

AGROSSISTEMAS ALTERNATIVOS PARA
PRODUTORES DE AGRICULTURA
MIGRATÓRIA EM PRESIDENTE
FIGUEIREDO - AM



*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental*

Rodovia AM-010, Km 29, Caixa Postal 319, CEP 69011.970
Fone (092) 622-2012 Fax (092) 622-1100

Ministério da Agricultura e do Abastecimento



Republica Federativa do Brasil

Presidente

Fernando Henrique Cardoso

Ministério da Agricultura e do Abastecimento

Ministro

Arlindo Porto

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

Diretor-Presidente

Aberto Duque Portugal

Diretores Executivos

Elza Ângela Battaggia Brito da Cunha
Dante Daniel Giacomelli Scolari
José Roberto Rodrigues Peres

Centro de Pesquisa Agroflorestal da Amazônia Ocidental

Chefe Geral

Eduardo Alberto Vilela Morales

Chefe Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

Manoel da Silva Cravo

Chefe Adjunto Administrativo

Hideo Hiramatsu

Chefe Adjunto de Apoio Técnico

Dorremi Oliveira

SCHRECKEMBERG. K.; HADLEY. M. Economic and ecological sustainability of tropical rainforest management. Paris: UNESCO, 1983. 100p. (MAB Digest, 8).

SHUTTLEWORTH. W.J.; NOBRE. C. A. Wise forest management and climate change. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 7., 1992, São Paulo. Anais... São Paulo: 1992. p.287-292.

SOUSA. G.F.; SOUSA. N.R.; MORAES. V.H. de F.; NUNES. J.S.; LOURENÇO. J.N. de P.; GUIMARÃES. R.R.; FERNANDES. E.E.M.; NORMANDO. M.C. de S. Diagnóstico agro-sócio-econômico em unidades de exploração agrícola de cinco municípios do Médio Amazonas. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1992. 14p. (EMBRAPA-CPAA. PNP - Agroflorestal. Projeto 050090002/6 FORM 13/92).

4. A adubação complementar, mesmo em doses baixas, é importante para a produção das culturas em solos de baixa fertilidade dos trópicos úmidos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALTIERI. M.A. Agroecologia: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASC., 1989.

FEARNSIDE. P.M. Agricultura na Amazônia. Tipos de Agricultura: padrão e tendências. *In*: CASTRO. E.M.R.; HEBETE. J. Na trilha dos grandes projetos - modernização e conflito na Amazônia. Belém: UFPA-NAEA, 1989. p.197-252. (UFPA. Cadernos NAEA, 10).

FERNANDES. E. M.; SERRÃO, E.A.S. Protótipos de modelos agrossilvopastoris sustentáveis. *In*: SEMINÁRIO INTERNACIONAL SOBRE MEIO AMBIENTE. POBREZA E DESENVOLVIMENTO DA AMAZÔNIA - SIDAMAZÔNIA, 1992, Belém. Anais... Belém: SETEMA/PRODEPA, 1992. p.245-251.

MONTOYA. L.J.; MAZUCHOWSKI. J.Z. Estado da arte dos sistemas agriflorestais na região Sul do Brasil. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS/ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAISES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. Anais... Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. v.1, p.77-96. (EMBRAPA-CNPQ. Documentos, 27).

MORAN. E.F. Socio economic considerations in acid tropical soils research. *In*: IBSRAM (Bangkok. Thailand). Management of acid tropical soils for sustainable agriculture: proceedings. Bangkok, 1987. p.227-244.

NEPSTAD. D.C.; UHL. C.; SERRÃO. E.A.S. Recuperation of a degraded Amazon landscape: forest recovery and agricultural restoration. *AMBIO*, v.20, n.6, p.248-255. 1991.

SANCHES. A.P.A.; BANDY. D.E. Suelos de la Amazonia y su manejo para producción continua de cultivos. *Suelos Equatoriales*, v.12, n.2, p.301-315. 1982.

SANCHES. P.A. Soils. *In*: LEITH. H.; WERGER. M.J.A. Tropical rainforest systems, v.148, p.73-88.1989.

AGROSSISTEMAS ALTERNATIVOS PARA PRODUTORES DE AGRICULTURA MIGRATÓRIA EM PRESIDENTE FIGUEIREDO - AM

*Gladys F. de Sousa
Rosângela dos R. Guimarães
Nelcimar Reis Sousa
Jasiel Sousa Nunes
José Nestor de P. Lourenço
Mirza Carla de S. Normando*

EMBRAPA-CPAA. Boletim de Pesquisa, 3
 Exemplares desta publicação podem ser solicitados à:
 Embrapa Amazônia Ocidental
 Rodovia AM 010, km 29
 Telefone: PABX (092) 622 2012 / 622 4971 (direto)
 Fax: (092) 232 8101 / 622 1100
 E-mail: cpaacr-am.rnp.br
 Caixa Postal: 319 - CEP 69011 970
 Manaus, AM

