreu significativa diferença quanto ao DAP das árvores que receberam cobertura no solo,

estas apresentaram maiores valores, com 78,6% no intervalo de 15-27cm de DAP. Enquanto que para a área sem cobertura, esta obteve 51,7% com árvores para o mesmo intervalo de DAP, evidenciando a existência de grande variabilidade na área de estudo (Figuras 7 e 8).

Segundo Loureiro (2000) a espécie de paricá chega a atingir até 50cm de DAP. Os resultados encontrados de um modo geral demonstraram que um considerável percentual de 78% de árvores na área com adição de resíduos conseguiu atingir cerca de 27cm de DAP

com quatro (4) anos de idade. Este percentual entre as áreas com e sem cobertura de resíduos de madeira, está diretamente relacionado ao sistema integrado entre o material adicionado ao solo como cobertura, através da decomposição da matéria orgânica, com liberação de nutrientes para a solução do solo e sua absorção pelas plantas.

Essas observações em relação ao desenvolvimento da cultura de paricá utilizando cobertura orgânica vegetal, são corroboradas pelas pesquisas de Marques (1990), Silva (1997) e Cordeiro (1999) que estudando

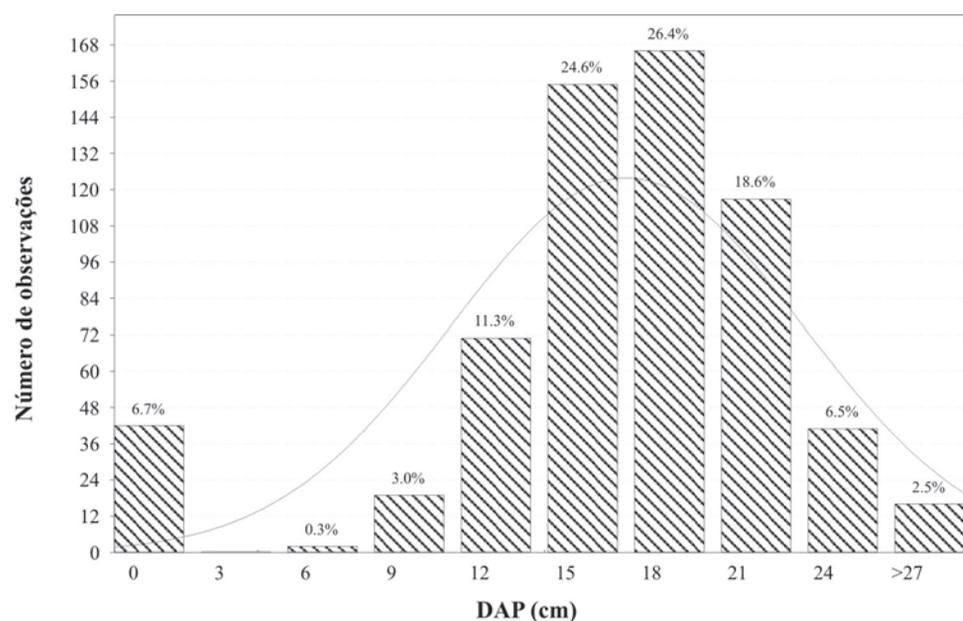


Figura 7. Desenvolvimento do Paricá *Schizolobium amazonicum* com adição de resíduo de madeira (Fonte: Monteiro 2004).

