

VOLUME 11, NÚMERO 2, DEZEMBRO 2011

ISSN 1519-1982

***BIOLOGIA GERAL E EXPERIMENTAL***

MANAUS - AM

## BIOLOGIA GERAL E EXPERIMENTAL

### EDITORES

Celso Morato de Carvalho - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Am

Jeanne Carvalho Vilar - Faculdade Pio Décimo, Aracaju, Se

### EDITORES ASSOCIADOS

Adriano Vicente dos Santos – Centro de Pesquisas Ambientais do Nordeste, Recife, Pe

Edson Fontes de Oliveira – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, Pr

Everton Amâncio dos Santos – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, Brasília, DF

Francisco Filho de Oliveira – Secretaria Municipal da Educação, Nossa Senhora de Lourdes, Se

*Biologia Geral e Experimental* é indexada nas Bases de Dados: Latindex, Biosis Previews, Biological Abstracts e Zoological Record.

Edição eletrônica: ISSN 1980-9689.  
[www.biologiageralexperimental.bio.br](http://www.biologiageralexperimental.bio.br)

Endereço: *Biologia Geral e Experimental*, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Coordenação de Pesquisas em Biologia Aquática, Av. André Araújo.2936, Petrópolis, Manaus, AM, CEP 69060-001.

Editores: [cmorato@inpa.gov.br](mailto:cmorato@inpa.gov.br)  
[jeanecarvalhoilar@hotmail.com](mailto:jeanecarvalhoilar@hotmail.com)

## SUMÁRIO

---

Biol. Geral Exper., vol. 11, num. 2

29.xii.2011

---

- Terra Indígena Raposa Serra do Sol, Roraima: Aspectos sócio-culturais, organização política e comentários sobre uma experiência de capacitação em extensão rural 4-12  
*Herundino Ribeiro do Nascimento Filho & Sebastião Pereira do Nascimento*
- Estrutura populacional da palmeira *Geonoma schottiana* Mart. (Arecaceae) e de samambaias arborescentes (Ciateaceae, Monilophyta) em mata ciliar de cerrado em Minas Gerais 13-23  
*Lidiany Camila da Silva Carvalho, Evandro Luis Machado Mendonça, Anne Priscila Dias Gonzaga & Helaine de Souza*
- Etnodesenvolvimento : nova abordagem para plano de trabalho e visitação técnica 24-28  
*Sebastião Pereira do Nascimento*

# Biologia Geral e Experimental

Biol. Geral Exper., 11(2):4-12

29.xii.2011

## TERRA INDÍGENA RAPOSA SERRA DO SOL, RORAIMA: ASPECTOS SÓCIO-CULTURAIS, ORGANIZAÇÃO POLÍTICA E COMENTÁRIOS SOBRE UMA EXPERIÊNCIA DE CAPACITAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL

*Herundino Ribeiro do Nascimento Filho<sup>1</sup>  
Sebastião Pereira do Nascimento<sup>2</sup>*

### RESUMO

São comentados aspectos étnicos e políticos das comunidades indígenas da região Raposa Serra do Sol em Roraima (taurepang, makuxi, wapichana, ingarikó e patamona). Resultados das discussões sobre uso de recursos naturais em 11 oficinas para capacitação de pessoal são também comentados.

**Palavras-chave:** etnodesenvolvimento, comunidades indígenas, Raposa Serra do Sol, Roraima, Brasil.

### ABSTRACT

Ethnic and political aspects of the indigenous communities of the Raposa Serra do Sol region in Roraima (taurepang, makuxi, wapichana, ingarikó e patamona) are commented. Results of discussions on the use of natural resources held in 11 workshops for personnel training are also commented.

**Key words:** ethnodevelopment, indian communities, Raposa-Serra do Sol, Roraima, Brasil.

### INTRODUÇÃO

O início do século vinte e um marcou um evento dos mais relevantes para as comunidades indígenas de Roraima – o reconhecimento pelo governo federal de suas terras tradicionais. Há décadas lutando por seus direitos, os grupos étnicos roraimenses finalmente têm suas terras de direito. Este evento não é isolado e trás consigo um conjunto de ações, meticulosamente planejadas há décadas, através de discussões entre os líderes das comunidades, órgãos federais e instituições não governamentais.

Após a homologação da área Raposa Serra do Sol, a preocupação principal das lideranças é como implementar os projetos que visam o desenvolvimento das comunidades, ao mesmo tempo em que possam

manter e fortalecer os seus aspectos culturais. Este desafio está sendo enfrentado pelos indígenas sob vários ângulos, tais como, educacionais, sócio-culturais, políticos, ambientais e saúde, abrangendo um enfoque decisivo no que diz respeito ao uso dos recursos naturais. Nestes aspectos os indígenas não estão sós e contam com a colaboração de vários setores da sociedade roraimense, apesar dos enfrentamentos de setores refratários ao desenvolvimento dos grupos étnicos da região.

A grande luta dos índios de Roraima teve enfoque mais amplo com relação à Terra Indígena Raposa Serra do Sol, mas no contexto político todas as demais se integraram e se fortaleceram. Neste trabalho nós comentamos sobre alguns aspectos

<sup>1</sup>Universidade Federal de Roraima, Instituto Insikiran de Formação Superior Indígena, Campus do Paricarana, Av. Ene Garcez 2413, Boa Vista, Rr 69304-000 [herundino@yahoo.com.br](mailto:herundino@yahoo.com.br).

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Núcleo de Pesquisas de Roraima, R. Cel. Pinto 315, Boa Vista, 69301-150 [spereira@inpa.gov.br](mailto:spereira@inpa.gov.br).

sócio-culturais relevantes das comunidades da Terra Indígena Raposa Serra do Sol. Também tecemos comentários sobre oficinas de capacitação realizadas nas comunidades, das quais participamos, e que contaram com a interação dos indígenas nas discussões sobre projetos que as comunidades julgam importantes para o desenvolvimento das etnorregiões.

#### LOCALIZAÇÃO DAS ETNIAS INDÍGENAS DO NORTE DE RORAIMA E ASPECTOS SÓCIO-CULTURAIS

A Terra Indígena Raposa Serra do Sol foi homologada com 1.743.089 ha através do Decreto Federal nº 534 de 15.4.2005. Situada entre as fronteiras do Brasil, Venezuela e Guiana, a região compreende 19.708 habitantes e 176 comunidades das etnias makuxi, wapichana, taurepang, ingarikó e patamona, distribuídas em quatro etnorregiões: i) Surumu, 4.474 pessoas, 29 malocas, ii) Baixo Cotíngio, 2.774 pessoas, 34 malocas, iii) Raposa, 4.134 pessoas, 41 malocas, iv) Serras, 8.620 pessoas, 72 malocas.

Algumas etnias vivem isoladas e outras coexistem formando famílias de etnias distintas. O povo makuxi vive nas áreas abertas de lavrado (descrição da região em Vanzolini & Carvalho, 1991) e constitui a maior população indígena de Roraima, com várias aldeias também na Guiana. Os taurepang ocupam a região do alto rio Surumu, na fronteira com a Venezuela; os ingarikó e patamona habitam as proximidades dos rios Cotíngio e Maú. Os wapichana, embora dividam algumas aldeias com os makuxi, se concentram mais na região da Serra da Lua, nos limites da República Cooperativista da Guiana, onde também vivem seus parentes étnicos.

Os povos makuxi, patamona, ingarikó e taurepang são do tronco lingüístico Karib. Os wapichana são do tronco Aruak. Embora a maioria dos indígenas tenha bom domínio da língua portuguesa e das suas línguas tradicionais, em algumas aldeias próximas dos centros urbanos existem pessoas que não falam mais a língua materna; já nas aldeias mais

afastadas a língua materna é falada no dia a dia e existe alguma dificuldade no uso da língua portuguesa. As populações ingarikó e patamona se comunicam principalmente na língua materna, poucos são os falantes da língua portuguesa. Nas fronteiras com a Guiana e Venezuela os indígenas falam o inglês ou espanhol.

A aldeia ou maloca constitui um agrupamento social com um número de habitantes variando de 25 a pouco mais de 1.000 pessoas, acomodadas geralmente em casas tradicionais onde residem uma ou mais famílias. As casas são cobertas por palha de buriti ou de injá e o piso é de chão batido. Nas comunidades geralmente há um núcleo central de casas, onde também funcionam a igreja, a escola, o posto de saúde e um local (malocão) para reuniões e outros eventos culturais. Os retiros ou “fazendas” são para a criação de animais e são localizados longe dos núcleos sociais, para evitar que as criações atrapalhem as atividades agrícolas.

As atividades das comunidades são basicamente de subsistência, alicerçadas na agricultura familiar, pecuária extensiva e no extrativismo. As relações de trocas são comuns entre famílias. Em menor escala ocorre circulação de capital envolvendo diversas fontes, tais como a venda dos poucos excedentes e proventos de alguns membros das comunidades, que incluem aposentados, professores indígenas e agentes de saúde que trabalham na região. Entretanto, a maior fonte de circulação de capital nas comunidades é proveniente do lucro das cantinas, que podem ser comunitárias ou particulares.

Cada comunidade tem um tuxaua, pessoa que tem a função de liderar social e politicamente o seu povo, bem como representar a comunidade nas relações oficiais com outras comunidades e com os não índios.

#### ORGANIZAÇÃO POLÍTICA ENTRE COMUNIDADES: O CONSELHO INDÍGENA DE RORAIMA

As comunidades indígenas roraimenses estão representadas por uma organização que reúne todas as etnias – o Conselho Indígena de Roraima. A história de criação deste Conselho se iniciou em 1977, quando começaram a ser formados os primeiros conselhos regionais, reunindo comunidades indígenas que buscavam alternativas políticas e econômicas frente a uma situação de extrema violência e opressão por parte de fazendeiros, garimpeiros e outros setores interessados na ocupação de seus territórios tradicionais.

