



## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

### Caracterização Biofísica de Sistemas Agroflorestais em Vale do Anari, Rondônia, Brasil

**Marilia Locatelli<sup>(1)</sup>; Abadio Hermes Vieira<sup>(2)</sup>, Alaerto Luiz Marcolan<sup>(2)</sup>, Alan Bentes da Costa<sup>(3)</sup>, Jessé Vale Auzier Neto<sup>(4)</sup>, Paulo Humberto Marcante<sup>(5)</sup>, Petrus Luiz de Luna Pequeno<sup>(6)</sup>**

(1) Pesquisadora da Embrapa Rondônia e Professora do Curso de Mestrado em Geografia da Universidade Federal de Rondônia, Embrapa Rondônia, Br 364, KM 5,5, Caixa Postal 127, Porto Velho, RO, CEP 76815-800, [marilia@cpafro.embrapa.br](mailto:marilia@cpafro.embrapa.br) (apresentadora do trabalho); (2) Pesquisadores da Embrapa Rondônia, Embrapa Rondônia, Br 364, KM 5,5, Caixa Postal 127, Porto Velho, RO, CEP 76815-800, [abadio@cpafro.embrapa.br](mailto:abadio@cpafro.embrapa.br), [marcolan@cpafro.embrapa.br](mailto:marcolan@cpafro.embrapa.br); (3) Acadêmico do Curso de Geografia, Universidade Federal de Rondônia, Campus - BR 364, Km 9,5, Porto Velho, RO, CEP: 78900-000, [alangeo\\_unir@hotmail.com](mailto:alangeo_unir@hotmail.com); (4) Mestrando do Curso de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal de Rondônia, Campus - BR 364, Km 9,5, Porto Velho, RO, CEP: 78900-000 [jesse.vale@gmail.com](mailto:jesse.vale@gmail.com); (5) Biólogo, Embrapa Rondônia, Br 364, KM 5,5, Caixa Postal 127, Porto Velho, RO, CEP 76815-800, [paulohumberto@cpafro.embrapa.br](mailto:paulohumberto@cpafro.embrapa.br); (6) Professor da Universidade Federal de Rondônia, Universidade Federal de Rondônia, Campus - BR 364, Km 9,5, Porto Velho, RO, CEP: 78900-000, [petrusdeluna@unir.br](mailto:petrusdeluna@unir.br)

**RESUMO:** Os sistemas agroflorestais representam uma saída promissora para os pequenos agricultores da Amazônia, pois permite retornos econômicos e possibilita uma conservação maior dos solos, rios e florestas da região. Este tipo de uso do solo se constitui em um conjunto de tecnologias e sistemas de uso da terra onde espécies lenhosas perenes (árvores, arbustos, palmeiras), são cultivadas deliberadamente numa mesma área com culturas agrícolas e/ou animais, dentro de um arranjo espacial ou uma seqüência temporal. Esse estudo objetivou realizar a caracterização biofísica de cinco sistemas agroflorestais no município de Vale do Anari, Rondônia, Brasil. Foram estudados cinco sistemas onde foi avaliada altura total, diâmetro a altura do peito (DAP) das árvores, bem como características químicas e físicas do solo da área. Os dados denotam existência de espécies florestais de valor comercial tais como bandarra ou paricá, seringueira, freijó, cedro, ipê, parapará, teca e garrote. As análises dos solos mostram diferenças na fertilidade e propriedades físicas. Os resultados apontam que as áreas com melhor desempenho do ponto de vista químico são as que estão em Argissolo Vermelho Amarelo. Foi possível constatar que existe sinal de compactação do solo nas áreas com Latossolo Amarelo mas não nas de Argissolo Vermelho Amarelo.

**Palavras-chave:** consorciação de espécies, Amazônia,

### INTRODUÇÃO

Os sistemas agroflorestais são exemplos de exploração de solo mais próximo da forma natural da floresta pela consorciação de várias espécies dentro de uma área, por isso, são determinados como alternativas sustentáveis. Apesar dos sistemas agroflorestais serem uma prática bastante antiga, seus estudos são recentes e tem sido muito discutido atualmente e tratados como uma ciência destinada a ajudar o homem. Os sistemas agroflorestais têm como principal objetivo permitir maior diversidade e sustentabilidade devida à presença de espécies arbóreas e a produção de biomassa, e esses sistemas são práticas viáveis que podem ser utilizadas em áreas degradadas e pastagem. (FRANKE, LUNZ & AMARAL, 1998).

Os sistemas agroflorestais se apresentam como alternativas para o uso sustentável da terra, onde árvores e arbustos são cultivados junto a cultivos agrícolas, pastagens e/ou animais, visando muitos propósitos, como o aumento de produção agrícola, animal e florestal. Além disso, os sistemas agroflorestais são uma alternativa para a oferta de madeira, alimentos e outros bens e produtos. (BERNARDES et al., 2000).