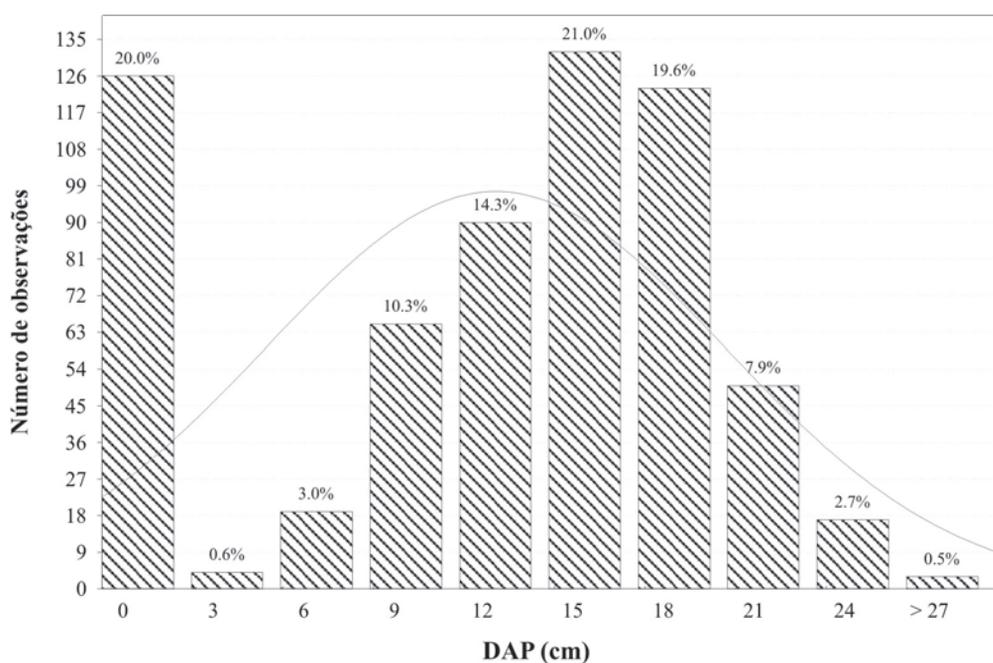


Figura 8. Desenvolvimento do paricá *Schizolobium amazonicum* sem adição de resíduo de madeira (Fonte: Monteiro 2004).

a performance diferencial de crescimento da espécie paricá sob diferentes regimes de preparação de área, no estado do Pará, verificaram que esta espécie adapta-se perfeitamente ao sistema de manejo de solo utilizando resíduos orgânicos como cobertura, em relação às outras espécies utilizadas em sistemas de reflorestamentos, podendo ser indicada como espécie mais adaptada para a recuperação de áreas degradadas na Amazônia.

Diante dos resultados sobre o crescimento de *Schizolobium amazonicum* em solos ácidos, pode-se avaliar que mesmo depende de outros fatores, os ganhos relativos com tolerância aos níveis de alguns elementos tóxicos as plantas, como o alumínio e o manganês, que normalmente estão presentes nos Argissolos e Latossolos (grupos de maior abundância na Amazônia), bem como, a sua necessidade em relação ao cálcio e ao magnésio, além da sua capacidade de absorver nutrientes em condições adversas de solo (Monteiro, 2004), de certa forma o material orgânico utilizado como cobertura pôde atender a tais necessidades básicas para o bom desenvolvimento da espécie.

O MANEJO FLORESTAL E SEU PAPEL NO CLIMA E NA ECONOMIA DA AMAZÔNIA

A maioria da produção agrícola e florestal na Amazônia está baseada nos extensos ecossistemas naturais da região e o impacto da variabilidade do clima sobre os recursos naturais, sugere que a repercussão das mudanças climáticas previstas poderia ser suficientemente importante para ter iniciativas de planejamento nacional e regional. A utilização das terras é atualmente uma das causas mais importantes da mudança que está havendo

nos ecossistemas, mediante sua complexa interação com o clima. Espera-se que as mudanças climáticas afetem as grandes extensões de bosques e pastagens, e as zonas de transição entre diferentes tipos de vegetação. As mudanças climáticas poderão agravar os efeitos adversos do desflorestamento e o impacto causando uma perda de diversidade biológica, e reduzindo a queda de chuva no exterior e interior da bacia Amazônica (IPCC 1997).

Reduzir o desmatamento significa reduzir emissões de CO₂, o que o Protocolo de Kioto está estimulando. O manejo sustentável dos recursos florestais pode compensar o desmatamento evitado, assegurando condições de vida aos povos da floresta e crescimento econômico aos seus países. A capacidade das florestas para sequestrar carbono, seja qual for, e de exercer outras funções climáticas, depende delas se manterem em pé. A sua proteção também requer apoio internacional, além de mudanças no uso do solo.

