

## Anais da IX Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Occidental



ISSN 1517-3135

Dezembro, 2012

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Amazônia Ocidental  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

# ***Documentos 100***

## **Anais da IX Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental**

*Ronaldo Ribeiro Morais  
Cheila de Lima Boijink  
Kátia Emidio da Silva  
Regina Caetano Quisen*

Embrapa Amazônia Ocidental  
Manaus, AM  
2012

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Amazônia Ocidental**

Rodovia AM 010, Km 29, Estrada Manaus/Itacoatiara

Caixa Postal 319

Fone: (92) 3303-7800

Fax: (92) 3303-7820

www.cpa.embrapa.br

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: *Celso Paulo de Azevedo*

Secretária: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Membros: *Edsandra Campos Chagas, Jeferson Luis Vasconcelos de Macêdo, Jony Koji Dairiki, José Clério Rezende Pereira, Kátia Emídio da Silva, Lucinda Carneiro Garcia, Maria Augusta Abtibol Brito, Maria Perpétua Beleza Pereira, Rogério Perin, Ronaldo Ribeiro de Moraes e Sara de Almeida Rios.*

Revisor de texto: *Maria Perpétua Beleza Pereira*

Normalização bibliográfica: *Maria Augusta Abtibol Brito*

Diagramação: *Gleise Maria Teles de Oliveira*

Capa: *Lúcio Rogerio Bastos Cavalcanti*

**1ª edição**

1ª impressão (2012): 300

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.**

**Embrapa Amazônia Ocidental.**

---

Morais, Ronaldo Ribeiro et al.

Anais da IX Jornada de Iniciação Científica da Embrapa Amazônia Ocidental / (editado por) Regina Caetano Quisen et al.

- Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2012.

320 p. (Embrapa Amazônia Ocidental. Documentos; 100).

ISSN 1517-3135

1. Pesquisa. 2. Ciência. I. Título. II. Série.

CDD 501

# Influência de Variáveis do Solo no Agrupamento de Espécies Arbóreas no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental em Manaus, AM

---

*Alacimar Viana Guedes*  
*Katia Emídio da Silva*

## Resumo

O objetivo deste estudo foi agrupar espécies arbóreas tropicais em função da heterogeneidade ambiental do solo. O trabalho foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental, no Distrito Agropecuário da Suframa (DAS) – uma área de floresta densa de terra firme. Nessa área foram selecionadas três parcelas de um hectare considerando o gradiente topográfico (platô/encosta/baixio). Nas parcelas todos os indivíduos arbóreos com  $DAP \geq 10,0$  cm foram marcados, identificados e mensurados. Em cada parcela, foram coletadas 20 amostras de solos de 0 cm – 20 cm de profundidade para análises físicas e químicas. Nas três parcelas foram registrados 1.625 indivíduos, distribuídos em 434 espécies pertencentes a 62 famílias, sendo que apenas 55 espécies possuem número igual ou maior que 7 indivíduos. Análise da correspondência canônica (CCA) indicou correlação significativa entre distribuição das espécies arbóreas no gradiente topográfico com efeito de maior influência da textura do solo.

**Palavras-chave:** distribuição espacial, gradientes, espécies.

## Introdução

Entender os mecanismos responsáveis pela manutenção da alta diversidade biológica nos trópicos, os quais são resultantes das interações das espécies com ambiente natural e entre si, é de fundamental importância para minimizar a escassez de informações no setor florestal, contribuindo para restauração, conservação e uso múltiplo sustentável que a floresta pode nos proporcionar. Assim, a influência de variáveis ambientais na composição florística e na estrutura de comunidades vegetais tem sido relatada como correlacionada às características dos ambientes, as quais determinam o sucesso do estabelecimento e a exclusão de determinadas espécies (CAMPOS; SOUZA, 2002; JOMBART et al., 2009).