Comitê de Publicações
 Dorremi Oliveira (Presidente)
 Manoel da Silva Cravo (Suplente do Presidente)
 Roberval Monteiro Bezerra de Lima
 Marinice Oliveira Cardoso
 Sebastião Eudes Lopes da Silva
 Palmira Costa Novo Sena
 Margareth Queiroz dos Santos Bartholo
 Divânia de Lima
 Ângela Maria Conte Leite

Arte e Impressão: Setor de Editoração
 Tiragem: 100 exemplares

SOUSA, G.F. de Agrossistemas alternativos para produtores de agricultura migratória em Presidente Figueiredo Amazônia. Manaus: EMBRAPA-CPAA, 1997. 25p. (EMBRAPA-CPAA. Boletim de Pesquisa, 3).

ISSN 010-7218

1. Cultivo migratório - Sistema Agricultura familiar - Brasil - Amazonas. I Título. II. Série.

CDD 338.1

© Embrapa. 1998

Tabela 6. Custos por hectare de mão-de-obra, insumos e receitas dos sistemas nas áreas dos produtores P₁ e P₂ nos manejo de solo até 18 meses de idade.

Discriminação	Manejo do solo					
	NPK		P		P+ Leguminosa	
	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂	P ₁	P ₂
Mão-de-obra	1.125.0	1.125.0	1.003.9	1003.9	1.093.4	1.093.4
Insumos	937.5	937.5	429.0	429.0	435.2	435.4
Receitas	3.863.4	3.768.5	473.0	910.5	405.9	1.369.6

A produção de várias culturas na mesma área, em níveis aceitáveis de mercado, demonstra a viabilidade econômica dos agrossistemas, principalmente, considerando a situação local onde a área média anual cultivada por produtor é de 2.3 ha (Sousa *et al.*, 1992). Entretanto, vale ressaltar que a sustentabilidade a longo prazo é apenas uma perspectiva que deverá ser buscada e mostrada com a continuidade dos trabalhos. Por outro lado, os sistemas têm atraído o interesse dos produtores, visto que novas áreas estão sendo implantadas por iniciativa própria de produtores isolados e das comunidades rurais.

Ecologicamente os sistemas apontam benefícios de redução de desmatamentos da floresta primária, devido à possibilidade de se utilizar áreas de capoeira para produção diversificada de alimentos por períodos mais longo.

CONCLUSÕES

1. Os solos são quimicamente deficientes, porém apresentam boas propriedades físicas, que asseguram o potencial de uso na agricultura e silvicultura desde que manejados adequadamente.
2. A biomassa de capoeira de cerca de dois anos acumula quantidades relativamente boas de matéria orgânica e de nutrientes, mas insuficientes para proporcionar bom desenvolvimento e produção das culturas.
3. A diversificação de culturas, aliada às práticas de manejo do solo, pode garantir o melhor aproveitamento dos nutrientes e maior renda para produtores de agricultura migratória e maiores benefícios ao ecossistema.

As expectativas da pesquisa em sistemas agroflorestais poderão ser aumentadas com estudos de manejo da fertilidade do solo associado ao uso de alternativas que possam aumentar o teor de matéria orgânica e, conseqüentemente, proporcionar melhor aproveitamento dos nutrientes aplicados.

Tabela 5. Produção dos componentes anuais nas áreas dos produtores (P₁ e P₂), durante 18 meses em três níveis de manejo de solo.

Culturas	Manejo de solo						Total	
	NPK		P		P + Leguminosa		P1	P2
	P1	P2	P1	P2	P1	P2		
	-----kg/ha-----							
Feijão	686	724	105	155	89	72	880	951
Mandioca								
			11 meses					
Embrapa 8	27.525	28.946	10.906	8.500	10.600	8.341	49.031	45.787
Mãe Joana	10.464	16.542	5.458	3.253	4.880	3.950	20.802	23.745
IM 065	17.562	18.785	4.066	4.033	7.107	5.850	28.735	28.668
IM 180	18.900	10.975	5.500	4.309	7.411	4.733	31.811	20.017
IM 220	11.740	6.860	3.840	9.636	4.038	2.008	19.618	18.504
Milagrosa	-	-	-	-	-	-	-	-
			15 meses					
Embrapa 8	20.718	16.241	9.221	15.666	7.080	18.760	37.019	50.667
Mãe Joana	18.985	11.354	3.168	9.927	8.000	16.230	30.153	37.511
IM 065	19.487	9.523	6.562	15.026	11.513	10.846	37.562	35.395
IM 180	17.727	18.342	4.766	5.440	9.507	14.791	32.000	38.573
IM 220	23.875	15.092	5.680	3.323	10.412	13.842	39.967	32.257
Milagrosa	-	-	-	-	-	-	-	-
Banana	2.099	2.066	56	69	31	-	2.186	2.135

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
INTRODUÇÃO	9
MATERIAL E MÉTODOS	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
CONCLUSÕES	21
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22