O marco definitivo da luta dos indígenas por uma associação que os representasse politicamente foi a Assembléia Geral de 1987, evento realizado na missão Surumu com tuxauas de diversas regiões. Nesta assembléia os tuxauas decidiram criar uma organização com sede em Boa Vista para representar e encaminhar as reivindicações dos povos indígenas. Foi assim criado o Conselho Indígena do Território de Roraima - CINTER, que mais tarde passou a ser o Conselho Indígena de Roraima - CIR.

No início o CIR focalizou a luta para a retomada das suas terras tradicionais, levando à frente os processos para reconhecimento legal das áreas onde vivem. Vencida esta fase para homologação das terras, a luta dos indígenas teve outros enfoques e, no presente, o Conselho busca desenvolver atividades voltadas para a sustentação econômica e uso dos recursos naturais nas suas bases comunitárias.

Assim foram desenvolvidas ou revitalizadas várias ações dentro desta filosofia, por exemplo, o projeto “Uma vaca para o índio”, destinado à criação extensiva de gado no lavrado. É um projeto muito importante, que começa com a entrega de 50 matrizes e 2 reprodutores para uma comunidade. Esta comunidade então assume o compromisso de cuidar do rebanho durante 5 anos, após os quais repassa o rebanho procriado para outra comunidade, ficando com o rebanho remanescente. Este projeto começou na região das Serras foi progressivamente se estendendo

por outras etnorregiões e tem hoje (2010) perto de 50.000 animais bovinos.

Outra ação bem sucedida do Conselho refere-se à saúde voltada para os indígenas. O sistema de saúde é precário em Roraima e para os indígenas então era de uma dificuldade enorme, porque o sistema público local não alocava recursos suficientes para atender especificamente as suas necessidades. Alguns órgãos federais, como a Funai e a Funasa, prestavam alguma assistência, removendo pacientes de pacientes e distribuindo medicamentos, porém sem a participação direta dos índios e da maneira como organizam as suas atividades. Daí que o resultado destas ações não era eficiente para os indígenas.

Neste sentido foi estabelecido um convênio entre o Conselho Indígena e a Funasa, com o objetivo de disponibilizar recursos para o pagamento de bolsas para Agentes Indígenas de Saúde e contratação de equipes técnicas para treinamento. Esta foi uma ação das mais importantes na área de saúde indígena, porque a partir de então melhorou muito a eficiência dos serviços na área de saúde indígena.

Nos mesmos moldes que na área da saúde, na educação o Conselho Indígena tem procurado soluções para uma educação voltada para as comunidades. Este busca resultou na criação do Centro Indígena de Formação e Cultura Raposa Serra do Sol, coordenado por um conselho diretivo ligado diretamente ao CIR. É uma escola reconhecida pelo Ministério da Educação, que até o presente (2010) formou 60 técnicos indígenas de nível médio, com habilitação em agropecuária e manejo ambiental. Os egressos desta escola estão atuando nas suas comunidades.

O Conselho Indígena de Roraima vem também trabalhando em parceria com a Organização dos Professores Indígenas de Roraima, os quais atuam nas escolas das comunidades com ações que visam resgatar a língua materna e as tradições indígenas. Atualmente (2010) esta Organização trabalha em 226

escolas, com 1.044 professores indígenas e 10.572 alunos.

Outra importante ação desenvolvida pelo Conselho é a forte articulação política com outras organizações indígenas da região. Assim foi criado vínculos entre o Conselho e a Organização das Mulheres Indígenas de Roraima, a Associação dos Povos Indígenas de Roraima, a Associação dos Povos Indígenas Yanomami e a Associação dos Povos Indígenas da Terra São Marcos.

Além das parcerias entre associações indígenas, o CIR tem recebido importante apoio de instituições federais, tais como a Fundação Nacional do Índio, Fundação Nacional de Saúde, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Projeto Integrado de Proteção e Vigilância das Terras Indígenas da Amazônia Legal, Projetos Demonstrativos dos Povos Indígenas e Ministério do Desenvolvimento Agrário. Também o Conselho recebe apoio de organizações não governamentais, tais como The Nature Conservancy, Agência Norueguesa de Cooperação para o Desenvolvimento, Agência Católica de Desenvolvimento, Oxford Committee for Famine Relief e Diocese de Roraima.

Relevante neste contexto foram as parcerias feitas entre o Conselho Indígena de Roraima e o Ministério do Desenvolvimento Agrário, através de uma proposta que uniu o conhecimento tradicional dos povos indígenas às tecnologias utilizadas pelo Ministério. Teve início então um projeto de capacitação dentro do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar da Secretaria da Agricultura Familiar, tendo como base as linhas de atribuições do Programa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Ministério de Desenvolvimento Agrário.

O forte deste programa é a capacitação de pessoal e neste ponto nós relatamos a experiência da qual participamos. Foi uma ação incentivada pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário, desenvolvido

nas comunidades indígenas de Roraima através de oficinas sobre agricultura e pecuária voltadas para as atividades das comunidades, sem perder de vista a cultura dos povos e os métodos tradicionais.

#### A EXPERIÊNCIA DE CAPACITAÇÃO EM EXTENSÃO RURAL JUNTO ÀS COMUNIDADES INDÍGENAS DE RORAIMA

##### **Objetivos e etapas preliminares do programa de capacitação**

Após a homologação da área indígena Raposa Serra do Sol, o Conselho Indígena de Roraima e o Ministério de Desenvolvimento Agrário promoveram ações de capacitação de pessoal indígena através da realização de oficinas nas comunidades. A idéia central das oficinas foi fazer com que representantes das comunidades discutissem seus almejos para desenvolverem suas aptidões agrícolas e pecuárias, e como estes anseios poderiam ser alcançados através de projetos comunitários.

Os trabalhos relativos a estas oficinas foram desenvolvidos na Terra Raposa Serra do Sol entre abril e setembro de 2006. Da nossa parte, começamos os trabalhos com levantamentos sobre a literatura disponível (Diocese, 2003; PPTAL, 2004, CIR, 2003, 2004). O objetivo foi duplo: ao mesmo tempo em que nos colocaríamos a par do que já foi discutido sobre problemas e condutas das comunidades, iríamos também conhecendo as demandas desejadas pelos indígenas. Assim poderíamos traçar a sistematização dos trabalhos.

Na seqüência foram estabelecidos os contatos com as lideranças das quatro etnorregiões: Surumu, Baixo Cotingo, Raposa e Serras. Nestes contatos preliminares com as comunidades foram definidas as demandas de cada comunidade para direcionar a capacitação e os critérios sobre como seria realizada esta tarefa. Para tanto, houve um procedimento de abordagem, onde os grupos locais assumiram o controle das determinações (Pimbert & Pretty, 2000), levando-se em consideração três aspectos de

interesses das comunidades indígenas: i) calendário de atividades, ii) produção e uso dos recursos naturais na região, iii) condições de acesso às comunidades.

### **Plano de trabalho e sistematização**

Para a sistematização das oficinas foi elaborado juntamente com as comunidades um plano de trabalho contendo etapas e métodos. Desde o início ficou estabelecido que a comunicação nas oficinas fosse feita através da dinâmica oral entre os organizadores e participantes indígenas, complementada com material audiovisual e práticas de campo. O material didático foi adaptado à realidade local, buscando associar as tecnologias disponíveis ao conhecimento dos índios, de forma a criar uma parceria de “aprender e ensinar”, utilizando o método de capacitação proposto por Fabré *et al.* (2003).

### **Locais das oficinas, carga horária e participantes**

As oficinas de capacitação foram realizadas nos centros regionais de cada etnorregião: maloca Canta Galo - Surumu, maloca Bismark - Raposa, maloca Maturuca e Pedra Preta – região das Serras. De acordo com solicitação das comunidades foram aplicadas onze oficinas com carga horária entre 16 a 32 horas/aulas, abrangendo as áreas temáticas agricultura (3 horas), pecuária (3 horas), piscicultura (4 horas) e manejo de fauna silvestre (1 hora).

A média de participantes foi em torno de 14 pessoas, todas indicadas pelas lideranças indígenas. O critério da escolha de participantes foi de acordo com a aptidão individual de cada um - vaqueiro, agricultor, pescador, piscicultor, estudante. Também participaram outras pessoas que exerciam atividades comunitárias além destas, tais como, capataz, professor, agente de saúde e líder comunitário. Assim foram capacitados 240 indígenas, de acordo com os temas propostos nas oficinas.

### **Conteúdo das oficinas**

Os temas das oficinas foram centrados em manejo de pequenas e grandes criações, melhoramento genético, manejo de pastagem, culturas agrícolas, piscicultura e utilização dos recursos naturais (manejo da flora e fauna). Estes temas foram desenvolvidos o mais próximos possível das realidades locais, o que permitiu melhor eficiência na dinâmica de grupo, buscando incentivar nos participantes a expectativa de novas experiências a partir do conhecimento tecnológico, respeitando sempre os costumes e as tradições dos povos indígenas. Houve também o cuidado de se levar em consideração as heterogeneidades regionais, não só no modo de vida das comunidades, mas também no contexto ambiental (paisagem) e de organização política.

### **Temas relevantes e elaboração de propostas**

Durante as oficinas foram discutidos relevantes aspectos sobre as potencialidades agropecuárias e dos recursos aquáticos da região, com discussões sobre a parceria com o Ministério do Desenvolvimento Agrário. Ficou claro durante as oficinas, que as políticas públicas quando voltadas para os povos indígenas podem oferecer resultados muito interessantes, na medida em que se ajustam às necessidades reais das culturas tradicionais.

Foram elaborados dois conjuntos de propostas durante as oficinas. O primeiro conjunto, com 6 propostas, foi voltado para a produção de peixes em duas comunidades da região de Surumu (Canta Galo e Maravilha) e quatro comunidades da região das Serras (Maturuca, São Mateus, Nova Aliança e Morro). O segundo conjunto continha duas propostas, uma para construção de uma unidade de piscicultura na maloca Itacutu, e outra para produção agrosilvopastoril na maloca Lago da Praia, integrando a criação de gado de corte ao uso manejado do óleo de copaíba (*Copaifera sp.*). A copaíba é a espécie nativa mais abundante na área da comunidade.