A inexistência de um levantamento detalhado tendo como base a realidade dos sistemas agroflorestais existentes em Rondônia foi considerada premissa para a necessidade do

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

desenvolvimento de um levantamento sobre a existência deste tipo de uso do solo no estado.

O objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização biofísica de cinco sistemas agroflorestais no município de Vale do Anari, Rondônia, implantados há dez ou mais anos.

### MATERIAL E MÉTODOS

O levantamento foi realizado no município de Vale do Anari, entre as coordenadas geográficas 62°11'08" longitude oeste e 09°51'47" de latitude sul.

Foram escolhidos cinco sistemas agroflorestais com idade superior ou igual a dez anos após o plantio através de levantamentos junto a EMATER- RO. Utilizou-se um formulário onde em cada área foram levantadas informações gerais sobre o proprietário, sistema e espécies utilizadas. Em cada plantio, foram também determinadas as alturas total com hipsômetro de Blume Leiss e o Dap ( diâmetro a 1,30 m do solo) medido com suta de uma amostra das principais árvores madeireiras existentes nos sistemas agroflorestais. Dentro de cada sistema agroflorestal, foram retiradas amostras de solo nas profundidades de 0-20 cm, 20-40 cm e 40-60 cm, para cálculo de densidade global. Os equipamentos utilizados foram anéis de Kopeck; estufa e balança de precisão, conforme EMBRAPA (1997). A classificação do solo de cada área foi feita com base no Zoneamento Sócio-Econômico e Ecológico do Estado de Rondônia.

Para análise química foram retiradas uma amostra composta (formada por 15 simples) nas profundidades de 0-20 cm, 20-40 cm e 40-60 cm por sistema estudado. Foram analisados: pH, teor de nutrientes (P, K, Ca, Mg), acidez, CTC, saturação de bases. Quanto à análise de textura foi coletada uma amostra composta (por 15 simples) na profundidade de 0-20cm e utilizado o método da pipeta Embrapa (1997).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais espécies encontradas nos sistemas estudados foram: café (*Coffea cultivar Conilon* (*Coffea canephora* Pierre ex Froehner)), Bandarra ou paricá (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby), Seringueira (*Hevea*

*brasiliensis* (Willd. ex Adr. De Juss.) Muell-Arg.), Freijó (*Cordia* sp.), Cupuaçu (*Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum), Cacau (*Theobroma cacao* L.), Cedro (*Cedrella* sp.), Ipê (*Tabebuia* sp.), Teca (*Tectona grandis* L.f., Para-pará (*Jacaranda copaia*) e Garrote (*Bagassa guianensis* Aubl.).(Tab. 1)

Os resultados de altura total e DAP médios das principais espécies florestais encontradas foram os seguintes, a saber: bandarra ou paricá – 21 anos (sistema 3) após plantio em Latossolo Amarelo (25,0 m e 36,0 cm) e 23,8m e 37,4cm aos 14 anos (sistema 5) em Argissolo Vermelho Amarelo; seringueira - 21 anos no sistema nº 3 ( 13,6 m e 26,8 cm) e no sistema nº 4 8,8 m e 20,4 cm em Latossolo Amarelo; freijó – 14 anos no sistema nº 1 (16,8 m e 23,4cm), no sistema 2 com 16 anos (12,9 m e 33,1 cm), no sistema 5 com 14 anos (14,8m e 19,6cm) todos em Argissolo Vermelho Amarelo, bem como em Latossolo Amarelo aos 21 anos (11,8m e 18,0cm) no sistema 3); ipê – 14 anos (sistema 1) – 13,7m e 16,0 cm, sistema 2 – 16 anos – 13,8m e 17,5 cm, sistema 5 – 14 anos – 14,2m e 20,7 cm, todos em Argissolo Vermelho Amarelo, bem como aos 21 anos ( sistema 3) em Latossolo Amarelo – 13,4m e 27,2 cm); cedro – aos 16 anos (sistema 2 – Argissolo Vermelho Amarelo) 15,2m e 28,2 cm e aos 21 anos (sistema 3 – Latossolo Amarelo) 5,9 m e 32,5 cm. Os dados de freijó no sistema nº 3 foram menores do que os encontrados por Locatelli et. al. (2001) no mesmo tipo de solo que foram de 13,6 m e 22,1 cm de altura e DAP, respectivamente aos 9 anos após plantio.

Conforme a Tab. 2 pode-se observar os dados de análise química dos solos, densidade global e textura nos sistemas estudados. As propriedades dos solos nos sistemas um, dois e cinco são superiores aos demais em especial quanto ao pH, Ca, Mg, Al, e índice de saturação de bases(V%), comprovado também pelo desenvolvimento das espécies florestais dos mesmos. A classe de solos nestes três casos é o Argissolo Vermelho Amarelo.

