



Uso de Geotecnologia na avaliação do efeito da fragmentação florestal na microbacia do córrego Hermes em Colorado do Oeste, Rondônia

Joiada Moreira da Silva Linhares¹, Ricardo Teixeira de Gregório de Andrade², Déborah Pereira Linhares da Silva³, Irenice Aleixo de Amorim⁴, Laura Maria Eduardo⁴, Onésimo da Costa Aguiar⁴

¹ Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – IFAM, joiada.linhares@ifam.edu.br

² Professor do Ensino Básico, Técnico e Tecnológico – IFRO, ricardo.andrade@ifro.edu.br

³ Técnica Administrativa em Educação – IFAM, deborah.silva@ifam.edu.br

⁴ Graduandos do curso de Tecnólogo em Gestão Ambiental – IFRO, ireniceamorim@hotmail.com

Resumo: O estudo teve por objetivo analisar a distribuição e a diversidade de palmeiras em fragmentos de florestas de transição entre o bioma amazônico e cerrado, na seção de nascente da microbacia hidrográfica do córrego Hermes, situada no meio rural do município de Colorado do Oeste - RO. Os dados foram coletados em um fragmento de 4,5 hectares, onde foi instalado um mini-módulo experimental na área de borda do fragmento medindo 01 hectare. Foram identificadas três espécies arbóreas, totalizando 541 indivíduos, em diversos estágios de desenvolvimento (plântulas, jovens e adultas). A *Attalea phalerata* apresentou maior quantitativo de indivíduos (508), abundância (93,90%), dominância (27,40%), índice de valor de importância (69,43%) e índice de valor de cobertura (60,65%), seguida por *Astrocaryum gynacanthum* (28) e *Socratea exornhiza* (03). A maior concentração de palmeiras (177 indivíduos) ocorreu na faixa de 50-75m de distância da borda. Foi constatado que a elevada incidência de radiação solar no interior do fragmento, devido a abertura de uma trilha interligando (Norte-Sul) duas áreas de lavouras está favorecendo a dominância das espécies *A. phalerata* e *A. gynacanthum*.

Palavras-chave: desmatamento, fragmentação, geoprocessamento, diversidade, palmeiras

1. INTRODUÇÃO

Rondônia, desde o século XX, apresenta intensas transformações na paisagem natural, acarretadas pelo modelo de desenvolvimento capitalista implementado e executado pelos governos Federal e Estadual, em dois momentos da economia regional: i) implementação do Programa de Integração Nacional - PIN, que visava integrar a região Norte ao restante do país através da distribuição de terras (programa PROTERRA, 1970 a 1990); ii) em curso, com o processo de modernização das atividades agropecuárias, onde antigas áreas de pastagens e novas derrubadas de floresta tropical, no cone sul - rondoniense, dão lugar à agricultura mecanizada, vinculada ao cultivo de grãos (soja e milho) para exportação (FERREIRA et. al, 2005).

Como resultado, aproximadamente 19.005 Km² de floresta de transição (nos municípios de Cerejeiras, Cabixi, Colorado do Oeste e Vilhena) tiveram sua extensão fitogeográfica reduzida a um conjunto de fragmentos florestais, intensamente perturbados, isolados, pouco conhecidos e protegidos (SEHNEM et al, 2011). Principalmente em Colorado do Oeste, a substituição da floresta por áreas de pasto e lavoura intensificou-se com o Projeto Integrado de Colonização Paulo Assis Ribeiro – PAR/PI, a partir de 1970. Neste, a posse definitiva do imóvel rural vinculava-se a derrubada da vegetação nativa para produção de gêneros agrícolas, "condição imposta" pelo estado através do órgão responsável pela organização dos assentamentos rurais no então Território Federal de Rondônia. Isto, associado a abertura de estradas e concessão de créditos agropecuários, elevou os índices de desmatamento e superou a média regional (FEARNSIDE e SALATI, 1985).