O aumento da emissão de gases como o monóxido de carbono e óxido nitroso para a atmosfera, devido às queimadas e às mudanças nos ciclos do carbono e nitrogênio do solo, tem sido frequentemente apontados como fortes contribuintes para as mudanças climáticas mundiais (Victória 1991, Salati 1991, Luizão & Luizão 1991).

A possíveis economias de carbono derivadas de manejo sustentável nas florestas nacionais ultrapassam de longe a capacidade potencial de outras opções. Entretanto se o preço do carbono cair a níveis bem baixos, o mercado rejeitará esta opção em favor de co-geração industrial e plantações. A Tabela II, revela o potencial do Brasil para reduzir uma grande quantidade de carbono a baixo custo, especialmente no caso das oportunidades de manejo de florestas

Tabela II. Quantidade Total e Custo do Carbono Total Evitado

Projeto	Total de Carbono evitado (10 ⁶ t de C) ¹	Proporção do total	Custo esperado da tonelada do carbono evitado (US\$)
Co-geração industrial	285	16,9	-
Florestas Plantadas	11	18,7	0 – 1,40
Manejo de florestas nativas	1,080	63,0	> 1,80
Gaseificação de Resíduos de Madeira	8	0,5	> 2,40
Total	1,384	100	

Fonte: Seroa da Motta *et al.* 1999.

nativas. Além disso, estas opções oferecem uma série substancial de benefícios secundários não associados ao efeito estufa se avaliados de acordo com certas prioridades nacionais (Seroa da Motta 1999).

O manejo de florestas nativas na Amazônia pressupõe uma extração de madeira de impacto reduzido que visa minimizar danos ecológicos às florestas e reduzir perda de madeira. Entretanto, o manejo impõe um custo de gestão mais elevado. Enquanto a extração ilegal retira em média 38m³/ha, com manejo esta produção pode cair para 1-2m³/ha. Portanto, para conseguir o mesmo resultado por hectare numa atividade sem manejo necessita-se 30 vezes mais terra, operando numa rotatividade de 30 anos (Amaral *et al.* 1998, Almeida & Uhl 1995, Veríssimo *et al.* 1992). Portanto, a extração com ou sem manejo está no investimento em terra e no período da rotatividade.

Embora os programas de certificações criados pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) possam idealmente criar prêmios para madeira sustentável, a fraca capacidade institucional aliada às forças do mercado internacional, indicam que não é possível assegurar preços mais altos para a madeira oriunda de plantações manejadas. O manejo de floresta nativa na Amazônia, excluindo o custo da terra, gera uma renda líquida anual de US\$ 28/ha com um custo de capital inicial de US\$ 83, uma taxa de retorno de 33% (Almeida e Uhl 1995). Isto é mais do que 30% de retorno estimados para extração sem manejo devido ao aumento do crescimento de árvores e menor desperdício no processo de extração. Entretanto, a taxa de retorno cai para 0,5% quando se inclui o custo da terra.

A prática de manejo reduz a perda de carbono em 18t/ha em comparação com a exploração sem manejo (Fearnside 1995). Baseado nestas estimativas, o manejo privado, incluindo o preço da terra, seria viável financeiramente com um preço para o carbono seqüestrado de aproximadamente US\$ 9/ton, muito acima das opções de plantações. Porém o preço do carbono mais alto estaria também garantindo benefícios sociais ecológicos significativos

Os debates sobre Mecanismo de Desenvolvimento Limpo deverão se ampliar para integrar as oportunidades de redução de carbono que ampliam a competitividade brasileira no mercado internacional e os benefícios ambientais e sociais a serem capturados no país com estes investimentos. A regulação do mercado MDL está ainda em desenvolvimento na Convenção

do Clima, sendo assim, ainda é oportuno reconciliar as opções de alta competitividade com aquelas com maiores benefícios sócias.

CONCLUSÃO

Como meios de averiguação dos processos de recuperação, utilizou-se como indicador as alterações nas condições morfoestruturais dos perfis dos solos. Verificou-se que a adição de material orgânico ao solo, favoreceu o desenvolvimento da espécie vegetal paricá, que através da adição e incorporação ao solo de material orgânico novo pela queda de folhas, resíduos de galhos e do sistema radicular das plantas (material orgânica leve) e a utilização dos resíduos de lâminas de madeira levou a criação de um ambiente favorável ao melhor desenvolvimento vegetal, em relação à área que não foi recoberta com lâminas de madeira. Em relação às condições morfológicas das duas áreas sob reflorestamento em Tailândia do Pará observou-se que os solos cobertos com resíduos de lâmina de madeiras apresentaram perfis com melhores características como coloração mais escura, mais arenosos e boa drenagem quando comparados com os solos sem a aplicação de resíduos.