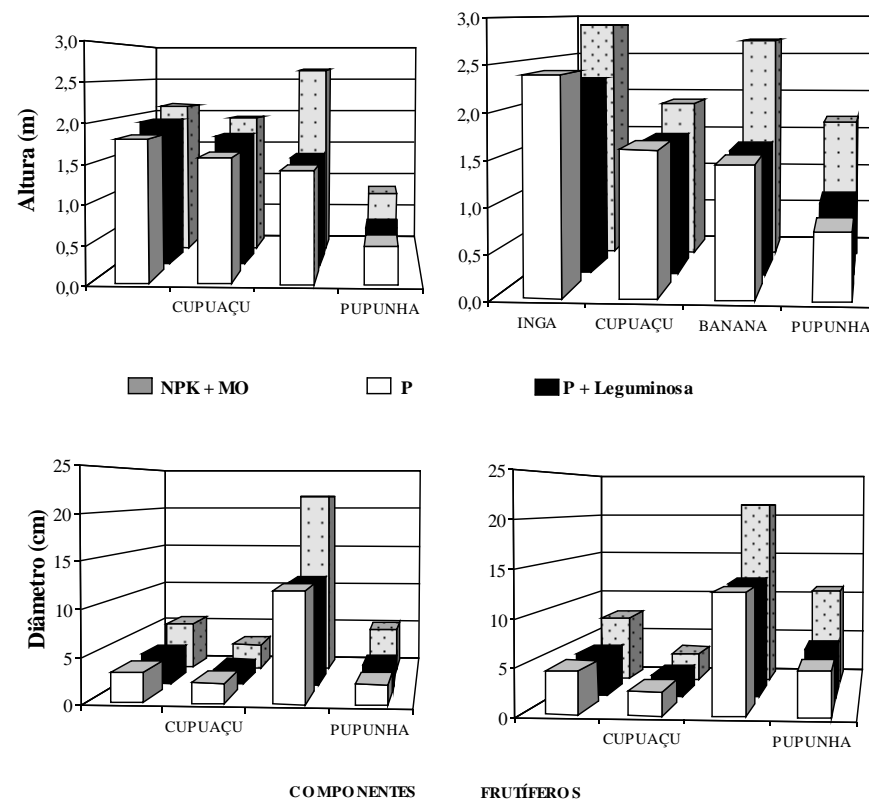


Figura 2. Altura e diâmetro dos componentes frutíferos aos 18 meses de idade nas áreas dos produtores P_1 e P_2 .

Avaliação dos componentes agroflorestais

Os dados das análises do solo e o precário desenvolvimento das plantas nos tratamentos onde só a queima havia sido efetuada levaram à mudança nos tratamentos, uniformizados pela aplicação de fósforo em todas as plantas. Por outro lado, pode-se afirmar que, embora tenha ocorrido aumento de nutrientes no solo com a queima da vegetação, este aporte foi insuficiente para permitir o bom desenvolvimento das plantas (Figura 2 e Tabela 5).

São evidenciados os efeitos da adubação na altura, no diâmetro do caule a 30 cm e na produção das culturas nos sistemas (Figura 2). Observou-se que a bananeira foi mais exigente quanto à fertilidade do solo que o cupuaçu e a pupunha. Entretanto, no final dos 18 meses, apresentavam diferenças acentuadas quando comparadas às plantas sem adubação, especialmente a pupunheira.

A produção de mandioca também foi beneficiada pelo uso de adubação, superando os tratamentos sem adubação em quase o dobro. Apesar da resposta à adubação, a produção de mandioca foi equivalente à média regional (10 a 12 t/ha) nos tratamentos onde apenas a queima tinha sido efetuada (Tabela 5).

A queima com a incorporação pura e simples das cinzas não foi suficiente para sustentar a produção das culturas, como feijão e banana; foi tão irrisória que não conseguiu sequer pagar os custos com insumos (mudas e sementes) e mão de obra, atestando a importância de se manter um nível mais elevado de nutrientes no solo (Tabelas 5 e 6).

Perspectivas dos agrossistemas

O cultivo contínuo e o uso da adubação complementar, mesmo em doses baixas como as utilizadas no trabalho, é importante em regiões com alta pressão demográfica e particularmente nas regiões dos trópicos úmidos, onde a maioria dos solos (cerca de 75% do Amazonas e 82% na América Latina) são considerados de baixa fertilidade natural e elevada acidez (Sanchez & Bandy, 1982 e Sanchez, 1989).

AGROSSISTEMAS ALTERNATIVOS PARA PRODUTORES DE AGRICULTURA MIGRATÓRIA EM PRESIDENTE FIGUEIREDO - AM.

