

BUNKER, S.G. Os programas de crédito e a desintegração não-intencional das economias extrativas de exportação no Médio Amazonas do Pará. *Pesq. Plan. Econ.*, Rio de Janeiro, 12(1): 231-260, abr. 1982.

CENTRO AGRO-AMBIENTAL DO TOCANTINS (CAT). **Elementos de análise do funcionamento dos estabelecimentos familiares da região de Marabá.** Marabá, 1992.

DOMAR, E. The causes of slavery or selfdom. *Journal of Economic History*, 30: 18-32, March 1970.

ELLIS, F. **Peasant economics; farm households and agrarian development.** Cambridge, Cambridge University Press, 1993. 309p.

EMMI, M.F. **A oligarquia do Tocantins e o domínio dos castanhais.** Belém, Centro de Filosofia e Ciências Humanas/NAEA/UFPA, 1987. 196p.

GUIMARÃES, A.P. **Quatro séculos de latifúndio.** 5 ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1981. 255p.

HIRSHLEIFER, J. **Investment, interest and capital.** New Jersey, Prentice-Hall, 1970.

KAZMER, D.R. Agricultural development on the frontier: the case of Siberia under Nicholas II. *American Economic Review*, 67(1):429-432, Feb. 1977.

KITAMURA, P.C. & MÜLLER, C.H. **Castanhais nativos de Marabá-Pa: fatores de depredação e bases para a sua preservação.** Belém, EMBRAPA-CPATU, 1984. 32p. (EMBRAPA-CPATU. Documentos, 30).

SANTANA, A.C. & KHAN, A.S. Custo social da depredação florestal no Pará: o caso da castanha-do-brasil. *R. Econ. Sociol. Rural*, Brasília, 30(3):253-269, jul./set. 1992.

VELHO, O.G. **Frentes de expansão e estrutura agrária; estudo do processo de penetração numa área da Transamazônica.** Rio de Janeiro, Zahar, 1972. 178p.

INDICADORES DA SUSTENTABILIDADE DE UM SISTEMA BIOLÓGICO DE PRODUÇÃO

- Marcos Antônio Drumond¹, Agostinho Lopes de Souza², Carlos Antonio Alvares Soares Ribeiro²

¹ Pesquisador da EMBRAPA/CPATSA - CP 23, - 56.300.000 - Petrolina, PE; ² Depto de Engenharia Florestal da UFV, - 36.571.000 - Viçosa, MG.

RESUMO - Revisam-se, nesse trabalho, as definições usuais para sustentabilidade, atendo-se ao universo dos sistemas biológicos de produção. Dada a crescente relevância desse tema na elaboração de planos para utilização de recursos naturais renováveis, no seu mais amplo senso, procede-se à análise das práticas e padrões que conduzem à sustentabilidade. Buscando-se reduzir a subjetividade inerentemente associada a esse conceito, apresenta-se uma lista de possíveis indicadores de sustentabilidade em três cenários: desenvolvimento humano, instituições governamentais e recursos naturais.

ABSTRACT - In this work the term sustainability is revised in the context of biological production systems. Given its increasing imposition for the elaboration of resource usage plans, in a broader sense, it is also performed an analysis of actions and standards leading to sustainability. In an attempt of reducing the ambiguity of this term, it is presented a list of some sustainability indicators for three scenarios: human development, governmental institutions and natural resources.

DISTRIBUIÇÃO DE BIOMASSA E NUTRIENTES EM ALGUMAS ESPÉCIES NATIVAS DA REGIÃO DO VALE DO RIO DOCE

- Marcos Antonio Drumond¹, Nairam Félix de Barros², Agostinho Lopes de Souza³, Alexandre Francisco da Silva⁴, José Luiz Teixeira²

¹ Pesquisador da EMBRAPA/CPATSA CP 23, 56.300.000 Petrolina, PE; ² Depto. de Solos, ³ Depto. de Engenharia Florestal, ⁴ Depto. de Biologia Vegetal da UFV, - 36.571.000 Viçosa, MG.