Atualmente, no espaço rural de Colorado do Oeste restam 15% (216,9 Km²) da vegetação nativa, em sua maioria fragmentos florestais remanescentes no interior das propriedades agrárias (reservas legais e preservação permanente), com diferentes formas e tamanhos, e alto grau de isolamento devido a presença de extensas áreas de pastagens plantadas para criação extensiva de gado de corte e de leite. Neste cenário, Vogel et al (2009) destaca que, além do processo de fragmentação, ocorrem outras mudanças ambientais: i) biogeoquímicas e físicas, efeito da proximidade de um *habitat*

estruturalmente distinto ao redor da floresta; ii) na distribuição e abundância de espécies causadas pelo efeito de borda e iii) interações entre espécies na área de borda e interior dos fragmentos.

As discussões teóricas e metodológicas quanto à diversidade de espécies (fauna e flora) em fragmentos remanescentes, no sudoeste rondoniense, são recentes, sobretudo quanto ao efeito de borda, distribuição espacial, composição e biodiversidade de palmeiras. Mas, estudo de Carvalho et al (2010) em fragmentos de floresta primária e secundária na área urbana de Rio Branco (AC) mostrou que a fragmentação decorrente da supressão da vegetação nativa, perturbações derivadas de queimadas e abertura de trilhas no interior dos fragmentos têm alterado a composição, reduzido a diversidade de palmeiras e favorecido a predominância de espécies de palmáceas do gênero *Attalea phalerata*.

Os efeitos da fragmentação sobre espécies de palmeiras e suas interações são complexas e envolvem variáveis que precisam de interações estatísticas para que se obtenha uma realidade causal sobre perda de habitats, diversidade e extinção de famílias de palmeiras, com alto grau de aleatoriedade. Neste contexto, o uso da geotecnologia, do sensoriamento remoto e de Sistemas de Informação Geográfica – SIG, é eficiente para identificação das implicações geoambientais e ecológicas em fragmentos remanescentes de floresta de transição na Amazônia (CÂMARA & MEDEIROS, 1998). O objetivo deste estudo foi avaliar os efeitos da fragmentação na distribuição espacial de palmeiras em uma área de reserva legal de floresta de transição na nascente da microbacia hidrográfica do córrego Hermes - MBCH no município de Colorado do Oeste, estado de Rondônia.

1.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no fragmento de floresta de transição da nascente da microbacia do córrego Hermes (área rural), a 5 Km de Colorado do Oeste - RO (Amazônia Legal ocidental), coordenadas geográficas 60° 29' 59" e 60° 28' 03" de longitude Oeste e 13° 07' 57" e 13° 06' 02" de latitude Sul, reserva legal do Lote 09 do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia - IFRO, *Campus Colorado do Oeste* (Figura 1). Situa-se no Complexo Geológico Colorado, formado por embasamento de rochas e estruturas do mesoproterozóico, faixa estratigráfica do Guaporé, sendo capiado por uma espessa camada de matérias em diferentes estágios de intemperismo que originou os solos da região (QUADROS *et al*, 2007; FERNANDES *et al*, 2002).