Gladys F. de Sousa²
Rosângela dos R. Guimarães³
Nelcimar Reis Sousa²
Jasiel Sousa Nunes³
Jose Nestor de P. Lourenço²
Mirza Carla de S. Normando³

RESUMO: Com objetivo de estudar alternativas de uso da terra para pequenos produtores de agricultura migratória, dois modelos de sistemas agroflorestais foram implantados em três propriedades rurais, em 1993, no município de Presidente Figueiredo, Amazonas. Os sistemas foram constituídos por componentes perenes: cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum)), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth), ingá (*Inga edulis* Mart.) e semi-perene: banana (*Musa* sp). Nos espaços disponíveis foram testados arranjos seqüenciais de componentes anuais: no Sistema I - mandioca (*Manihot esculenta* L.), feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) e mandioca; no Sistema II - arroz (*Oriza sativa* L.), feijão caupi e mandioca. Os sistemas foram testados, no primeiro ano, com: 1) adubação NPK + M. O.; 2) sem adubação; e 3) com duas leguminosas de cobertura de solo. No segundo ano, foram aplicados nos tratamentos sem adubação uma dose de P equivalente a 17 kg/ha de P. Análises das amostras de solo indicaram valores altos para alumínio trocável e baixos para carbono, fósforo e saturação de bases, caracterizando a baixa fertilidade natural dos solos. A biomassa da parte aérea vegetal da capoeira de dois anos, cerca de 4 t/ha (matéria seca), promoveu, após a queima, aumento significativo nos teores de nutrientes no solo. Os resultados evidenciaram o efeito da adubação no crescimento e produção das plantas, no primeiro ano. Da produção total obtida por área durante o período, cerca de 58% de mandioca, 78% de feijão caupi e 100% de banana foram obtidas no tratamento com adubação, superando os demais tratamentos em quase cinco vezes os valores de receita. Os resultados indicam perspectivas dos sistemas estudados serem economicamente viáveis, com tendência de sustentabilidade a longo prazo.

¹ Trabalho financiado pela Fundação Rockefeller.

² Engº Agrº M.Sc. Embrapa Amazônia Ocidental, Caixa Postal 319, CEP 69.011.970, Manaus, Am.

³ Engº Agrº Embrapa Amazônia Ocidental

ALTERNATIVES AGROSSYSTEMS FOR FARMERS OF SLASH AND BURN
AGRICULTURE IN PRESIDENTE FIGUEIREDO - AM

ABSTRACT: With the objective to study alternatives of land use for resource small farmers of slash and burn agriculture, two agroforestry system models were carried out in 1993, in three smallholdings at Presidente Figueiredo municipality, Amazonas State. The systems consisted of perennials components: cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum)), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) and inga (*Inga edulis* Mart.), and a semi perennia: banana (*Musa* sp). The annual components were tested in the spaces between the perennials and semi-perennial species, in sequential arrangements: System I - cassava (*Manihot sculenta* L.), cowpea (*Vigna unguiculata* (L.) Walp) and cassava; System II - rice (*Oriza sativa* L.), cowpea and cassava. The systems were tested on the first year with three treatments: 1) With fertilizer NPK + O. M.; 2) Without fertilizer, and 3) With two leguminous ground cover crop. On the second year, the treatments without fertilizer received one dosage of 17 kg/ha of P. Soil samples analysis showed low values for P, and base saturation and high for exchangeable Al, demonstrating the low natural fertility these soils. The biomass of the two years old secondary above ground vegetation, around 4 ton/ha dry matter promoted after burning, a significant increase on soils nutrients content but it was not in sufficient amount to improve crops growth. The fertilizer treatment on the first year showed a highly significant effect on plant growth and crop production. The yields of cassava, cowpea and banana fruit were obtained mainly with the fertilizer treatment. From the total yield obtained per plot during the period reported, about 58% of cassava, 78% of cowpea and 100% of banana fruit were from the fertilizer treatment. The income generating represented, also, on the fertilizer treatment, almost five times the amount obtained with the other treatments. The results show a perspective of economic viability for the systems studied, with tendencies of sustainable in a long time.

Tabela 4. Características químicas das amostras de solo coletadas no início, após 8 e 18 meses, nas áreas dos produtores (P₁, P₂ e P₃), nos sistemas (S₁ e S₂) a 0 cm - 20 cm de profundidade, em três manejos de solo C/adubação, S/adubação e C/leguminosa.