### **A piscicultura discutida nas oficinas: ótima opção para o desenvolvimento das terras indígenas**

Roraima produz 85,4% do consumo de pescado local, enquanto 14,6% do peixe consumido em Boa Vista vêm principalmente do Amazonas. Do pescado produzido em Roraima, estima-se que apenas 21,5% (1.500 ton/ano) são procedentes de estoques pesqueiros naturais, principalmente do baixo rio Branco, e 78,5% (5.500 ton/ano) são produzidos localmente. Isso perfaz um total de 7 mil ton/ano, abaixo da estimativa real de consumo, que é em torno de 8.200 ton/ano (déficit de 1.200 ton/ano), gerando a necessidade de importar peixes de outras regiões do país. Ainda assim, a maior parte do pescado produzido nas pisciculturas locais é destinada para o consumo de Manaus, enquanto Boa Vista fica com o produto considerado inferior: peixes menores.

A partir da década de 1990 a piscicultura em Roraima teve um incremento significativo. Até esta época havia 1.047,8 ha de lençol d'água propícios para criação de peixes, incluindo tanques escavados, barragens e lagos naturais perenes (excetuando-se rios e pequenos igarapés). A partir de 2000 estas áreas chegaram a dois mil hectares, 46% destas localizadas nas Terras Indígenas, principalmente na Raposa Serra do Sol.

Por outro lado, não é só a disponibilidade de água que vai garantir a produção de pescado, mas é preciso associar piscicultura a outras necessidades básicas, tais como insumos, produção de alevinos, assistência técnica, financiamento, transporte e comercialização. Um aspecto essencial para o cultivo de peixes é a aquisição de ração balanceada. O desenvolvimento de ração alternativa pode levar as comunidades indígenas a depender menos da ração comercial.

### **Caracterização da produção agrícola desenvolvida nas áreas indígenas: resultado das discussões realizadas nas oficinas**

O modelo de produção agrícola da Terra Indígena Raposa Serra do Sol, assim como de outras áreas indígenas de Roraima, é o sistema tradicional de produção herdado dos seus ancestrais, que consiste na produção de pequenas roças, tais como mandioca, batata, milho, feijão, banana, pimenta, etc. O sistema atende as necessidades de subsistência dos grupos familiares, os quais manejam suas próprias roças localizadas nas manchas de mata do lavrado, nas matas ciliares dos rios ou nas encostas de serras. Os indígenas entendem que este sistema deve ser mantido, sem serem descartadas novas técnicas agrícolas.

A escolha da área para construção da roça é de grande importância para a agricultura indígena, uma vez que uma área considerada boa propicia melhor qualidade do produto. A literatura cita que quando as características do ambiente forem favoráveis, é possível obter-se um incremento na produção agrícola, numa razão equivalente a força de trabalho (Noda *et al.*, 2001).

A força de trabalho nas roças é cultural, diferente entre homens e mulheres. Os homens empregam mais força na derrubada, queima, coivara, e plantio; as mulheres participam da manutenção da roça, colheita e beneficiamento dos produtos. Esta divisão social é de suma importância para manter a cultura indígena.

Durante as oficinas houve discussões interessantes a respeito das épocas do ano para plantios e colheitas, muito úteis para os mais jovens. As atividades agrícolas indígenas estão adaptadas aos períodos de chuva e estiagem. O preparo da terra se inicia em março ou abril e o plantio geralmente em maio, no início das chuvas. Em outubro e novembro ocorre a colheita das culturas anuais, por exemplo, o milho, feijão e melancia. Durante todo o ano os indígenas colhem as culturas perenes, por exemplo, banana, pimenta, mandioca, batata, abacaxi, mamão.

**Aspectos sobre a produção pecuária discutidos nas oficinas: perspectivas para as comunidades indígenas**

A chegada dos bovinos na região de Roraima, no final do século XVIII, tinha como objetivo depender menos da caça e da pesca, além de justificativa para ocupação efetiva das terras disputadas com outros países (Mast, 2006). A população indígena de Roraima participou diretamente das atividades de criação bovina como mão-de-obra escrava, raramente como proprietário de rebanhos, o que veio a acontecer apenas em meados do século XX.

A criação de gado, feita pelos índios do lavrado, teve singular importância no momento em que se decidiu pela retomada das terras. Com a ajuda de instituições parceiras, em 1981 foi instituído o já mencionado projeto “Uma vaca para um índio”, que marcou o início da retomada das terras pelos indígenas e o fortalecimento das suas organizações (Diocese, 2003; Penna, 2005).

Contudo, há a necessidade de se melhorar a produção bovina das comunidades, devido à endogenia dos rebanhos. As comunidades indígenas raramente conseguem bons reprodutores, obrigando a reprodução com animais de parentesco muito próximos, sem observar critérios zootécnicos.

Houve várias discussões sobre o gado durante as oficinas. O gado dos índios é da raça Nelore, com mistura de outras raças. É baixa a produtividade de leite, em torno de 2 litros diários por vaca. O desmame ocorre aos 6 meses ou mais. A idade de abate dos animais geralmente passa dos 4 anos, mas não existe uma época definida, podendo haver abate para eventos festivos ou durante emergências como “moeda de troca”, por isso gado é considerado como uma espécie de “poupança”.

Há muitos problemas associados à criação de gado no lavrado, discutido bastante nas oficinas. Um dos principais problemas é relacionado a ataques de morcegos hematófagos, parasitismos, intoxicações por plantas, brucelose a febre aftosa. Há uma limitação

com relação ao manejo da criação extensiva, porque durante a estiagem há escassez de alimento para o rebanho.

**AVALIAÇÃO DAS OFICINAS REALIZADAS NAS TERRAS INDÍGENAS RAPOSA E SERRA DO SOL**

**Aspectos organizacionais que precisam ser entendidos e melhor preparados para as próximas oficinas**

As atividades do projeto das oficinas participativas foram desenvolvidas durante seis meses (março a setembro de 2006) com ênfase na capacitação das comunidades. No início das ações houve diferentes expectativas quanto ao objetivo principal do projeto, o que contribuiu para algumas reações negativas de algumas lideranças regionais. Estas lideranças entenderam no início que o projeto seria para aquisição de insumos, equipamentos, e assistência técnica.

Foi tomada então a decisão de explicar melhor o programa de oficinas para as comunidades. Houve também vários questionamentos sobre o objetivo do projeto, porque as comunidades desejariam que a capacitação viesse acompanhada de ações que subsidiassem a implantação de um programa para ser executado pelos participantes indígenas.

Também o número de participantes das oficinas não atendeu a expectativa do projeto, que pretendia capacitar 600 indígenas. A idéia era envolver nas discussões as famílias, para que estas fossem agentes multiplicadores nas comunidades, levando informações das oficinas para toda a comunidade.

**Aspectos organizacionais que geraram boas discussões entre os participantes e que foram relevantes para o sucesso das oficinas**

De maneira geral, as atividades das oficinas proporcionaram importantes discussões entre as comunidades, não só dos seus problemas e soluções, mas também dos recursos naturais e humanos disponíveis nas áreas indígenas. Estas atividades muito contribuíram para consolidação do Programa de

Assistência Técnica e Extensão Rural na Terra Indígena Raposa Serra do Sol, incentivado pelo Ministério do Desenvolvimento Agrário.

Com relação às discussões específicas sobre utilização dos recursos naturais, duas importantes ações foram desenvolvidas: i) levantamento dos produtos agrícolas e silvestres existentes nas comunidades indígenas com potencial de uso para criação alternativa de peixes, ii) levantamento dos lagos naturais no lavrado com potenciais de uso comunitário e criação de peixes regionais.

Dentre todas as discussões, a criação de peixes foi a que teve mais ênfase entre os participantes e foi a que está em execução em várias comunidades, com algum apoio da Funai e outras parcerias, por exemplo, Ministério do Desenvolvimento Social e Diocese de Roraima. A criação de peixes teve tanta aceitação, que várias comunidades estão implementando esta atividade com recursos próprios, e os resultados são auspiciosos. Esta foi uma significativa contribuição das oficinas.

Contudo, ainda é preciso superar várias dificuldades, mas certamente ações como a realização de oficinas nas comunidades indígenas e discussões com as lideranças são relevantes. Alguns temas para discussões em futuras oficinas poderão ser:

- Diagnósticos dos recursos naturais como medida imprescindível para uso econômico sustentável.
- Produção de alevinos no sentido de atender as comunidades indígenas com estoque de peixes para engorda.
- Preservação das nascentes dos rios, igarapés e dos lagos da região do lavrado.
- Manejo florestal voltado para as ilhas de mata, as mata ciliares e as matas de encosta das serras.
- Manejo da caça e da pesca utilizando técnicas tradicionais incorporadas às novas tecnologias.
- Produção agrícola utilizando tecnologias apropriadas para cada região.

- Melhoria da qualidade do rebanho bovino.
- Transferência de conhecimentos tradicionais entre etnias visando à produção de alimentos e excedente para a comercialização.

**Agradecimentos:** Às comunidades da Terra Indígena Raposa Serra do Sol somos especialmente gratos pela contribuição para a realização das oficinas. O Conselho Indígena de Roraima deu apoio logístico em todas as fases dos trabalhos. O Ministério do Desenvolvimento Agrário deu apoio financeiro. Juan Herrera e Fabrício Nunes foram contratados na época pelo CIR para contribuir na execução das oficinas.