Com base nos exemplos citados acima, a utilização de resíduos de atividades agrícolas (biomassa) poderá ser indicado para um novo modo de produção na região amazônica. Assim, deverá ser dada maior ênfase ao potencial da biomassa disponível que possa ser devidamente explorado através de sistemas técnicos modernizados, eficientes e ambientalmente mais sustentáveis.

REFERÊNCIAS

- AIMEX, www.aimex.com.br. (Acesso em 29/04/2002)
- ALMEIDA, O.T. & UHL, C. 1995. Identificando os custos de usos alternativos do solo para o planejamento municipal da Amazônia: o Caso de Paragominas (PA). In: May, P (ed.) Economia Ecológica, Ed. Campus, Rio de Janeiro
- AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P. & VIDAL, E. 1998. Floresta para sempre: Um Manual para produção de Madeira na Amazônia, WWF/IMAZON/USAID, Belém.
- ARES, A.; FALCAO, N.; YUYAMA, K. & YOST, R.S. 2003. Response to fertilization and nutrient deficiency diagnostics in peach palm in Central Amazonia. Nutrient Cycling in Agroecosystems. *Revista de Ciências Agrárias*, 66: 221-232.

- CORDEIRO, I.M.C. 1999. *Performance Diferencial de Crescimento da Espécie Schizolobium amazonicum Huber (Paricá), em Sítios Degradados sob Diferentes Regimes de Preparação de área na Microregião do Guamá, Aurora do Pará-PA*. Monografia, NAEA/UFPA. Belém, Brasil. 50 p.
- COSTA, D.H.M.; CARVALHO, J.O.P. & SILVA, J.N.M. 2002(a). Dinâmica da composição florística após colheita de madeira em uma área de floresta de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós (PA). *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, 38:67-90.
- COSTA, D.H.M.; SILVA, J.N.M & CARVALHO, J.O.P. 2002(b). Ingresso e mortalidade após colheita de madeira em área de terra firme na Floresta Nacional do Tapajós (PA). *Revista de Ciências Agrárias*, 38: 119-126.
- CRESPO, S. 1998. *O que o Brasileiro pensa sobre o meio ambiente, Desenvolvimento e Sustentabilidade*. MMA/MAST/ISER/MMA/MCT, Brasília. (Relatório Final).
- DEENIK, J.; ARES, A. & YOST, R.S. 2000. Fertilization response and nutrient diagnosis in palm (*Bactris gasipaes*): a review. Nutrient Cycling in Agroecosystems. *Revista de Ciências Agrárias*, 56(3): 195-207.
- FALESI, I.C. & GALEÃO, R.R. 2002. *Recuperação de Áreas Antropizadas da Mesoregião Nordeste Paraense através de Sistemas Agroflorestais*. Doc. N° 1, EMATER-PA. Belém, 25 p.
- FEARNSIDE, P.M. 1995. Amazonian deforestation and warming: carbon stocks in vegetation replacing Brazil Amazon forest. *Forest Ecology and management*. 80(3): 21-34.
- FERNANDES, A.R.; CARVALHO, J.G. de; VITORINO, A.C.T.; MIRANDA, J.R.P. de & PAIVA, H.N. 2004. Absorção de macronutrientes por mudas de pupunheira em função de proporções variáveis do K, Ca e Na em solução nutritiva. *Revista de Ciências Agrárias*, 41: 9-23.
- GOÉS, R. 2004. *Levantamento de dados para implantação do pólo universitário no município de Tailândia*. Tailândia, UFRA/SEMEC.
- LÉNA, P. & SILVEIRA, I.M. 1993. *Uruará: os futuros das crianças numa área de colonização*. Série Pobreza e Meio Ambiente na Amzônia v. 1. Belém: UNAMAZ/UFPA,.