Determinações ¹	Início	8 meses			18 meses		
		C/adub.	S/adub.	C/legum.	C/adub.	S/adub.	C/legum.
P ₁ /S ₁							
C g.dm ⁻³	2,65	2,79	3,35	2,75	2,70	3,50	2,80
Ca c.mole.dm ⁻³	0,87	2,29	1,83	1,00	1,90	1,40	4,90
Mg c.mole.dm ⁻³	0,38	0,74	0,54	0,31	0,60	0,40	0,50
K mg.dm ⁻³	42	56	36	30	66	24	40
P mg.dm ⁻³	2	4	2	2	1	3	1
S c.mole.dm ⁻³	1,39	3,17	2,46	2,79	2,60	1,80	5,50
V g.dm ⁻³	8,75	-	-	-	22,60	13,40	44,10
Al g.dm ⁻³	46,90	18,10	32,80	50,20	21,20	37,40	3,50
P ₂ /S ₂							
C g.dm ⁻³	2,37	2,35	2,63	2,75	3,30	3,00	3,00
Ca c.mole.dm ⁻³	0,57	2,27	0,43	2,27	1,20	0,30	1,40
Mg c.mole.dm ⁻³	0,24	0,57	0,32	0,56	0,40	0,10	0,40
K mg.dm ⁻³	24	104	24	24	44	16	22
P mg.dm ⁻³	2	3	2	3	5	1	1
S c.mole.dm ⁻³	0,87	3,11	0,81	2,45	1,70	0,40	1,80
V g.dm ⁻³	6,35	-	-	-	26,4	3,60	4,50
Al g.dm ⁻³	66,20	16,60	42,60	31,00	44,6	82,60	78,30
P ₃ /S ₂							
C g.dm ⁻³	3,59	3,10	3,42	3,26	-	-	-
Ca c.mole.dm ⁻³	0,52	12,77	7,70	2,29	-	-	-
Mg c.mole.dm ⁻³	0,22	2,02	1,11	0,56	-	-	-
K mg.dm ⁻³	30	162	34	40	-	-	-
P mg.dm ⁻³	1	44	30	8	-	-	-
S c.mole.dm ⁻³	0,81	15,20	2,94	8,91	-	-	-
Al g.dm ⁻³	70,90	0,00	0,00	6,30	-	-	-

Tabela 3. Características químicas das amostras de solos das áreas dos produtores (P₁, P₂ e P₃) nos sistemas S₁ e S₂, em três profundidades, antes da queima.

Produtores/ Sistemas	Prof. (cm)	pH	P .mg/dm ³ .	Kc.mole/dm ³	Cac.mole/dm ³	Mgc.mole/dm ³	Alc.mole/dm ³	Sc.mole/dm ³	Cg/dm ³	Vg/dm ³	Al
P ₁ /S ₁	0-20	4,9	2	42	0,87	0,38	1,2	1,36	2,65	8,75	46,9
	20-40	4,7	1	27	0,50	0,22	1,4	0,79	2,04	6,21	63,0
	40-60	4,7	1	24	0,30	0,16	1,4	0,52	2,48	5,11	72,9
P ₁ /S ₂	0-20	5,3	4	68	1,74	0,62	0,4	2,53	2,47	19,83	13,7
	20-40	4,9	2	32	0,52	0,25	1,0	0,85	1,80	7,78	54,1
	40-60	5,0	1	30	0,37	0,19	0,5	0,64	1,12	8,07	44,0
P ₂ /S ₁	0-20	4,5	2	24	0,57	0,24	1,7	0,87	2,37	6,35	66,2
	20-40	4,6	2	20	0,32	0,14	1,4	0,51	1,50	5,27	73,3
	40-60	4,7	1	24	0,32	0,14	1,0	0,52	1,10	6,68	65,8
P ₂ /S ₂	0-20	4,9	2	90	1,37	1,10	1,1	2,70	2,39	18,11	29,0
	20-40	4,8	1	54	0,56	0,90	0,9	1,60	1,44	17,09	36,0
	40-60	4,8	1	34	0,29	0,10	0,9	0,48	0,92	6,90	65,4
P ₃ /S ₁	0-20	4,5	3	44	2,08	0,65	1,2	2,84	3,71	-	29,7
	20-40	4,4	1	20	0,37	0,13	1,4	0,55	2,07	-	71,7
	40-60	4,6	1	16	0,35	0,11	1,2	0,50	1,40	-	70,6
P ₃ /S ₂	0-20	4,4	1	30	0,52	0,22	2,0	0,81	3,59	-	70,9
	20-40	4,4	1	18	0,23	0,10	1,6	0,37	2,47	-	80,8
	40-60	4,5	1	12	0,17	0,07	1,4	0,27	1,40	-	83,8

INTRODUÇÃO

A agricultura migratória é o sistema tradicional de uso da terra firme na Amazônia brasileira, garantindo a subsistência de mais de 500.000 pequenos produtores. É uma atividade sem tecnologias apropriadas para a produção, com mão-de-obra familiar e atende principalmente a subsistência da família. Entretanto, em regiões de baixa densidade demográfica, como a região amazônica, este sistema forma uma base que sustenta e mantém valores culturais e estabilidade social das populações.

Algumas ações governamentais têm incentivado as migrações populacionais para os centros urbanos e para as regiões de terras abundantes, como a Amazônia. Porém, esta região possui solos pobres em nutrientes, contribuindo para a substituição da agricultura migratória tradicional sustentável por outros sistemas itinerantes, que quase sempre resultam em desequilíbrio ambiental com baixa produtividade (Altieri, 1989 Fearnside, 1989 e Moran, 1987).