RESUMO: Este trabalho foi realizado na mata média alta com graminóides e bambuzóides do Parque Estadual do Rio Doce, Minas Gerais, visando comparar a constituição mineral e a distribuição de biomassa e de nutrientes nos diferentes componentes arbóreos de algumas espécies nativas deste ecossistema, com o intuito de fornecer subsídios sobre exigência nutricional das espécies estudadas. Foram medidos o DAP e as alturas comercial e total de todas as espécies com DAP igual ou superior a 5 cm. As espécies selecionadas para este estudo foram: *Newtonia contorta* (DC.) A. Burkart, *Endlicheria paniculata* (Spr.) Macbr., *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer, *Pouteria* sp. 3 (catuá-branco), *Pouteria* sp. 4 (catuá-figueira), *Sloanea* sp., *Sorocea bonplandii* (Baill.) Burger, Langow et Boer, Solanaceae (Pau-de-quina), *Guatteria* sp. (pindaíba), *Carpotroche brasiliensis* Endl. A estimativa de volume foi feita a partir de equações de volume para matas de Minas. Para a estimativa da biomassa do tronco foi considerado o valor médio de densidade de 0,41 g/cm³ para a casca e de 0,54 g/cm³ para o lenho. Para galhos e folhas, utilizaram-se valores percentuais médios obtidos com base no peso de matéria seca de espécies nativas plantadas na mesma região. Para determinação da concentração de nutrientes nos diferentes componentes, foram coletadas amostras de folhas e de galhos da parte intermediária da copa de árvores médias e amostras de lenho e casca retiradas do fuste com um trado, à altura de 1,30 m acima do solo. Com base nos resultados, verificou-se que a biomassa dos diferentes componentes arbóreos das espécies da mata natural, na região do Vale Rio Doce, foi distribuída na seguinte ordem: lenho > galhos > casca > folhas; que, de maneira geral, as espécies em condições de mata natural tendem a apresentar menor eficiência na utilização dos nutrientes em relação às espécies em plantios homogêneos; que a demanda nutricional média das espécies estudadas obedece à seguinte ordem: N > Ca > K > Mg > P; e que há grande diferença entre as espécies quanto à demanda nutricional.

COMPORTAMENTO DO MOGNO (*Swietenia macrophylla* King) EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA OCIDENTAL

- Silas Garcia Aquino de Sousa¹, João C. Matos¹, Marcelo Arcoverde², Elisa Wandelli¹, Rogério Perin¹ e Erick Fernandes³.

• Projeto financiado parcialmente pelo convênio EMBRAPA-CPAA/NCSU/Fundação Rockefeller; ¹ Pesquisador EMBRAPA/CPAA, Cx. Postal 319, CEP 69.011-790, Manaus-Am; ² Pesquisador EMBRAPA-CPAF-RR; ³ Consultor do projeto "Recuperação de pastagens degradadas na Amazônia ocidental", EMBRAPA-CPAA/Universidade de Cornell, 622 Bradfield Hall, Ithaca, NY 14853-1901, USA.

Estima-se que a área de ocorrência natural do mogno (*Swietenia macrophylla*) na Amazônia é de 1,5 milhões de km². Desta, 22,5% estão em áreas indígenas e apenas 1/3 em áreas de reserva naturais remanescente exploráveis, que apresentam um potencial de 20,9 milhões de m³. Porém se a taxa anual de exploração de 500 mil m³/tora/ano continuar neste ritmo, só

teremos estoques para os próximos 42 anos (Barros et al., 1993). Por outro lado espera-se que nos próximos 25 a 30 anos pelo menos 60% das 3,2 milhões de árvores plantadas atinjam o ponto de corte comercial. A pressão de exploração do mogno, deve-se ao alto valor econômico no mercado internacional de madeiras tropicais, cujo 1m³ de madeira serrada para exportação pode ser avaliada em 700 dólares (Verissimo et al. 1995).