Tradicionalmente inventários bióticos resultam em matrizes com várias dezenas de espécies e algumas dezenas de parcelas que tornam difícil a visualização dos padrões de ocorrência e coocorrência dos indivíduos nos ambientes (PRADO et al., 2002). Para explorar esses padrões de maneira analítica e quantitativa, utiliza-se uma série de procedimentos estatísticos exploratórios conhecidos em seu conjunto por análises multivariadas (JONGMAN et al., 1995; LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L., 1998), objetivando reduzir o grande número de variáveis que buscam sempre o mínimo de perda de informações, possibilitando a detecção dos principais padrões de similaridade, associação e correlação entre as variáveis (LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L., 1998). Essas relações representam importantes informações para o manejo florestal e conservação das espécies arbóreas tropicais.

Este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da qualidade do solo no agrupamento de espécies vegetais no parque fenológico da Embrapa Amazônia Ocidental.

## Material e Métodos

### Caracterização da área de estudo

A área de estudo está localizada em uma floresta densa de terra firme na Amazônia Ocidental Brasileira, no Campo Experimental do Distrito Agropecuário da Suframa (DAS), da Embrapa Amazônia Ocidental, no Km 54 da BR-174. A área integra o Projeto intitulado Manejo Florestal na Amazônia (MFA), com 400 ha de floresta densa de terra firme.

Os solos que predominam na área são do tipo Latossolo Amarelo com textura variando de mais argilosa nos platôs a arenosa nas partes baixas, ácidos e pobres em nutrientes, cobertos predominantemente pela vegetação da floresta densa de terras baixas, com dossel emergente (IBGE, 1999), constituídas por árvores que variam de médio a grande porte, atingindo até 55 m de altura (REGIS, 1993).

### Coleta de dados

Foram selecionadas três parcelas com dimensões de 100 m x 100 m. Essas parcelas foram escolhidas de um conjunto de 15 já demarcadas, sendo elas as parcelas 10, 107 e 130, considerando-se o gradiente topográfico da área (platô/encosta/baixio). Foram coletadas 20 amostras de solo de 0 cm – 20 cm de profundidade, sendo 5 amostras por quadrante (50 m x 50 m), totalizando 60 amostras. Em seguida as amostras foram encaminhadas ao laboratório de solos da Embrapa Amazônia Ocidental para análises químicas e físicas.

### Equipamentos utilizados

Para a coleta das amostras de solo foram utilizados trado holandês, balde plástico, espátula e sacos plásticos, para o armazenamento das amostras. As amostras eram identificadas com o número da parcela, o quadrante da coleta e o número da amostra, marcadas com pincel permanente, e as informações supracitadas foram registradas em fichas de campo. Foram também obtidas as coordenadas UTM dos locais amostrados por meio do GPS Garmim Etrex-vista HCx.

## **Ordenação dos dados de solo e vegetação**

Foram analisados os dados da vegetação em conjunto com dados de solo, através da análise de correspondência canônica (CCA). Por meio dessa análise, é possível verificar a relação entre a distribuição das espécies e as variáveis edáficas ao longo do gradiente das variáveis de solo e abundância das espécies.

Para essa análise foram elaboradas duas matrizes, uma contendo informações da densidade das espécies em cada uma das parcelas e outra com os dados dos solos. A análise foi realizada por meio do programa PAST V (HARMER; HARPER, 2009). Foram utilizadas somente as espécies que apresentaram sete ou mais indivíduos somando-se as abundâncias nas três parcelas. Esse critério foi utilizado porque técnicas de ordenação das espécies com baixa ocorrência interferem nos resultados e dificultam a interpretação do diagrama obtido pela CCA. Considerando esses critérios, a matriz foi composta por 55 espécies arbóreas e 9 variáveis do solo: pH, matéria orgânica (M.O.), P, soma de bases (SB), Fe, Zn, Mn, areia total e argila.