Nos sistemas de uso da terra praticados por produtores migrantes, o tempo de pousio é reduzido e os desmatamentos e queimas de novas áreas são mais frequentes, proporcionando agressão ao ecossistema e limitando os estoques naturais de nutrientes e da diversidade genética de plantas e de animais (Schreckenber & Hadley, 1983 e Fernandes & Serrão, 1992).

Nepstad *et al.* (1991) afirmam que a intensificação da regeneração da floresta diminui a cada mudança de uso da terra e o impacto dessas transformações, a longo prazo, resulta em ecossistemas biologicamente menos produtivos. Em conseqüência, haverá decréscimos na produtividade agrícola, na geração de emprego e de renda.

O município de Presidente Figueiredo, localizado a 107 km de Manaus, representado principalmente pelo ecossistema de terra firme, é formado por solos com baixos teores de nutrientes e elevada acidez, classificados como Latossolo Amarelo distrófico e Podzólico Vermelho Amarelo distrófico.

O sistema de uso da terra do município é característico para as demais áreas de terra firme da região amazônica, que consiste no desmatamento de pequenas áreas de floresta primária, queima e cultivo de mandioca por dois ou três anos consecutivos. A sustentabilidade temporária deste sistema condiciona os produtores a recorrerem a outras alternativas geradoras de renda, como a extração seletiva e venda de madeira, promovendo a intensificação do uso dos recursos naturais e desestímulo à produção, resultante da falta de perspectiva de melhoria da qualidade de vida dos produtores.

A busca de alternativas para solução dos problemas relacionados à agricultura migratória encontram ressonância tanto no cenário nacional como no internacional, no que concerne as mudanças do sistema de exploração agrícola que levem em consideração, além da produtividade física e econômica, os aspectos ambiental e social.

Nesse contexto, os sistemas agroflorestais são opções que se aproximam mais da floresta, pois levam em conta os aspectos sociais, econômicos e ecológicos, são baseados em grande número de espécies, distribuídas em arranjos temporal, espacial e multiestrato, unindo os benefícios de produção (alimentos, forragem, madeira e outros) aos de conservação do ambiente (manejo do solo e da planta) e restabelecimento de microclima, entre outros (Montoya & Mazuchowski, 1994).

Os sistemas agroflorestais poderão influenciar a diminuição dos desmatamentos de novas áreas, estabilizando o ambiente e dificultando o aparecimento de pragas, doenças e invasoras, além de promover a melhoria das características do solo. O trabalho tem como objetivo estudar alternativas de uso da terra para produtores de agricultura migratória e que resultem em manejo mais adequado do ecossistema, incluindo-se a preocupação com os recursos naturais, a ocupação produtiva do solo e o conhecimento da realidade rural.

MATERIAL E MÉTODOS

Fundamentada nos resultados de um levantamento agro-sócio-econômico, realizado em 1991/1992, foi elaborada uma proposta de pesquisa participativa em sistemas de produção alternativos ao sistema tradicional de derruba e queima. O trabalho correspondeu ao teste de dois sistemas de uso da terra em áreas de três propriedades rurais de um assentamento do INCRA, na Estrada de Balbina, município de Presidente Figueiredo, Estado do Amazonas. Contou com o envolvimento de produtores das comunidades Marcos Freire (km 13), São Francisco de Assis (km 24) e Cristo Rei (km 28), identificados como produtores P_1 , P_2 e P_3 , respectivamente.

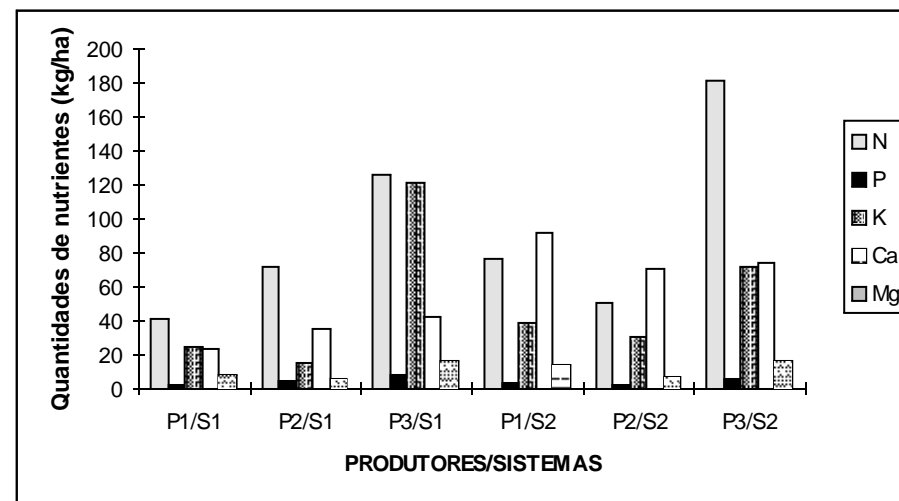


Figura 1. Quantidades de nutrientes (kg/ha) na matéria seca da biomassa aérea das capoeiras dos produtores P_1 , P_2 e P_3 nos sistemas S_1 e S_2 .