Um dos problemas do monocultivo do mogno deve-se principalmente, aos ataques sucessivos de *Hypsipylla grandella*, uma mariposa que deposita seus ovos no meristema apical e suas lavas abrem galerias no fuste principal, provocando bifurcações e depreciando o valor comercial da madeira. Isto pode ser considerado como um dos principais motivos que desestimula os plantios comerciais de mogno e outras Meliaceas (cedro e andiroba), apesar do valor econômico destas espécies. Porém, quando plantadas em trilhas da mata secundária (enriquecimento de capoeiras), o ataque desta praga tem sido menor do que nos plantios a pleno sol (Brienza Junior, 1980 e Neves et al. 1993), sugerindo que uma barreira física formada por outras espécies poderá dificultar a chegada desta praga ao meristema apical das Meliaceas.

O presente trabalho discute o comportamento silvicultural do mogno plantado em dois sistemas agroflorestal (baixo e altos insumos), consorciado com paricá (*Schizolobium amazonicum* (Hub) Ducke) e ingá (*Inga edulis*) e faz parte do ensaio "Sistema agroflorestal para recuperação de pastagem degradada". Espera-se que a barreira formada pelas linhas de ingá proteja as linhas centrais de mogno do ataque de *Hypsipylla grandella*, permitindo a formação de um fuste reto e de boa qualidade para a comercialização.

Os ensaios foram implantados na Estação Experimental da EMBRAPA/CPAA, km 54 da BR 174 (estrada Manaus/Boa Vista) numa área de pastagens degradada e abandonada Terra-Firme, entre as coordenadas geográficas de 2°31' a 2°32' de latitude sul e 60°01' 60°02' longitude Wgr. O Clima, segundo Köppen é do tipo Am, com temperatura média de 25,6°C e precipitação pluviométrica anual em torno de 3.000 mm.

O solo é Latossolo Amarelo distrófico, textura muito argilosa, com as seguintes características químicas à 15 cm de profundidade: pH=4,3; N=0,2%; P=2,0ppm; K=0,09; Ca=0,89 e Mg=0,32 cmol_ckg⁻¹. O sistema com baixo insumos recebeu uma adubação de 20kg de P por hectare no início do plantio, quando foi plantado também as culturas anuais (arroz e mandioca). Ingá, mogno e paricá foram implantados em jan/93. No sistema com altos insumos o solo foi gradeado e recebeu 2ton. de calcário por hectare, 20kg/ha de N; 40kg/ha de P e 100kg/ha de K e cultivado milho e mandioca nos primeiros 3 anos. O plantio das árvores foi em mar/93. O mogno foi plantado na linha central das parcelas (8m x 60) junto com o paricá, para cada 2 pés de paricás 1 de mogno (espaçamento linear de 2m). O ingá foi plantado na lateral protegendo a linha central de (mogno x paricá). O ensaio contém, 66 mognos por sistema, 22 por bloco e 11 por linha, 120 paricás/sistema, 40/bloco e 20/linha, 186 ingás/sistema, 62/bloco e 31/linha.

Verificou-se que os sistemas alto insumo os indivíduos de ingá, paricá e mogno apresentaram um maior crescimento em altura e diâmetro do caule (à 50 cm do solo) quando comparados com o crescimento do sistema baixo insumos (Tabela1). O desempenho do mogno no alto insumos, foi superior ao baixo insumos em todos os parâmetros avaliados (altura total e diâmetro do caule). A sobrevivência, tanto no sistema de baixo insumos como no sistema de alto insumos, de maneira geral foi alta para mogno. No sistema baixo insumos o ingá apresentou 27% de mortalidade, enquanto no alto insumos foi de 7%, talvez devido a alta densidade de plantas na linha de plantio e competição entre plantas.

Os primeiros ataques de *Hypsipylla grandella* ocorreram aos 18 meses de idade, atingindo 10% dos indivíduos no baixo insumos e 18% no alto insumos. Aos 30 meses de idade o ataque atingiu 73% e 81% dos indivíduos nos baixos e altos insumos respectivamente.