#### REFERÊNCIAS

- CIR - Conselho Indígena de Roraima, 2003. **Os índios de Roraima querem contribuir para as políticas ambientais e indigenistas do Brasil**. Atas e Documentos - Seminário Etnoambiental Indígena de Roraima. Boa Vista, (Manuscrito) 127p.
- CIR - Conselho Indígena de Roraima, 2004. **As preocupações ambientais dos povos indígenas**. Relatório da assembléia geral dos povos indígenas de Roraima, Boa Vista, (manuscrito) 215p.
- Diocese de Roraima. 2003. **Esenyamanto: o nosso trabalho. Projeto de desenvolvimento sustentável e fortalecimento político das comunidades indígenas da Terra Indígena Raposa Serra do Sol, Roraima**. (manuscrito) 19p.
- Fabré, N.N., M.O.A. Ribeiro & J.F. Barros, 2003. A construção da transdisciplinaridade para o desenvolvimento integrado e participativo. A experiência do projeto PYRÁ, pp 67-84. *In: Sistema Aberto Sustentáveis-SAS. Uma alternativa de gestão ambiental na Amazônia*. (M.O.A. Ribeiro & N.N.Fabré Orgs.). Editora da Universidade Federal do Amazonas, Manaus.
- Mast, J.M.H. 2006. **Bovinocultura na Amazônia: evolução e suas implicações como atividade econômica no Amazonas**. Dissertação de Mestrado em Agricultura no Trópico Úmido. Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus 58p.
- Noda, S.N., H. Noda, H.S. Pereira & A.U.M. Martins, 2001. Utilização e apropriação das terras por agricultura familiar amazonense de várzeas, pp 181-204. *In: Espaços e recursos naturais de uso comum*. (A.C. Diegues & A.C. Moreira (Eds.)). Núcleo de Apoio à Pesquisa Sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras – Universidade de São Paulo 294p.
- PPTAL - Projeto Integrado de Proteção às Terras e Populações Indígenas da Amazônia Legal, 2006. **Projeto Piloto Ambiental de Desenvolvimento Auto-Sustentado para a Área Indígena Raposa Serra do Sol**. (manuscrito) 150p.

- Penna, V. M. 2005. **Estrutura tecnológica e modelos adequados de atividades pastoris para atender os povos indígenas da região de São Marcos, no âmbito do Programa São Marcos.** Relatório Técnico (manuscrito) 36p.
- Pimbert, M.P. & J.N. Pretty, 2000. Parques, Comunidades e Profissionais: Incluindo participação no manejo de áreas protegidas, pp 183-223. *In: Etnoconservação – novos rumos para a proteção da natureza nos trópicos.* (A.C. Diegues (Ed.). Editora Hucitec, São Paulo 290p.
- Vanzolini, P.E. & C.M. Carvalho, 1991. Two sibling and sympatric species of *Gymnophthalmus* in Roraima, Brasil (Sauria: Teiidae). **Papéis Avulsos de Zoologia**, 37(12):173-226.

Aceito em 28.vii.2011

# Biologia Geral e Experimental

Biol. Geral Exper., 11(2):13-23

29.xii.2011

## ESTRUTURA POPULACIONAL DA PALMEIRA *GEONOMA SCHOTTIANA* MART. (ARECACEAE) E DE SAMAMBAIAS ARBORESCENTES (CIATEACEAE, MONILOPHYTA) EMMATA CILIAR DE CERRADO EM MINAS GERAIS

*Lidiany Camila da Silva Carvalho*<sup>1</sup>  
*Evandro Luis Machado Mendonça*<sup>2</sup>  
*Anne Priscila Dias Gonzaga*<sup>3</sup>  
*Helaine de Souza*<sup>4</sup>

### RESUMO

O estudo descreve as estruturas populacionais da palmeira aricanga-do-brejo *Geonoma schottiana* (Arecaceae) e de samambaias arborescentes (Ciateaceae, Monilophyta) em mata galeria do cerrado de Minas Gerais, localizado no Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito (21°19'S, 44°59'W). Em ambas as margens do córrego foram registradas o número, altura, estrutura etária e distribuição espacial de indivíduos. *G. schottiana* apresentou homogeneidade no número de indivíduos em ambas as margens, na esquerda os indivíduos foram maiores e na direita a distribuição foi agregada (função K) na escala de distâncias 80-100 metros. Nas samambaias ciatéáceas o número de indivíduos foi maior na margem esquerda, a altura das plantas foi homogênea em ambas as margens e na esquerda o padrão de distribuição foi agregado (função K) na escala de distâncias 10-30 metros. Em ambas as plantas houve maior concentração de indivíduos na classe de menor tamanho. O número de indivíduos, tamanho, estrutura etária e as distribuições das palmeiras e samambaias da área estudada são discutidos em relação ao efeito de borda, abertura do dossel e dispersão de sementes e propágulos das plantas.

**Palavras-chave:** estrutura populacional, distribuição espacial, *Geonoma schottiana*, samambaias arborescentes, cerrado, Minas Gerais, Brasil.

### ABSTRACT

The study reports the population structure of the palm tree aricanga-do-brejo *Geonoma schottiana* (Arecaceae) and the tree fern (Ciateaceae, Monilophyta) in a gallery forest of the cerrado of Minas Gerais, located in the Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito (21°19'S, 44°59'W). On both banks of the creek were registered the number, heights age structure and spatial distribution of the individuals. *G. schottiana* presented homogeneous number of individuals on both banks, in the left one the individuals were taller and in the right the distribution was aggregate (K function) in the scale of distance 80-100 meters. In the tree ferns the number of individuals was greater in the left bank, the height of the plants was homogeneous in both banks and in the left one the pattern of distribution was aggregate (K function) in the scale distance 10-30 meters. In both plants the individuals were concentrated in the class of lower height. The number of individuals, height, age structure and the distribution of the palm trees and ferns of the studied area are discussed in relation to the edge effect, canopy openness and the dispersion of seeds and plant propagules.

**Key words:** population structure, spatial distribution, *Geonoma schottiana*, tree ferns, cerrado, Minas Gerais, Brasil.

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Norte Fluminense, Laboratório de Ciências Ambientais e Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Núcleo de Pesquisas de Roraima, Rua Cel. Pinto 315, Boa Vista, Rr lidycamila@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Departamento de Engenharia Florestal.

<sup>3</sup> Universidade de Brasília, Programa de Pós-Graduação, Departamento de Ciências Florestais.

<sup>4</sup> Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Programa de Pós-Graduação em Gestão Ambiental Integrada.

## INTRODUÇÃO

### *Perfil teórico*

Dentre os parâmetros que descrevem as populações de plantas, o tamanho dos indivíduos, a estrutura etária e o número com que estes ocorrem nos habitats são importantes fatores para compreendermos como as comunidades interagem com o ambiente imediato. Habitats podem apresentar diferenças estruturais de diversos graus dentro de um mesmo ecossistema. Estas diferenças ocasionam interessantes casos de homogeneidades e heterogeneidades nos parâmetros populacionais, influenciados pelas variações nos fatores físicos e biológicos destes habitats, por exemplo, a entrada de luz e a abertura do dossel (Condit *et al.*, 2000; Hutchings, 1997; Jones *et al.*, 2007).

Para entendermos como estes parâmetros são inter-relacionados, é necessário também caracterizar os padrões de distribuição de plantas, os quais, por sua vez, são resultados da interação entre duas funções: a densidade de sementes dispersadas e a probabilidade de sobrevivência destas no tempo e no espaço. Nos habitats que ocupam, indivíduos de uma população podem estar distribuídos ao acaso, uniformes ou agregados, dependendo da escala de análise (Augspurger, 1983; Begon, 1996; Dale 1999; Ripley, 1977).

Dentre os ecossistemas brasileiros que apresentam alta diversidade e padrões heterogêneos de habitats, o cerrado oferece muitos ambientes para se estudar as características populacionais e distribuições de plantas. Por exemplo, neste ecossistema do Brasil Central temos as áreas abertas, as manchas de mata, os cerradões e as matas galerias que formam habitats distintos dentro do domínio. As plantas adaptadas a estas variações ambientais do cerrado também apresentam heterogeneidades nas estruturas de população e nos padrões de distribuição (Fernandes, 1997; Vanzolini, 1991).

### *Modelos*

Diversos grupos de plantas são bons modelos para se estudar variações ecológicas nos habitats. No contexto específico do domínio morfoclimático do cerrado, se destacam as samambaias arborescentes e as palmeiras das matas galerias, plantas que ocorrem em abundância neste habitat. As distribuições destas plantas estão relacionadas com a dispersão de propágulos, os efeitos de borda e luminosidade, topografia e estrutura da mata galeria, principalmente abertura do dossel (Svenning, 2001; Lima *et al.*, 2003; Furley & Ratter, 1988; Hay *et al.*, 2000; Windisch, 2002 (Tanner, 1983; Bittner & Breckle, 1995; Poulsen & Nielsen, 1995; Bernabe *et al.* 1999).

Para contribuir com o conhecimento da ecologia de plantas do cerrado, neste trabalho focamos especificamente um ambiente de mata galeria, descrevendo a estrutura da vegetação e as distribuições das palmeiras (família Arecaceae) e samambaias arborescentes monilófitas (família Cyatheaceae) que ocorrem neste habitat.

### *Questões e hipóteses deste estudo*

i) O número e a altura dos indivíduos das palmeiras e das samambaias variam entre as margens? A hipótese é que o número e a altura dos indivíduos de ambas as plantas são homogêneos entre as margens.

ii) Como pode ser caracterizado o dossel da área de estudo com relação à luminosidade? A hipótese é que a luminosidade na área de estudo é pouca, com abertura do dossel em torno de 20% ou menos, caracterizando dossel predominantemente fechado.

iii) Há relação entre a abertura do dossel e as variações topográficas na mata galeria? Há hipótese é que a abertura do dossel acompanha as variações altimétricas.

iv) Qual é o padrão de distribuição das palmeiras e samambaias na mata ciliar estudada? A hipótese, para ambas as plantas, é que as distribuições são ao acaso.