No geral, os valores de saturação de alumínio foram muito elevados, variando entre $13,7 \text{ g/dm}^3$ e $70,9 \text{ g/dm}^3$ nas camadas superficiais e aumentando com a profundidade do solo.

Tabela 2. Características físicas das amostras de solos em três profundidades, das áreas dos produtores P_1 , P_2 e P_3 .

Produtores	Profundidade (cm)	Composição granulométrica (g/dm^3)			
		Areia grossa	Areia fina	Argila	Silte
P_1	0-20	3,45	1,50	79,74	15,33
	20-40	2,80	1,34	84,70	11,17
	40-60	2,61	0,99	88,44	7,98
P_2	0-20	4,27	1,75	82,12	11,86
	20-40	3,22	1,25	86,10	9,44
	40-60	2,76	1,12	90,99	5,14
P_3	0-20	8,98	5,38	78,20	7,45
	20-40	7,26	2,51	80,20	9,81
	40-60	5,94	3,31	86,77	5,05

Tabela 1. Espécies encontradas na vegetação de capoeira, com 2 anos, nas áreas dos produtores P₁, P₂ e P₃.

Nome vulgar	Nome científico
Imbaúba	<i>Cecropia sp.</i>
Pitomba brava	<i>Talisia cupularis</i> Radlk
Samambaia	<i>Gleichenia remota</i> (Kfl.) Spr.
Taboquinha	<i>Olyra cordifolia</i> H. B. K.
Goiaba de anta	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana
Cipó tinga	<i>Mikania divaricata</i> Poepp. & Endl.
Breu	<i>Protium sp.</i>
Jurubeba	<i>Solanum caavurana</i> Vell
Cipó de fogo	<i>Davilla latifolia</i> Casar
Marajá	<i>Bactris acanthocarpoides</i> Barb. Rodr.
Pimenta longa	<i>Piper aduncum</i> L.
Timbó	<i>Derris floribunda</i> (Benth.) Ducke.
Mata-Mata	<i>Eschweilera odora</i> (Poepp.) Miers.
Cupiúba	<i>Goupia glabra</i> Aubl.
Palmeira	<i>Palmae</i>
Cajuçara	<i>Duroia saceifera</i> (Mart.) Hk. f.

Os resultados das análises de algumas características químicas dos solos das áreas dos produtores P₁, P₂ e P₃ antes das operações de derruba e queima reafirmam que os solos de terra firme são de baixa fertilidade natural e elevada acidez e textura pesada. Os valores de argila foram superiores a 78% na camada superficial do solo, os quais aumentaram no perfil e diminuíram para silte e areia. Analogamente, os valores foram baixos para fósforo no solo, soma de bases (S) e saturação de bases (V), variando de 1 mg/dm³ - 4 mg/dm³ para P, de 0,81 c.mol_e/dm³ - 2,84 c.mol_e/dm³ de solo para S e menor que 20 g/dm³ para V na camada de 0 cm - 20 cm do solo, decrescendo com a profundidade (Tabelas 2 e 3).

Os sistemas agroflorestais discutidos com os produtores das comunidades e implantados nas propriedades selecionadas foram: a) Sistema I - constituído por mandioca e fruteiras. Neste sistema, o componente anual formado por seis variedades de mandioca (*Manihot esculenta* L.), foi testado em arranjo espacial e temporal com os componentes perenes: cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum), pupunha (*Bactris gasipaes* Kunth) e ingá (*Inga edulis* Mart.), e semi-perene, banana (*Musa sp*); b) Sistema II - produção de cultivos anuais com fruteiras. Neste, os componentes perenes, semi-perene e os arranjos foram iguais ao do sistema I. No primeiro ano, os componentes anuais foram três variedades de arroz (*Oriza sativa* L.) tolerantes a baixos níveis de P e elevada acidez do solo e, seqüencialmente, foram cultivados feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L.)Walp), mandioca e feijão caupi.

Os sistemas foram testados, no primeiro ano, com três tratamentos: 1) com adubação NPK + M. O. ; 2) sem adubação, e 3) com duas leguminosas de cobertura do solo: amendoim (*Arachis hipogaea* L.) no primeiro ano e mucuna-preta (*Stizolobium aterrimum* Pip. et Trac.) nos anos seguintes.. Entretanto, devido ao baixo desempenho da produção das culturas anuais e do desenvolvimento das fruteiras, a partir do segundo ano de plantio, foi aplicada uma dosagem equivalente a 17 kg/ha de P para as espécies perenes e semi-perene nos tratamentos sem adubação e com leguminosa

As adubações utilizadas foram: 50 kg/ha de uréia, 90 kg/ha de superfosfato triplo e 67 kg/ha de cloreto de potássio, correspondente a 22,5 kg/ha N, 17 kg/ha P e 33,37 kg/ha K, em aplicação localizada por planta. A adubação orgânica foi aplicada na cova apenas nas plantas perenes e semi-perene, uma semana antes do plantio, em quantidade equivalente a 5 litros de esterco de galinha, por cova. A quantidade total de P e metade das quantidades de N e K foram aplicadas na cova por ocasião do plantio das espécies perenes e semi-perene e o restante dois meses após o plantio.