Esperávamos que uma maior disponibilidade de nutrientes no solo contribuisse para maior resistências das plantas e menor dano provocado pelo ataque da praga. No entanto o maior crescimento do mogno no tratamento com alto insumos, ultrapassando a copa do ingá, permitiu a deposição dos ovos da

mariposa mesmo após as plantas terem atingido mais de 6m de altura. A barreira formada pelas plantas de ingá, deve ter funcionado antes da copa do mogno ter atingido o dossel superior do plantio. Esta hipótese poderá ser testada com outras espécies que apresentem taxas de crescimento rápido e dossel superior ao do mogno. Outro fator que poderia explicar a ausência de diferença entre os tratamentos pode ser atribuído as proximidades entre os indivíduos de mogno. Visto que, quando se tem um maior nível de nutriente no solo, pode ocorrer uma maior produção de compostos fenólicos na planta (Deslow et al. 1987). Tal proximidade poderá favorecer a dispersão de *Hypsipylla grandella* entre as plantas hospedeiras (Observações no Relatório dos alunos do curso de campo "Ecologia da Floresta Amazônica, 1995, INPA/SMITHSONIAN/UNICAMP/OTS).

Tabela 1 - Médias de altura (m), diâmetro do caule (50 cm do solo) para Ingá, Mogno e Paricá por sistema

Sistemas	Espécies	Núm. pls.	Idade (meses)	Núm. de pls. atacadas ¹	Altura total (m)	Diâmetro do caule (cm)
SAF-baixos insumos	Ingá	135	24	-	4,42	7,18
	Mogno	64	24	47 (73%)	4,13	5,08
	Paricá	118	24	-	9,00	9,76
SAF-altos insumos	Ingá	173	22	-	5,55	9,12
	Mogno	63	22	51 (81%)	6,25	7,33
	Paricá	118	22	-	11,13	12,19

¹ Avaliação do ataque de *Hypsipylla grandella* no mogno aos 30 meses de idade.

Apesar do intenso ataque no meristema apical, provocando rebrotamentos e bifurcação no caule principal, o sistema com alto insumos poderá ser uma alternativa para o cultivo desta valiosa espécie, uma vez que, contribui para um rápido crescimento, permite um fuste reto de boa qualidade e madeira serrada maior que 6m de comprimento. Enquanto que no sistema de baixo insumos o dano provocado pela praga na madeira foi mais elevado, resultando num fuste tortuoso e com elevado índice de bifurcação, que deprecia o produto no mercado internacional de madeiras tropicais.

Concluímos que a barreira física formada pelas linhas de ingá desempenhou parcialmente o seu papel. Desta forma, o método do cultivo com altos insumos poderá ser uma alternativa para o cultivo do mogno nestas condições de solos de pastagens degradadas que poderão agregar um valor econômico as terras abandonadas e proporcionar a oferta desta madeira no futuro. Recomendamos também, ensaios com outras espécies de crescimento rápido que possa desempenhar funções semelhante a do ingá.

BIBLIOGRAFIA

- BARROS, P.L.C. de; OLIVEIRA, F. de A.; COSTA FILHO, P.P.; SILVA, J.N.M.; FARIAS, M.M. de; TEREZO, E.F. de M. Reservas naturais e artificiais de *Swietenia macrophylla*, King. na Amazônia Brasileira numa perspectiva de conservação. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7. e CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1., Curitiba-PR, 1993, Anais (Trabalhos voluntários e posters). Curitiba, SBS/SBEF, 1993. 766. v2
- BRIENZA JUNIOR, S. Ensaio de espécies florestais sob duas diferentes condições ecológicas. *Pesquisa em Andamento da EMBRAPA/CPÁTU*, Belém, 17: 4p, 1980
- DENSLow, J. S. VITOUSEK, F. M. and SCHULTZ, J. Blossity of nutrient limitation in a tropical rain forest soil. *Oecologia*, 74: 370 - 376, 1987
- NEVES, E. J. M.; MATOS, J. C. S.; CANTO, A. do C. e SILVA, S. E. L. Comportamento de espécies florestais a pleno sol e em linhas de enriquecimento em Manaus-AM. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7. e CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1., Curitiba-PR, 1993, Anais (Trabalhos voluntários e posters). Curitiba, SBS/SBEF, 1993. 756. v2
- VERISSIMO A.; BARRETO, P.; TARIFA, R. E UHL, C. Extraction of high-value natural resource in Amazonia: the case of mahogany *Forest Ecology and Management* 72: 39 - 60, 1995.