## MATERIALE MÉTODOS

**Área de estudo (Figura 1):** O trabalho foi realizado em mata galeria do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, município de Lavras, Minas Gerais (21°19'S, 44°59'W). A altitude varia entre 950-1.200 metros, em área de cerrado com vegetação fechada e aberta (Oliveira-Filho & Fluminham-Filho, 1999).

### Espécies estudadas:

i) *Geonoma schottiana* (Mart.) (Arecaceae) é uma palmeira popularmente conhecida como aricanga-do-brejo, aricanga-do-capão, aricanga-de-folha-miúda, guaricana ou ouricana (Lorenzi, 1996). É uma espécie de sub-bosque abundante nas florestas tropicais.

ii) Samambaias arborescentes amostradas (Ciateaceae, Monilophyta) (Tryon & Alice, 1982): *Alsophila sternbergii* (Sternb.) Conant, *Cyathea delgadii* Sternb., *C. phalerata* Mart., e *Sphaeropteris gardneri* (Hooker). São as espécies mais comuns de samambaias na área de estudo.

**Transectos:** Os transectos foram feitos em 840 metros com 2 m de largura nas duas margens da mata galeria do córrego Vilas Boas (Figura 1). Todos os indivíduos de *Geonoma schottiana* e da família Ciateaceae com altura superior a 1 metro foram contados e registrados em croquis. O registro das plantas formou um conjunto dentro de coordenadas  $xy$ , que serviu de base para a análise da distribuição espacial – função K, descrita na análise dos dados.

**Altimetria e abertura do dossel:** A cota altimétrica de cada ponto foi determinada a partir do desnível entre dois pontos, registrada com clinômetro, vara graduada e trena. A diferença de nível entre os pontos foram somados progressivamente à cota altimétrica do  $P_0$  que já era conhecida (1044 metros).

A abertura do dossel foi estimada pelo método de Braun-Blanquet (1979), escala visual de abundância que tem valores intermediários entre 0% para dossel totalmente fechado e 100% para dossel completamente aberto.

### Análises dos dados

As estatísticas das análises (parte) seguem os modelos desenvolvidos em Zar (1996).

**i) Número de indivíduos:** A significância das variações no número de indivíduos de *G. schottiana* e das ciateáceas entre as margens do córrego da mata galeria foram verificadas através de qui-quadrado.

**ii) Tamanho dos indivíduos e classes de tamanho:** As variações nas alturas dos indivíduos entre as margens do córrego da mata de galeria foram verificadas através do teste de t (Student). Os indivíduos foram distribuídos em classes de altura com 1 metro de intervalo, e plotados em coordenadas  $x$  y (mapa de vegetação), para testar a aleatoriedade da distribuição através da função K.

**iii) Altimetria e dossel:** A representação gráfica da cota altimétrica e da abertura do dossel foi feita através do programa Surfer Versão 5.0, Golden Software.

**iv) Distribuição das plantas:** Para análise da distribuição espacial dos indivíduos foi utilizada a função univariada K (Ripley, 1977). Esta função é uma adaptação da distribuição de Poisson. Quando utilizada em ecologia vegetal para verificar distribuição espacial de árvores, esta função descreve e analisa a variação média (variâncias) das distâncias entre árvores. O método consiste em registrar os indivíduos em escalas de distâncias (neste estudo utilizando-se transectos), posicionando-os em coordenadas  $x$  y. Se a distribuição espacial das duas plantas tiver padrões semelhantes, a diferença entre as funções serão próximas de zero.

Para testar a significância dos resultados, a cada medida da escala K foram feitas simulações Monte Carlo e determinado o envelope constituído pelos limites inferiores e superiores. Este procedimento é feito para verificar a aleatoriedade da distribuição (ao acaso) – Completa Aleatoriedade Espacial.

A verificação da hipótese foi feita através do padrão espacial gerado pelas simulações dentro do modelo de Completa Aleatoriedade Espacial. A hipótese de distribuição ao acaso é refutada quando

um padrão observado é posicionado fora dos envelopes de confiança (95%) das simulações (Mouer, 1993; Haase, 1995).

## RESULTADOS

### *Geonoma schottiana: número, altura e distância entre indivíduos*

Foram amostrados 86 indivíduos, 40 na margem esquerda do córrego e 46 na direita. A hipótese de homogeneidade no número de indivíduos entre as margens foi corroborada ( $\chi^2 = 0.42$ ,  $p > 0.05$ , g.l. = 1).

Em ambas as margens do córrego houve maior concentração de indivíduos na menor classe de tamanho, 1-2 metros (Figura 2). A hipótese de tamanhos homogêneos entre os indivíduos foi rejeitada, na margem esquerda foram maiores (esquerda  $2.28 \pm 1.31$  metros, direita  $1.61 \pm 0.80$  metros;  $t = 17.39$ ,  $p < 0.001$ , g.l. = 84).

A maior distância encontrada entre dois indivíduos foi 16.7 metros na margem esquerda do córrego e 16.4 metros na direita.

### *Ciateáceas: número, altura e distância entre indivíduos*

A assembléia das ciateáceas foi composta por 192 indivíduos, 67 na margem direita do córrego e 125 na esquerda. A hipótese de homogeneidade no número de indivíduos entre as margens foi rejeitada ( $\chi^2 = 17.52$ ,  $p < 0.05$ , g.l. = 1).

Houve maior concentração de indivíduos na classe de menor altura, embora na margem esquerda estivessem concentrados as ciateáceas mais altas que 9 metros (Figura 2). A hipótese de homogeneidade de altura dos indivíduos foi corroborada, as diferenças não foram significantes entre as margens (direita  $3.64 \pm 3.23$  metros, esquerda  $3.79 \pm 2.53$  metros;  $t = 0.77$ ,  $p > 0.05$ , g.l. = 190).

A maior distância encontrada entre indivíduos foi 37.2 metros na margem esquerda e 26.1 metros na direita.

### *Dossel e cota altimétrica*

A hipótese de que a abertura do dossel na mata galeria estudada seria em torno de 20% ou menos, evidenciando um dossel bem fechado, não foi corroborada. A abertura do dossel foi meio termo, com luminosidade em torno de 47%, embora houvesse locais mais abertos e fechados, com luminosidade 100% e 20% (Figura 3A).

A hipótese de que pudesse haver alguma relação entre cota altimétrica e abertura do dossel também não foi corroborada. Os gráficos mostram que à medida que a distância aumenta na mata galeria (até 900 metros), também aumenta proporcionalmente a altitude, entre 1045 - 1070 metros (Figura 3B). Porém, ao compararmos visualmente os gráficos (Figuras 3A e 3B), pode ser observado que a abertura do dossel não acompanha as variações topográficas, permanecendo sempre com o mesmo padrão, independentemente da altitude.

### *Distribuição espacial*

*Valores de K transformados* (Figuras 4A-4D): Os valores de K transformados, L, são observados numa linha entre coordenadas (Anjos, 1998): L é a variável dependente (y), as escalas de distâncias compõem a variável independente (x).

*Envelopes de confiança e interpretação do gráfico*: Os envelopes de confiança (95%), construídos ao redor dos valores esperados L através de simulações Monte Carlo, são identificados pelas linhas pontilhadas do gráfico. Se o valor K transformado, L, ultrapassar o envelope de confiança na escala positiva indica padrão agregado, se ultrapassar na escala negativa indica distribuição uniforme, e se oscilar dentro do envelope de confiança indica distribuição ao acaso (Câmara *et al.*, 1996; Biley & Gutrell, 1995).

*Hipóteses deste estudo*: Neste presente estudo, para aceitar a hipótese de distribuição ao acaso de cada planta, a linha que indica os valores de L em relação às escalas de distância (metros) deveria



permanecer dentro do envelope de confiança. Isto ocorreu no geral para as palmeiras e samambaias, porém houve inesperadas variações entre as margens para ambas as plantas.

*Palmeiras* (Figuras 4A, 4B): Para as palmeiras da margem esquerda do córrego os valores de K transformados, L, ficaram dentro do envelope de confiança 95%, denotando distribuição ao acaso. Na margem direita até a escala de distância de 85 metros os valores de L também permaneceram dentro do envelope de confiança, porém na escala de distância 85-100 metros os valores de L ultrapassaram o envelope de confiança, refutando-se neste caso a hipótese de distribuição ao acaso. Como estes valores de L foram positivos, isto denotou distribuição agregada das palmeiras para esta escala de 85-100 metros na margem direita.

*Ciateáceas* (Figuras 4C, 4D): Para as ciateáceas da margem direita do córrego os valores de K transformados, L, ficaram dentro do envelope de confiança 95%, denotando distribuição ao acaso. Na margem esquerda, porém, na escala de distância 10-30 metros os valores de L ultrapassaram o envelope de confiança, refutando-se neste caso a hipótese de distribuição ao acaso e adotando-se a hipótese de distribuição agregada, porque os valores foram positivos. Em escalas de distância maiores do que 30 metros os valores de L da margem esquerda permaneceram dentro do envelope de confiança, denotando distribuição ao acaso.

## DISCUSSÃO

### *Ciateáceas: número de indivíduos e o efeito de borda*

A diferença encontrada no número de ciateáceas entre as margens do córrego – maior na esquerda – poderia ser explicada pela heterogeneidade da mata ciliar e pelo efeito de borda. Pelo fato de a margem direita ter área maior e por estar mais em contato com a área externa do Parque, estes seriam fatores que contribuiriam para diminuir o número de indivíduos.

O efeito de borda pode ser definido como sendo alterações na composição e estrutura da vegetação nas margens de um fragmento (Forman & Grodon, 1986) – neste caso a mata galeria seria considerada um fragmento. Há relatos do efeito de borda em comunidades de pteridófitas, com redução na riqueza e abundância da margem para dentro da mata (Paciência & Prado, 2004). Fatores microclimáticos da borda – ventos, temperatura, umidade relativa, evapotranspiração – e os níveis de perturbações no ambiente são também importantes fontes de variação da riqueza e abundância das espécies (Matlack, 1994).