## **Resultados e Discussão**

### **Composição florística**

Nas três parcelas trabalhadas foram registrados 1.625 indivíduos arbóreos com  $DAP \geq 10$  cm, distribuídos em 434 espécies pertencentes a 62 famílias, sendo que apenas 55 espécies possuem indivíduos com o número igual ou maior que 7. Dos 1.625 indivíduos amostrados, 807 estão classificados em apenas 6 famílias botânicas. Juntas, Sapotaceae (204 indivíduos), Buseraceae (184), Lecyhidaceae (166), Chrysobalanaceae (96), Moraceae (89) e Lauraceae (68), representam cerca de 50% do total de indivíduos. Os 818 indivíduos restantes distribuem-se entre as demais 56 famílias, evidenciando com isso a alta abundância de indivíduos em poucas famílias botânicas. Os mesmos padrões foram observados em um sub-bosque de terra firme na Amazônia Ocidental, Estado do Amazonas, por Oliveira e Amaral (2005) e Silva et al. (2011).

## Caracterização físico-química do solo

Os resultados da análise granulométrica das amostras de solo (textura) são apresentados na Tabela 1. Nos quadrantes da parcela 10, localizados praticamente na posição topográfica platô, a textura variou de argilosa a muito argilosa. Na parcela 107, os quadrantes são encontrados, na maior parte, na posição encosta e uma pequena faixa de baixio, e a textura variou de areia franca a franco arenosa. Já na parcela 130, os quadrantes estão distribuídos em sua maior proporção em área de baixio e pequenas faixas de encosta e platô; a textura variou de areia a areia franca do baixio para o platô.

**Tabela 1.** Características texturais de amostras de solo superficial (0 cm - 20 cm), coletados em 3 parcelas de 100 m x 100 m em floresta densa de terra firme na Amazônia Ocidental, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental (DAS). Brasil.

Quadrantes	Areia (g/kg) 2,00 mm-0,05 mm	Argila (g/kg) >0,002 mm	Classe textura do solo
153,70	101	634,80	Muito Argilosa
207,96	102	573,60	Argila
365,62	103	459,20	Argila
228,40	104	552,10	Argila
790,20	1.071	117,00	Franco Arenosa
806,28	1.072	115,30	Franco Arenosa
830,78	1.073	108,40	Areia Franca
881,88	1.074	73,20	Areia Franca
903,53	1.301	63,00	Areia
887,84	1.302	72,30	Areia Franca
818,36	1.303	107,30	Areia Franca
827,74	1.304	104,90	Areia

Os resultados obtidos pela análise química do solo estão apresentados na Tabela 2. Verificou-se que os solos analisados mostram pobreza de nutrientes, com altos teores de alumínio, e apresentam baixa soma de bases; nesse caso a ocorrência de vegetação florestal em solos

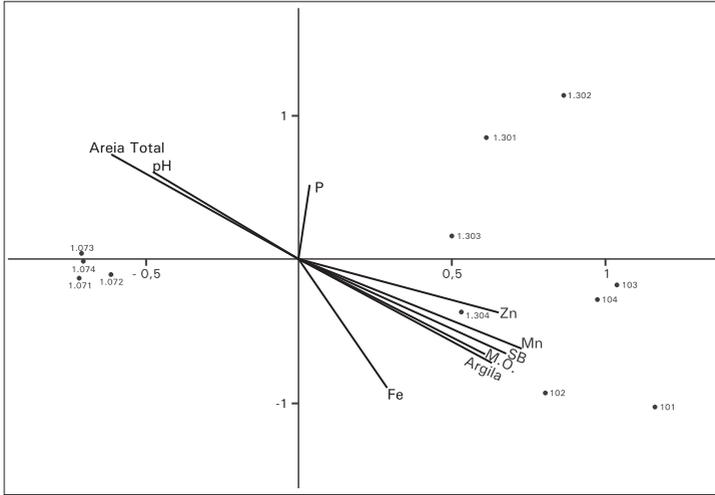
distróficos depende exclusivamente da reposição de nutrientes, em razão da decomposição do material orgânico disposto na superfície do solo.

**Tabela 2.** Características químicas de amostras de solo superficial (0 cm - 20 cm), coletados em três parcelas de 100 m x 100 m em floresta densa de terra firme na Amazônia Ocidental, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental (DAS), Brasil.