- LOUREIRO, A.A. 2000. *Essências Madeireiras da Amazônia. Manaus*. MCT, INPA-CPPF, 191 p.
- LUIZÃO, R.C.C. & LUIZÃO, F.J. 1991. Liteira e biomassa microbiana do solo no ciclo da matéria orgânica e nutrientes em terra -firme na Amazônia central. In: VAL, A. L.; FIGLIVOLLO, R.; FEDBERG, E. (Ed.) Bases científicas para estratégias de preservação e desenvolvimento da Amazônia. Secretaria de Ciência e Tecnologia, INPA, Manaus, 1: 65-75.
- MARQUES, L.C.T. 1990. *Comportamento inicial de Paricá, Tatajuba e Eucalipto em plantio consorciado com milho e capim-marandu, em Paragominas-PA*. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, MG. 92 p.
- MONTEIRO, K.F.G. 2004. *Utilização de resíduos de madeira como cobertura no solo: o estudo de caso de um sistema agroflorestal no estado do Pará*. Dissertação de mestrado. Universidade Federal Rural da Amazônia. Belém. 102p.
- NEPSTAD, D.; VERÍSSIMO, A; MOUTINHO, P. & NOBRE, C. 2000. O Empobrecimento Oculto da Floresta Amazônica. *Ciência Hoje*, 27(157): 70-73.
- PRADO, A.C. 1995. *Exploração Florestal Madeireira*, Funatura, Brasília.
- RIBEIRO, G.D.; ROSA, L.S. & SILVA, J.N.M. 2002. Avaliação de crescimento inicial de pupunheiras consorciadas com diferentes variedades de bananeiras no projeto água verde, Albrás, Barcarena, Pará. *Revista de Ciências Agrárias*, Belém, 40: 21-31.
- RODRIGUES, T.E. 2001. *Caracterização e Classificação dos solos do Município de Tailândia, Estado do Pará*. Relatório Técnico. EMBRAPA-CPATU. Belém, 32 p.
- RUIVO, M.L.P.; PEREIRA, S.B.; BUSSETI, E.P.C.; COSTA, R. F.; QUANZ, B.; NAGAISHI, T.Y.; OLIVEIRA, P.J.; MEIER, P.; MALHI, Y. & COSTA, A.C.L. 2002. Propriedades do solo e fluxo de CO₂ em Caxiuanã, Pará : experimento LBA-ESECAFLOR. *Contribuições à Geologia da Amazônia*, 3: 291-299.
- SILVA, R.M. 2005. Influência de Variáveis Meteorológicas na Produção e Decomposição de Liteira na Estação Científica Ferreira Penna, Caxiuanã, Pa. Dissertação de mestrado. Uinversidade Federal de Viçosa, Minas Gerais. 84p.
- SILVA, S. L. de F. 1997. Matéria Orgânica e Húmus de Liteira e Solo em Sistemas de Plantios de Monocultivo e Policultivo Florestal em Área Experimental da EIDAI- Icoaraci-PA. Monografia apresentada a faculdade de ciências agrárias do Pará, Belém, 19 p.
- SEROA DA MOTTA, R., YOUNG, C.E.F & FERRAZ, C. 1999. Financing Sustainable Development with the Clean Development Mechanism, WRI, Washington,
- VERÍSSIMO, A. & LIMA, E. 1992. *Logging impacts and prospects for sustainable Forest management in an old Amazonian frontier: the case of Paragominas*. *Forestry Ecology and Management*, 55p.
- VERÍSSIMO, A.; LIMA, E. & LENTINI, M. 2002. Pólos madeireiros do Estado do Pará. Belém: IMAZON, 74 p.
- VICTORIA, R. L. ; BROWN, I. F. ; MARTINELLI, L. A. & SALATI, E. 1991. A Amazônia Brasileira e seu papel no aumento da Concentração de CO₂ na Atmosfera. In: A.L. VAL et al. ii. (org.). Bases Científicas para Estratégias de Preservação e Desenvolvimento da Amazônia: Fatos e Perspectivas. Manaus, v.1 , p. 9-20.

Submetido em: 25/10/2006

Aceito em: 18/07/2007