Com base em estudos sobre distribuição geográfica de ciateáceas em Minas Gerais, Sehnem (1977) destacou a necessidade de elevada umidade e sombreamento para que as ciateáceas possam se estabelecer. Outros relatos também enfatizam a importância da umidade no estabelecimento de pteridófitas (Ranal, 1995; Young & León, 1989; Page, 2002; Bhattarai *et al.*, 2004) e do efeito negativo da luz sobre a germinação, por exemplo, em *Cyathea delgadii* (Hiendlmeyer & Randi, 2007).

### *Geonoma schottiana e a altura do dossel*

Esta palmeira é típica de sub-bosque, então uma hipótese de competição por luz pode ser descartada. O que pode ter influenciado as diferenças de tamanho entre os indivíduos de ambas as margens pode ter sido o dossel mais baixo. Interessante é que este fato (dossel baixo) geralmente ocorre nas bordas dos fragmentos (Metzger *et al.*, 1997; Oliveira-Filho *et al.*, 1997; Harper *et al.*, 2005). Apesar disso, nós optamos por considerar que o número de indivíduos homogêneo em ambas as margens seria um indicativo de que o efeito de borda não estaria atuando, pelo menos não tanto quanto nós achamos que estaria nas samambaias.

### *Altura dos indivíduos e estrutura etária*

Nas populações de plantas quando em equilíbrio a proporção de plântulas prevalece e os jovens são

mais abundantes que os adultos. A ausência ou a baixa densidade de jovens indicam população em declínio (Primack & Rodrigues, 2001).

De acordo com estes critérios, a população de palmeiras deste estudo está equilibrada, com maior proporção de plântulas, seguida por jovens e adultos. Para as samambaias ciataáceas houve maior proporção de indivíduos na classe de menor altura, indicando também um equilíbrio nas populações.

Schmitt (2007) ao estudar uma população da samambaia arborescente *Cyathea delgadii* no sul do Brasil, relatou que o maior número de indivíduos nas classes de menor altura pode ser um indicativo de que as condições edáficas e topográficas são favoráveis ao estabelecimento de novas plantas.

Resultados similares de distribuição em classes de altura de pteridófitas arborescentes foram obtidos também por diversos autores em diferentes regiões: Tanner (1983) para *Cyathea pubescens* (Mett. ex Kuhn), na Jamaica; Ortega (1984) para uma população de *Sphaeropteris senilis* (Klotzsch) R.M. Tryon, na Venezuela; Seiler (1984) para *Alsophila tryoniana* (Gastony) D.S. em El Salvador; Young & León (1989; 1991) e Poulsen & Nielsen (1995) para *Cyathea lasiosora* (Mett. ex Kuhn) no Peru, Nicholson (1997) para *Alsophila cuspidata* (Kunze) D.S. Conant no Peru, e Schmitt & Windisch (2005) para *Alsophila setosa* Kaulf no sul do Brasil.

#### ***Abertura do dossel***

A abertura do dossel da área de estudo variou entre 100% e 20%, mas ficando no meio termo entre 47% na maior parte da mata galeria. A literatura cita que quanto maior a abertura, menor é a abundância de indivíduos e estabelecimento de pteridófitas no geral (Filippini *et al.* 1999; Brum & Randi, 2002; Renner & Randi, 2004).

Na mata galeria estudada, a abertura do dossel estimada pode ter sido influenciado pela maneira em que foi realizada a coleta de dados, uma vez que foi feita apenas uma vez, durante o período de outono e

inverno, quando chove pouco. Nesta época a vegetação da mata galeria, que é estacional semidecidual, perde parte de suas folhas. Isso provavelmente proporcionou a estimativa de uma maior abertura do dossel que era simplesmente momentânea.

Para que possam ser feitas inferências mais concretas e confiáveis, bem como verificar estatisticamente as hipóteses, é preciso estimar a abertura do dossel também durante o verão, quando as chuvas são mais freqüentes na região e não se observa a perda de folhas como no inverno.

Com relação à independência da abertura do dossel e cota altimétrica, observado no presente estudo, este efeito de inter-relação deve ser mais evidente para grandes áreas que comportam diferentes tipos de vegetação, conforme relatado por Espírito-Santo *et al.* (2005), para uma floresta da Flona Tapajós, Pará. Santos *et al.* (2007) relatam que dependendo da cota altimétrica ocorre também diferenças na composição florística e estrutura etária de palmeiras, em estudo realizado no Parque Estadual Serra do Mar, Núcleo Virgínia. Este é um interessante aspecto que poderá ser abordado em futuros estudos na mata galeria do presente relato.

#### ***Distribuição ao acaso das ciataáceas: diversidade de habitats, dispersão de sementes e propágulos***

Muitos estudos relatam padrões agregados de distribuição para diversas espécies de samambaias do gênero *Cyathea* (Arens, 1998; Schmitt, 2005; Schmitt, 2007, Lehn & Resende, 2007), mas neste estudo predominou a distribuição ao acaso das ciataáceas.

Certamente a distribuição de samambaias é influenciada pela diversidade de habitats, porém outros fatores são igualmente importantes na distribuição destas pteridófitas, por exemplo, a produção, dispersão e germinação de sementes, e dispersão de propágulos. Espécies com capacidade de dispersão limitada concentram indivíduos em curtas distâncias, caracterizando um padrão agregado;

espécies com maior diversidade de mecanismos de dispersão têm distribuição ao acaso (Janzen, 1970; Connell, 1978; Augspurger, 1983; Hubbell, 1979; Condit *et al.* 2000; Grau, 2000; Levine & Murell, 2003).

***Distribuição ao acaso de Geonoma schottiana: agente dispersor de sementes e propágulos***

O mesmo padrão predominante de distribuição ao acaso das samambaias foi encontrado para *G. schottiana* neste estudo. Resultados similares de distribuição ao acaso foram relatados por Capretz (2004) para a palmeira *Syagrus romanzoffiana* (propágulos dispersos por pequenos roedores, e por Lima (2003) em seis espécies de palmeiras do cerrado.

Howe (1989) e Howe & Westley (1988) relatam que plantas com síndrome de dispersão zoocórica podem apresentar distribuição agregadas ou ao acaso de sementes, dependendo do comportamento do agente dispersor. Portanto, para compreender melhor o padrão de distribuição encontrado é importante o reconhecimento do agente dispersor bem como a observação de seu comportamento.

***Variações nas distribuições espaciais: escala geográfica***

Embora com distribuições predominantemente ao acaso nas duas plantas, *G. schottiana* foi agregada na margem direita, na escala de distância 85 – 100 metros; as ciateáceas foram agregadas na margem esquerda, na escala de distância 10 – 30 metros.

A variação encontrada no padrão de distribuição das palmeiras e samambaias deste estudo provavelmente tenha sido devido à escala geográfica da amostragem. As plantas podem ter formado pequenos agrupamentos ao longo da margem esquerda e interpretadas como agregações, mas é possível que numa escala maior os indivíduos possam apresentar distribuição ao acaso no conjunto.

**Agradecimentos:** Este estudo teve apoio financeiro da Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais e do Departamento de Ciências Florestais da Universidade Federal de Lavras. Pelo apoio logístico e a autorização para a realização deste trabalho, nós agradecemos a Fundação Abraham Kasinski na pessoa da Engenheira Florestal MSc. Josina Aparecida de Carvalho Leite, Diretora do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito.

**Referências bibliográficas**

- Arens, N. C. & R. S. Allan, 1998. *Cyathea planadae*, a remarkable new creeping tree fern from Colombia, South America. **American Fern Journal** 88 (2): 49-59.
- Augspurger, C., 1984. Seedling survival of tropical tree species: interactions of dispersal distance, light-gaps, and pathogens. **Ecology** 65 (6) 1705-1712.
- Bailey, T. C. & G. Tony, 1995. **Interactive Spatial Data Analysis**. Longman, Harlow, Essex, UK. 327 p.
- Begon M., J., L. Harper & C. R. Townsend, 1996. **Ecology: individuals, populations and communities**. 3ª ed. Blackwell Scientific Publications London, U.K. 896 p.
- Bernabe, N., G. Williams-Linera, & M. Palacios-Rios, 1999. Tree ferns in the interior and at the edge of a Mexican cloud forest remnant: spore germination and sporophyte survival and establishment. **Biotropica** 31(1): 83-88.
- Bittner, J. & S. W. Breckle, 1995. The growth rate and age of tree fern trunks in relation to habitats. **American Fern Journal** 85(2): 37-42.
- Braun-Blanquet, J. 1979, **Fitosociologia – bases para el estudio de las comunidades vegetales**. Rosario: H. Blume Ediciones. 820 p.
- Brum, F. M. R. & M. R. Aurea, 2002. High irradiance and temperature inhibit the germination of spores of the fern *Rumohra adiantiformis* (Forst.) Ching (Dryopteridaceae). **Revista Brasileira de Botânica** 25 (3): 391-396.
- Camara, G., C. M. S. Ricardo, M. F. Ubirajara & G. Ruan, 1996. SPRING: Integrating remote sensing and GIS by object-oriented data modelling. **Computers & Graphics** 20(3): 395-403.
- Capretz, L. R. 2004. **Análise dos padrões espaciais de árvores em quatro formações florestais do estado de São Paulo, através de análise de segunda ordem, como a função K de Ripley**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Departamento de Ecologia, Piracicaba, São Paulo, 93 p.
- Condit, R., W. Kristina, B. A. Stephanie, R. Pérez, R. B. Foster & S. P. Hubbell, 2000. Quantifying the deciduousness of tropical forest canopies under varying climates. **Journal of Vegetation Science** 11: 649-658.
- Connell, J. H. 1978. Diversity in tropical rain forest and coral reefs. **Science** 199 (4335): 1302-1310.