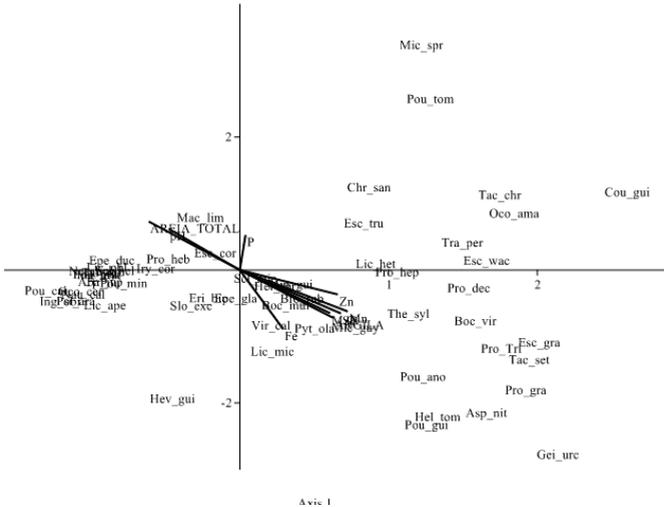
Quadrantes	pH H <sub>2</sub> O	M.O. g/kg	P mg/dm <sup>3</sup>	SB	cmol <sub>c</sub> /dm <sup>-3</sup>		
					Fe	Zn	Mn
4,36	28,62	1,43	0,22	345,80	0,36	1,02	101
4,37	35,06	1,52	0,25	392,60	0,35	1,00	102
4,34	31,86	1,60	0,23	326,60	0,41	1,09	103
4,24	36,53	0,96	0,24	317,00	0,38	0,98	104
4,45	12,00	1,44	0,17	253,80	0,31	0,40	1.071
4,39	16,17	1,04	0,14	272,80	0,35	0,30	1.072
4,66	10,75	1,20	0,13	277,00	0,28	0,28	1.073
4,54	11,25	2,52	0,17	194,80	0,33	0,38	1.074
4,50	7,69	1,95	0,15	175,20	0,31	0,34	1.301
4,63	11,95	2,44	0,16	129,00	0,34	0,36	1.302
4,39	15,99	1,77	0,18	299,40	0,35	0,68	1.303
4,35	12,74	1,67	0,19	286,60	0,36	0,46	1.304

## Ordenação dos dados de solo e vegetação (CCA)

Os resultados obtidos através da análise de correspondência canônica estão apresentados nas Figuras 1 e 2. A ordenação das parcelas (Figura 1) mostra claramente um gradiente edáfico da esquerda para direita, envolvendo a diminuição da fertilidade química e o aumento do teor de areia e elevação do pH. Portanto, nesse gradiente os quadrantes pertencentes às parcelas 107 (1.071 a 1.072) e 130 (1.031 a 1.304) nas posições baixo e parte inferior da encosta estão correlacionados com solos mais arenosos e com maior teor de P e aumento do pH. No sentido oposto, os quadrantes pertencentes à parcela 10 (101 a 104) nas posições topográficas de platô e parte superior da encosta estão correlacionados com solos argilosos, mais ricos em nutrientes e com maior teor de matéria orgânica.



**Figura 1.** Diagrama de ordenação dos quadrantes das três parcelas resultantes da CCA, situadas no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental - DAS. Os quadrantes estão representados por números e as variáveis edáficas por vetores.



**Figura 2.** Diagrama de ordenação das espécies, CCA baseada na distribuição da abundância de espécies arbóreas em três parcelas, no Campo Experimental da Embrapa Amazônia Ocidental-DAS.