Nos anos seguintes, a adubação das perenes e semi-perene foi em cobertura na projeção da copa das plantas e em duas aplicações, como no primeiro ano. Nas culturas de arroz e caupi, a adubação foi efetuada por linha; na mandioca foi por planta, em duas épocas, 1/3 no plantio e o restante dois meses depois.

Na implantação do projeto foram selecionadas áreas de capoeira com cerca de dois anos, sendo o preparo das áreas feito pelo sistema tradicional de derruba e queima com algumas modificações. Os restos de madeira da floresta primária que não haviam sido destruídos pela queima e nem sofrido o processo de decomposição foram serrados, encoivarados e novamente queimados, com objetivo de aumentar a área útil para cultivo e melhorar a distribuição da fertilidade inicial do solo pela incorporação das cinzas provenientes da queima dos restos da mata derrubada.

A caracterização inicial das áreas consistiu na quantificação estimada da biomassa da parte aérea das plantas das capoeiras e nas análises das propriedades químicas e físicas dos solos. As amostras de solo foram retiradas em três ocasiões: a) outubro de 1993, antes da derruba e queima; b) junho de 1994, cerca de oito meses após a queima; e c) abril de 1995, cerca de 18 meses após o início do trabalho. As profundidades de coleta de solo foram de 0 cm-20 cm; 20 cm-40 cm e 40 cm-60 cm, que foram analisadas para P, K, Ca, Mg, Al, pH e M.O.. A composição granulométrica foi feita somente na primeira amostragem de solos.

A identificação florística das capoeiras e determinação da biomassa vegetal da parte aérea seguiu o método de amostragem destrutiva, em quatro pontos ao acaso, cada um com 1 m². As plantas foram agrupadas em espécies com altura acima e abaixo de 2m, separadas em fuste, galhos e folhas. Também, foi coletada amostra da liteira em cada ponto. Amostras de 500g, representativas de cada componente, foram analisadas para determinações de pesos secos e quantidades dos nutrientes N, P, K, Ca e Mg.

A eficiência dos sistemas é avaliada pelas espécies, solos, plantas invasoras e custos de produção. O aparecimento de pragas e doenças foi monitorado a cada três meses ou quando necessário. Aos 18 meses foram coletadas amostras de solos e dados de altura e diâmetro das espécies frutíferas. As demais avaliações dos componentes agroflorestais foram efetuadas através da coleta de dados de produção: grãos de arroz e de feijão, raiz e farinha de mandioca e cachos de banana.

O trabalho foi desenvolvido em colaboração estreita com os produtores. Deste modo, a manutenção da área, plantio das espécies e colheita dos produtos foram efetuados pelos produtores com a orientação dos pesquisadores. As mudas das espécies frutíferas, os materiais de mandioca e as sementes de feijão caupi foram fornecidos pela Embrapa Amazônia Ocidental, tendo sido selecionados com base em resultados experimentais. As sementes de arroz foram oriundas de outras regiões e por serem variedades pouco utilizadas não possuíam bom poder germinativo, impedindo a produção de arroz nos experimentos das áreas P₁ e P₂.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Caracterização das áreas

As espécies encontradas nas áreas de capoeira, em sua maioria, foram comuns nas propriedades estudadas, variando apenas na taxa de ocorrência (Tabela 1). Verificou-se que a imbaúba (*Cecropia* sp.) foi a espécie mais frequente e de maior crescimento, em geral superior a 2 m.

A biomassa da parte aérea da vegetação em pé das capoeiras foi em média 4 t/ha (matéria seca) nas áreas dos produtores P₁ e P₂ e, aproximadamente, 8 t/ha na área do produtor P₃, refletindo a quantidade média de nutrientes incorporados ao solo com a derruba e queima da vegetação (Figura 1).

As quantidades médias de nutrientes provenientes da biomassa da parte aérea das capoeiras foram quase iguais nas áreas dos produtores P₁ e P₂ e mais elevada na área do produtor P₃. Provavelmente, devido ao total de biomassa da vegetação e ao uso anterior das áreas, que parecia diferente de P₁ e P₂. Embora o último período de pousio fosse igual para as três áreas, o histórico de uso da parcela do produtor P₃ era mais recente, justificando o dobro de produção de biomassa obtido em relação às áreas dos produtores P₁ e P₂. O total de nutrientes contido na vegetação da área P₃ foi consideravelmente mais elevado que nas outras áreas, possível de ser atribuído mais ao total de biomassa do que ao conteúdo dos nutrientes na vegetação.