- Dalanesi, P. E., O. F. T. Ary & A. L. F. Marco, 2004. Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG, e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais. **Acta botânica brasílica** 18(4): 737-757.
- Dale, M. R. T. 1999. **Spatial Pattern Analysis in Plant Ecology**. Cambridge University Press, Cambridge. 340p.
- Dalling, J. M. 2002. **Ecology de semillas**. In Ecología y conservación de Bosques Neotropicales (M.R. Guariguata & G. H. Kattan, eds) 345-375p.
- Didhan, R. K. & L. H. John, 1999. Edge structure determines the magnitude of changes in microclimate and vegetation structure in tropical forest fragments. **Biotropica** 31(1): 17-30.
- Filippini, E. C. P., R. D. Sonia & M. R. Aurea, 1999. Light and storage in the germination of spores of *Dicksonia selowiana* (Presl.) Hook., Dicksoniaceae. **Revista Brasileira de Botânica** 22 (1): 21-26.
- Forman, R. T. T. & R. Grodon, **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons, Inc. New York. 1986. 712 p.
- Grau, H. R. 2000. Regeneration patterns of *Cedrella lilloi* (Meliaceae) in northwestern Argentina subtropical montane forests. **Journal Tropical Ecology** 16(2): 227-242.
- Haase, P. 1995. Spatial pattern analysis in ecology based on Ripley's K function: introduction and methods of edge correction. **Journal of Vegetation Science** 6: 575-582.
- Harper, K. A., S. M. Ellen, J. B. Philip, C. Jiquan, D. B. Kimberley, S. C. Sari, S. E. Eugénie, R. Dar, S. J. Malanding & E. Per-Anderson, 2005. Edge influence on forest structure and composition in fragmented landscapes. **Conservation Biology** 19(3): 768-782.
- Hiendlmeyer, R. & M. R. Aurea, 2007. Response of spores and young gametophytes of *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae) and *Blechnum brasiliense* Desv. (Blechnaceae) to different light levels. **Acta botânica brasílica** 21(4): 909-915.
- Howe, H. F. & Westley, L. C., 1998. **Ecology of pollination and seed dispersal**. In: Crawley, M.J. (ed.) *Plant Ecology*. Blackwell Scientific Pub., Oxford. p. 262-283.
- Howe, H. F. 1989. Scatter-and-clump-dispersal and seedling demography: hypothesis and implications. **Oecologia** 79: 417-426.
- Hubbell, S. P. 1979. Tree dispersion, abundance and diversity in a tropical dry forest. **Science** 203 (4387): 1299-1309.
- Janzen, D. H. 1970. Herbivores and number of tree species in tropical forest. **American Naturalist** 104 (940): 501-528.
- Lehn, C.R. & M. R. Ubirazilda, 2008. Estrutura populacional e padrão de distribuição espacial de *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae) em uma Floresta Estacional Semidecidual no Brasil Central. **Revista Biociência** 13(3-4): 188-195.
- Lellinger, D. B. 2002. **A modern multilingual glossary for Taxonomic Pteridology**. Pteridologia n° 3. Washington, American Fern Society. 262 p.
- Levine, J.M. & D. M. David, 2003. The community-level consequences of seed dispersal plants. **Annual Review of Ecology, Evolution and Systematics** 34: 549-574.
- Lima, W. P. 2003. **Relações hidrológicas em matas ciliares**. In: Henry, R. (Ed.). *Ecótonos nas interfaces dos ecossistemas aquáticos*. São Carlos: Rima Editora. 301-312 p.
- Lorenzi, H., Souza, H. M., Medeiros-Costa, J. T., Cerqueira & L. S. C., Behr, 1996. **Palmeiras no Brasil**. Nova Odessa, SP, Ed. Plantarum 303p.
- Macedougall, A. & K. Martim, 1992. The understory light regime and patterns of tree seedlings in tropical riparian forest patches. **Journal of Biogeography** 19: 667-675.
- Matlack, G. R. 1994. Vegetation dynamics of the forest edge – trends in space and successional time. **Journal of Ecology** 82: 113-123.
- Metzger, J. P. 1999. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências** 71 (1-3): 445-463.
- Mantovani, W. 1989. Conceituação e fatores condicionantes, pp 11-19. In **Anais do simpósio sobre mata ciliar** (L.M. Barbosa, coord.). Fundação Cargill, Campinas.
- Mouer, M. 1993. Characterizing spatial patterns of trees using stem-mapped data. **Forest Science** 39(4):756 – 775.
- Nicholson, B. 1997. Observations on the distribution and diversity of trees in the Zona Reservada de Tambopata, Madre Rios, Peru. **Fern Gazette** 15 (5): 153-159.
- Oliveira-Filho, A. T., J. M. Márcio & R. S. S. José, 1997. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology** 13 (1): 45-66.
- Oliveira Filho, A. T., J. A. Renata, M. M. José & L. G. Manuel, 1994a. Estrutura fitossociológica e variáveis ambientais em um trecho da mata ciliar do córrego dos Vilas Boas, Reserva Biológica do Poço Bonito, Lavras (MG). **Revista Brasileira de Botânica** 17 (1): 67-85.
- Oliveira-Filho, A. T., A. V. Enivanis, A. C. Douglas & L. G. Manoel, 1994b. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in south-eastern Brasil. **Journal of Tropical Ecology** 10 (4): 483-508.
- Oliveira-Filho, A. T. & F. F. Miguel, 1999. Ecologia da vegetação do Parque Florestal Quedas do Rio Bonito. **Cerne** 5 (2): 51-64.
- Ortega, M. F. J. 1984. Notas sobre la autoecología de *Sphaeropteris senilis* (Kl.) Tryon (Cyatheaceae) en el Parque Nacional El Ávila. **Pittieria** 12: 31- 53.
- Paciencia, M. L. B. & P. Jefferson, 2004. Efeitos de borda sobre a comunidade de pteridófitas na Mata Atlântica da região de Una, sul da Bahia, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica** 27(4): 641-653.
- Page, C. N. 1979. The diversity of ferns. An ecological perspective, pp. 10-56 In: **The experimental biology of the ferns**. (Dyer, A. F., Ed.). Academic Press, London.
- Poulsen A. D. & H. N. Ingvar. 1995. How many ferns are there in one hectare of Tropical Rain Forest Amer. **American Fern Journal** 85(1): 29-35.
- Primack, R. B. & R. Efrain, 2001. **Biologia da Conservação**. Editora Planta, Curitiba, Brasil. 126 p.

- Ranal, M. A. 1995. Estabelecimento De Pteridofitas Em Mata Mesófila Semidecídua do Estado de São Paulo. 2. Natureza Dos Substratos. **Revista Brasileira de Biologia** 55 (4): 583-594.
- Renner, G. D. R. & M. R. Aures, 2004. Effect of sucrose and irradiance on germination and early gametophyte growth of the endangered tree fern *Dicksonia sellowiana* Hook. (Dicksoniaceae). **Acta Botanica Brasilica** 18 (2): 375-390.
- Ribeiro, J. F. & M. T. W. Bruno, 1998. Fitofisionomias do Bioma Cerrado, pp 89-166. *In: Cerrado: Ambiente e Flora*. (Sano, S.M. & S.P. Almeida, Eds.). Planaltina, D.F., Embrapa - Centro de Pesquisas Agropecuárias dos Cerrados, Ministério da Agricultura e do Abastecimento 556 p.
- Ridley, M. 2006. **Evolução**. 3a Ed. Porto Alegre, Artmed 752 p.
- Ripley, B. D. 1977. Modelling spatial patterns. **Journal of the Royal Statistic Society** série B (39): 172-212.
- Rizzini, C. T. 1997. **Tratado de Fitogeografia do Brasil**. São Paulo, Ed. Âmbito Cultural. 747 p.
- Rowlingson, B & P. Diggle, 2004. **Splancs: Spatial and Space-Time Point Pattern Analysis. R package version 2.01-15**.
- Schmitt, J. & G. W. Paulo, 2007. Aspectos ecológicos de *Alsophila setosa* Kaulf. (Cyatheaceae, Pteridophyta) no Rio Grande do Sul, Brasil. **Acta botanica brasilica** 19(4): 859-865.
- Schmitt, J. & G. W. Paulo, 2007. Estrutura populacional e desenvolvimento da fase esporofítica de *Cyathea delgadii* Sternb. (Cyatheaceae, Monilophyta) no Sul do Brasil. **Acta Botanica Brasilica** 21 (3): 731-740.
- Sehnen, A. 1977. As filicíneas do sul do Brasil, sua distribuição geográfica, sua ecologia e suas rotas de migração. **Pesquisas, Série Botânica** 31: 1-108.
- Seiler, R. L. 1984. Trunk length and fronde size in a population of *Nephelea tryoniensis* from El Salvador. **American Fern Journal** 74: 105-107.
- Souza, A. F., F. R. Martins & D. M. Silva-Matos, 2001. Detecting ontogenetic stages of the palm *Attalea humilis* in fragments of the Brazilian Atlantic Forest. **Canadian Journal of Botany** 78:1227-1237.
- Svenning, J. C. 2001. On the role of microenvironmental heterogeneity in the ecology and diversification of Neotropical rain-forest palms (Arecaceae). **The Botanic Review** 67 (1): 1-53.
- Tanner, E.V. J. 1983. Leaf demography and growth of tree fern *Cyathea pubescens* in Jamaica. **Botanical Journal of the Linnean Society** 87 (4): 213-227.
- Tryon, R. M. & F. T. Alice, 1982. **Ferns and allied plants, with special reference to tropical America**. Springer Verlag, 857p.
- Tuomisto, H. & D. P. Axel, 1996. Influence of edaphic specialization on the distribution of pteridophytes in neotropical forests. **Journal of Biogeography** 23: 283-293.
- Tuomisto H., R. Kalle, D. P. Axel, C. M. Robbin, C. Quintana, C. Gustavo & C. Jorge, 2002. Distribution and Diversity of pteridophytes and Melastomataceae along edaphic gradients in Yasuni National Park, Ecuadorian Amazonia. **Biotropica** 34(4): 516-533.
- Tuomisto, H., R. Kalle & Y. H. Markku, 2003. Dispersal, environment and floristic variation of western amazonian forest. **Science** 299 (5604): 241-244
- Windisch, P. G. 2002. Fern conservation in Brazil. **Fern Gazette** 16 (6): 295-300.
- Young K. R. & León B., 1989. Pteridophyte species diversity in the central Peruvian Amazon: importance of edaphic specialization. **Brittonia** 41(4): 388-395.
- Zar, J.H. 1996. **Biostatistical analysis**. Prentice-Hall, New Jersey 718p.