A ordenação das espécies no primeiro eixo da CCA (Figura 2) indica que *Protium trifoliolatum* Engl., *P. grandifolium* Engl., *Tachigali setifera* (Ducke) Zarucchi & Herend, *Aspidosperma nitidum* Benth, *Licania heteromorpha* Benth. var. *heteromorpha*, *Eschweilera grandiflora* (Aubl.) Sandwith, *Pouteria anômala* (Pires) T. D. Penn, *Helicostylis tomentosa* (Panch. & Endl.) Rusby, *Bocoa viridiflora* (Ducke) R. S. Cowan e *Pouteria guianensis* Aubl são mais abundantes nos quadrantes situados nas posições de platô com solos mais ricos, com maior teor de argila. Na outra extremidade do gradiente, outro grupo de espécies mostrou-se correlacionado com a parte inferior da encosta e baixios com solos mais arenosos, menor concentração de nutrientes e pH mais elevado. Nesse grupo destacam-se *Eschweilera coriacea* (DC. S. A. Mori), *Helicostylis scabra* (Macbr.) C.C. Berg, *Protium hebetatum* Daly, *Licania oblongifolia* Standl., *Pouteria caimito*, *Macrolobium limbatum* Spruce ex Benth, *Licania apelata*, *Iryanthera coriacea* Ducke, *Swartzia recurva* Poepp e *Eperua duckeana*.

## Conclusões

O gradiente topográfico é caracterizado por alterações nas propriedades físico-químicas do solo, onde no platô é mais argiloso e mais fértil com elevada acidez, em comparação com o solo no baixio, cuja classificação é de mais arenoso, teores muito baixos de macronutrientes e baixa acidez. A encosta, por sua vez, apresenta condições edáficas intermediárias.

As espécies estão distribuídas ao longo do gradiente topográfico, correlacionadas com as variações de textura do solo, acidez e fertilidade química.

*Eschweilera coriacea*, *Helicostylis scabra*, *Protium hebetatum*, *Licania oblongi*, *Pouteria caimito*, *Macrolobium limbatum*, *Licania apelata*, *Iryanthera coriacea* Ducke, *Swartzia recurva* Poepp e *Eperua duckeana* apresentam suas distribuições ao longo do gradiente, correlacionadas

aos solos que apresentam teores menores de acidez, baixa fertilidade e em solos mais arenosos, podendo ser indicados para restauração de áreas degradadas em regiões com condições ambientais semelhantes, por necessitarem de menos nutrientes e conseqüentemente de menos investimentos.

## Referências

CAMPOS, J. B.; SOUZA, M. C. de. Arboreous vegetation of an alluvial riparian forest and their soil relations: Porto Rico island, Paraná river, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, Curitiba, v. 45, n. 2, p. 137-149, jun. 2002.

IBGE. **Mapa digital temático de vegetação**. Banco de dados Sipam, Brasil. s.l., 1999.

JOMBART, T.; DRAY, S.; DUFOUR, A. Finding essential scales of spatial variation in ecological data: a multivariate approach. **Ecography**, v. 32, p. 161-168, 2009.

JONGMAN, R. H. G.; TER BRAAK, C. J. F.; TONGEREN, O. F. R. **Data analysis in community and landscape ecology**. Wageningen: Cambridge University Press, 1995. 299 p.

LEGENDRE, P.; LEGENDRE, L. (Ed.). **Numerical ecology**. Amsterdam: Elsevier, 1998. 870 p.

OLIVEIRA, A. N.; AMARAL, I. L. Aspectos florísticos, fitossociológicos e ecológicos de um sub-bosque de terra firme na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 34, n. 1, p. 1-16, 2005.

PRADO, P. I.; LEWINSOHN, T. M.; CARMO, R. L.; HOGAN, D. J. Ordenação multivariada na ecologia e seu uso em ciências ambientais. **Ambiente & Sociedade**, ano 5, n. 1, p. 1-17, 2002.

REGIS, W. D. E. Unidades de relevo. In: CALDEIRON, S. S. (Ed.) **Recursos naturais e meio ambiente: uma visão do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 1993. p. 39-45.

SILVA, K. E.; MARTINS, S. V.; RIBEIRO, C. A. A. S.; SANTOS, N. T.; AZEVEDO, C. P.; MATOS, F. D. A; AMARAL, I. L. Floristic composition and similarity of 15 hectares in Central Amazon, Brazil. **Revista de Biologia Tropical**, v. 59, n. 4, p. 1927-1938, dez. 2011.