No caso do freijó foi encontrado melhor desenvolvimento nos sistemas um, dois e cinco quando comparado ao sistema três, ou seja, em local de solo com maior nível de fertilidade. A madeira desta espécie é muito importante e pode ser usada para construção de barcos e navios (convés, acabamentos e ornamentação, assoalhamento), carpintaria e construção (em geral), assoalhos, marcenaria e mobília, acabamento e ornamentação

## XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA

### Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil

de interiores, ponte e construções marítima (acima d'água), moinhos, torneamento, lâminas e compensados (uso geral) (Madeiras Brasileiras, 2008).

Os resultados de densidade global, classe de solo e textura encontram-se na Tab. 2. Resultados encontrados mostram valores de densidade global para Latossolo variando de 1,10 a 1,34g. cm<sup>-3</sup>. Desta forma, podemos constatar que os valores estão acima dos normais para Latossolo, pois conforme Camargo & Alleoni (1997) o valor decisivo para densidade do solo, de um Latossolo Vermelho, deve ser de 1,1 g. cm<sup>-3</sup>. Também, de acordo com Maria *et al* (1999), o valor para Latossolo Roxo é de 1,2 g. cm<sup>-3</sup>, afirmando que a partir disto acontece restrição ao desenvolvimento radicular quando o solo se encontra em capacidade de campo, caracterizando compactação do solo. Igualmente, conforme Goedert *et al.* (2002), densidade global do solo entre 0,7 e 1,0 g cm<sup>-3</sup> podem ser considerados normais em Latossolo Vermelho, estipulando que 0,9 é o valor máximo permitido para garantir sustentabilidade no uso deste tipo de solo. No que se refere a Argissolo foram encontrados neste estudo valores variando entre 1,30 a 1,42 g.cm<sup>-3</sup>. Os limites críticos para valores de densidade restritivos ao cultivo de feijão em Argissolo Vermelho foram de 1,7 g.cm<sup>-3</sup> encontrados por Collares (2005). Sendo assim, para este tipo de solo no presente estudo não foram encontrados sinais de compactação. Os valores de textura mostram que os solos nestes sistemas são argilosos.

### CONCLUSÕES

As principais espécies florestais encontradas foram bandarra ou paricá, seringueira, feijó, cedro, ipê, parapará, teca e garrote.

As áreas com valores de fertilidade do solo mais apropriado para o crescimento das espécies estão situadas em áreas da classe de solo Argissolo Vermelho Amarelo.

Observou-se sinais de compactação nos sistemas agroflorestais analisados que estão em Latossolo Amarelo sendo que neste caso foram encontrados valores de 1,10 a 1,34 g. cm<sup>-3</sup>, sendo que acima de 1,20 g. cm<sup>-3</sup> pode ser considerado danoso ao crescimento das raízes das plantas. No caso do Argissolo Vermelho Amarelo não se constatou compactação. Os valores de textura mostraram que

em sua totalidade os solos destes sistemas são predominantemente argilosos.

### REFERÊNCIAS

- BERNARDES, M. S.; SARTÓRIO, R. C.; REZENDE, G.D. S. P.; TORRES, A.G.M.; VIEIRA, A.B.; AMBROGI, M.S. Sistemas Agroflorestais Como Forma Alternativa de Plantio de Eucalipto em Consonância com a Promoção do Bem Estar Social. Departamento de Produção Vegetal, ESALQ/USP. Piracicaba, São Paulo, 2000.
- CAMARGO, O.A. de; ALLEONI, L.R.F. Compactação do solo e o desenvolvimento das plantas. Piracicaba: Esalq, 1997. 132p.
- COLLARES, G.L. Compactação em Latossolos e Argissolo e relação com parâmetros de solo e de plantas. Universidade Federal de Santa Maria. 2005. Tese de Doutorado. 107p.
- EMBRAPA. 1997. Manual de métodos de análise de solo. Rio de Janeiro, EMBRAPA-CNPS. p. 7-8, p. 15-18.
- FRANKE, I.L. ; LUNZ, A.M.P.; AMARAL, E.F. Metodologia para planejamento, implantação e monitoramento de sistemas agroflorestais: um processo participativo. Pesquisa em Andamento. Embrapa/CPAFAC. n 132, Dez/98, 3p.
- GOEDERT, W. J.; SCHERMACK, M.J.;
- FREITAS, F.C. de. 2002. Estado de compactação do solo em áreas cultivadas no sistema de plantio direto. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.223-227.
- LOCATELLI, M.; SOUZA, V.F.; VIEIRA, A. H. Nutrientes e biomassa em sistemas agroflorestais com ênfase no cupuaçuzeiro, em solo de baixa fertilidade. Porto Velho: EMBRAPA-CPAF Rondônia, 2001. 20 p. (EMBRAPA-CPAF Rondônia. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 1).
- MADEIRAS BRASILEIRAS- Frei-jorge. Disponível em :< <http://www.ibama.gov.br/lpf/madeira/caracteristicas.php?ID=75&caracteristica=268>. Acesso em 03 mai. 2008.
- MARIA, I.C. de; CASTRO, O.M.; DIAS, H.S. 1999. Atributos físicos do solo e crescimento radicular de soja em Latossolo Roxo sob diferentes métodos de preparo do solo. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.23, p.703-709.

**XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**  
**Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil**

**XVIII REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA**  
**Novos Caminhos para Agricultura Conservacionista no Brasil**

**Tabela 1** - Altura média (m) e DAP médio (diâmetro altura do peito - 1,30 m do solo em cm) das principais espécies florestais encontradas nos sistemas agroflorestais de Vale do Anari..2007.

Sistema	Espécie	Tipo de solo	Idade (anos)	Altura média (m)	DAP médio (cm)
1- cacau, café, cupuaçu, abacate, jaqueira, laranja, mangueira, freijó, ipê, cedro, sobrasil, mamica, pau d' alho e cerejeira.	Freijó	Argissolo Vermelho	14	16,8	23,4
	Ipê	Amarelo		13,7	16
2- café, freijó, ipê, sumaúma, cedro rosa, sulbrasil, caxeta, seringueira e cacau.	Ipê	Argissolo	16	13,8	17,5
	Freijó	Vermelho		12,9	33,1
	Cedro	Amarelo		15,2	28,2
3- seringueira, ipê, freijó, parápará, cedro, bandarria, café e babaçu	Bandarra	Latossolo Amarelo	21	25,0	36,0
	Parapará			20,3	30,7
	Cedro			5,9	32,5
	Freijó			11,8	18,0
	Seringueira			13,6	26,8
4- seringueira, teca, café, castanheira, garrote, pequi, ipê, cedro.	Ipê	Latossolo Amarelo	21	8,1	33,9
	Garrote			8,6	16,3
	Seringueira			8,8	20,4
	Teca				
5- angelim, freijó, barriguda, azedinho, caxeta, genipapo, figueira, bandarria, garapeira, breu ou vinheira, seringueira, sobrasil, ipê, castanheira, pindaíba, cedro, cacau e mamica de porca.	Bandarra	Argissolo	14	23,8	37,4
	Ipê	Vermelho		14,2	20,7
	Freijó	Amarelo		14,8	19,6

**Tabela 2** – Dados da análise química, densidade global e textura dos sistemas agroflorestais estudados em Vale do Anari, Rondônia, 2007.

Produtor/Saf Vale do Anari	Prof. Solo (cm)	pH em Água	P mg/dm <sup>3</sup>	K	Ca	Mg	Al+H	Al	V %	Dens. Global (g/cm <sup>3</sup> )	Areia(%)		Silte (%)	Argila (%)
				-----mmolc/dm <sup>3</sup> -----							Grossa	Fina		
1.	0 – 20	5,2	1	1,36	22,3	5,3	41,3	0,0	41	1,33	5,13	16,89	19,00	58,96
	20 – 40	5,1	1	0,90	21,2	4,6	34,7	0,0	44	1,36				
	40 _ 60	5,1	1	0,56	8,3	2,3	29,7	0,0	27	1,36				
2.	0 – 20	5,5	1	2,41	33,2	11,8	38,0	0,0	56	1,28	8,91	16,18	22,75	52,13
	20 – 40	5,0	1	1,03	16,5	4,2	39,6	0,0	35	1,30				
	40 _ 60	4,9	1	0,69	16,5	2,9	34,7	0,0	37	1,31				
3.	0 – 20	4,4	1	0,56	13,6	2,9	66,0	13,8	21	1,34	22,25	16,90	11,39	49,43
	20 – 40	4,4	1	0,36	6,7	1,4	56,1	6,9	13	1,22				
	40 _ 60	4,6	1	0,26	5,3	0,7	54,5	7,2	10	1,20				
4.	0 – 20	4,2	2	0,82	17,6	3,0	84,2	4,5	20	1,24	8,62	5,79	7,55	78,02
	20 – 40	4,5	1	0,56	14,8	2,0	71,0	4,5	20	1,14				
	40 _ 60	4,5	1	0,38	11,1	1,3	64,4	6,3	17	1,10				
5.	0 – 20	5,3	2	0,82	27,6	5,1	56,1	0,0	37	1,42	7,54	17,68	16,43	58,32
	20 – 40	5,1	1	0,41	16,4	2,5	33,0	0,0	37	1,40				
	40 _ 60	4,8	1	0,23	12,6	2,6	39,6	1,0	28	1,32				