Aceito em 17.iii.2011

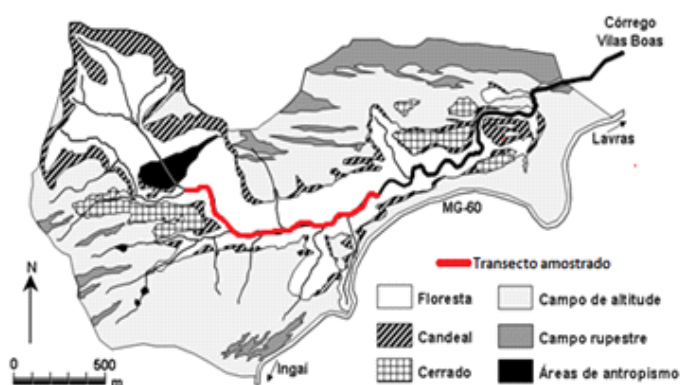


Figura 1. Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, Minas Gerais: distribuição dos tipos fisionômicos da vegetação e o transecto no Córrego Vilas Boas (Adaptado de Oliveira-Filho & Fluminhan, 1999).



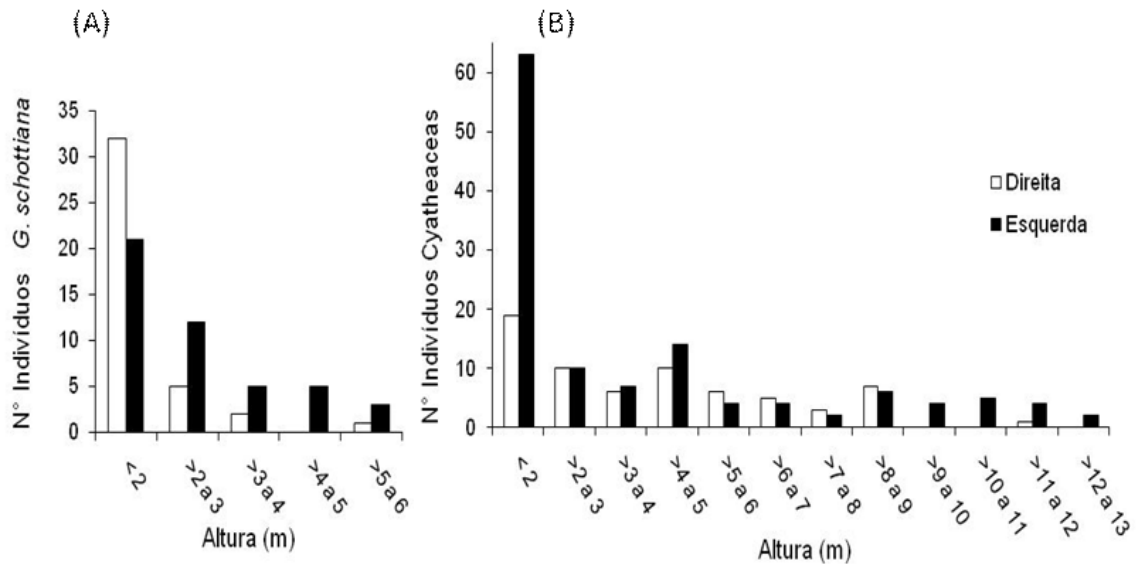


Figura 2. Classes de altura, *Geonomoma schottiana* (A) e ciatáceas (B), margens direita e esquerda, córrego Vilas Boas, Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito.

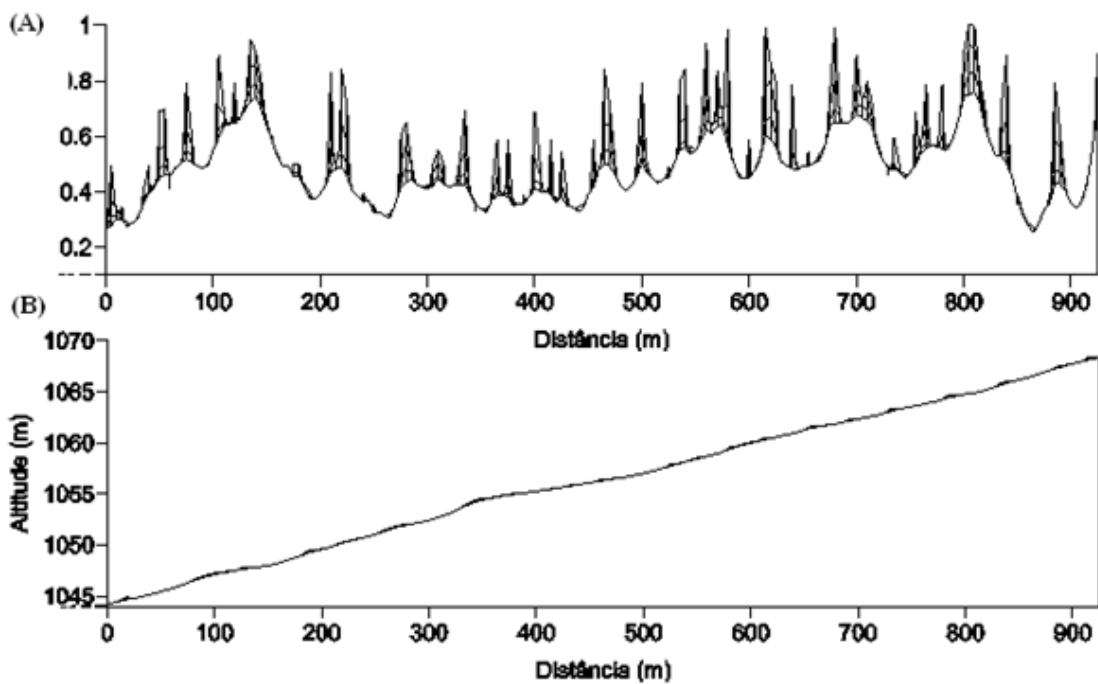


Figura 3. Abertura do dossel e (A) e cota altimétrica (B), mata galeria do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito.

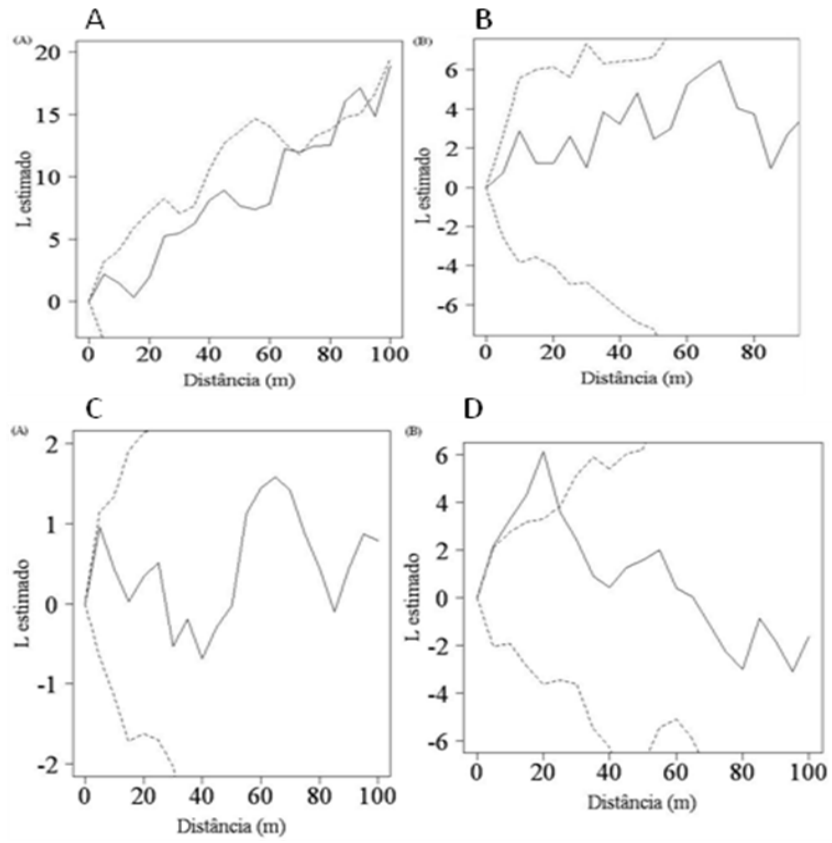


FIGURA 4 (A-D): Função K-Ripley: as linhas tracejadas indicam os envelopes de confiança para 95% - ciateáceas nas margens direita (A) e esquerda (B), *Geonoma schottiana* nas margens direita (C) e esquerda (D).

# Biologia Geral e Experimental

---

Biol. Geral Exper., 11(2):24-28

29.xii.2011

---

## ETNODESENVOLVIMENTO: NOVA ABORDAGEM PARA PLANO DE TRABALHO E VISITAÇÃO TÉCNICA

*Sebastião Pereira do Nascimento<sup>1</sup>*

página em construção

---

<sup>1</sup>Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Núcleo de Pesquisas de Roraima, R. Cel. Pinto 315, Boa Vista, 69301-150  
[spereira@inpa.gov.br](mailto:spereira@inpa.gov.br)



página em construção

página em construção

página em construção

página em construção