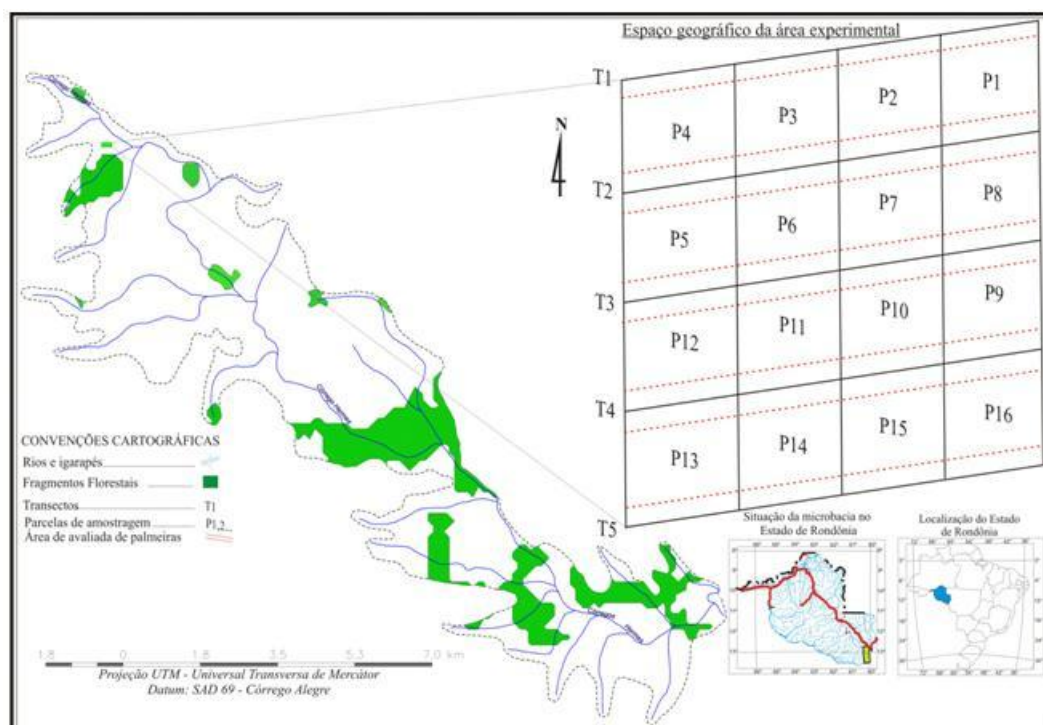


Figura 01: Localização da área de estudo e da área experimental.



2. MATERIAL E MÉTODOS

Para o levantamento preliminar da área de estudo foi confeccionada base cartográfica, com dados obtidos de cartas topográficas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, escala de 1: 100.000. Foram considerados três temas (vetoriais): rede de drenagem, rodovias e vegetação. Para o detalhamento das informações espaciais, foi produzida carta planialtimétrica, escala 1:25.000, utilizada na delimitação e demarcação do mini-módulo experimental e das parcelas.

A seleção dos fragmentos remanescentes da floresta de transição ocorreu através do tratamento de imagem dos recursos naturais registrados pelo satélite LANDSAT-5/TM - cena 230/69 de Colorado do Oeste, com resolução espacial (pixel) de 30 metros e composição colorida RGB (TM3 = vermelha, TM4 = verde e TM5 = azul). Após o registro da imagem e pré-interpretação com o método de classificação "supervisionada" (algoritmo *máxima verossimilhança*) foram consideradas três classes de uso do solo: 1) área desmatada, 2) área de floresta nativa e 3) solo exposto. Com base nestas informações foi produzido um mapa temático exploratório dos fragmentos com dimensão acima de 10.000 m² (CÂMARA & MEDEIROS 1998).

Na identificação das espécies de *palmeiras* optou-se pelo método de parcelas fixas descrito por Venturi (2005). Procedimento utilizado para medir a densidade, frequência, etc. de espécies numa determinada formação vegetal. Com base neste, no interior dos fragmentos de floresta de transição foram instaladas 16 parcelas (unidades amostrais) permanentes de 25 x 25m, distribuídas no espaço geográfico de análise de forma sistematizada, com os seguintes critérios: a) oito parcelas na faixa de borda do fragmento; b) e oito parcelas na parte central da área de estudo. A delimitação das unidades de amostragem ocorreu mediante o georreferenciamento por Sistema de Posicionamento Global - GPS. Todas as parcelas foram posicionadas em cotas altimétricas distintas, conforme carta planialtimétrica produzida para a totalidade da área estudada.

A coleta dos dados ocorreu através da identificação e medição dos indivíduos adultos e jovens, com ou sem estipe (caule) exposto e, que apresentaram inflorescências e infrutescências. Os indivíduos na fase de plântulas foram apenas quantificados e as palmeiras jovens e adultas, com DAP ≥ 10 cm, foram quantificadas, identificadas e georreferenciadas. É importante destacar a coleta de dados das características do meio físico (embasamento e formação geológica, clima predominante e domínio geomorfológico e pedológico).

Os dados espaciais foram integrados através dos *softwares* SIG SPRING e Estart D+. Este último utilizado nas análises estatísticas de dados não espaciais sobre a diversidade de palmeiras nos fragmentos florestais existentes nas propriedades do IFRO *campus* Colorado do Oeste, coletados em fontes primárias e secundárias. Os procedimentos para elaboração dos mapas temáticos seguiram os preceitos teóricos de representação cartográfica de Martinelli (2003).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados espaciais, mapas temáticos da evolução do desmatamento na microbacia hidrográfica do córrego Hermes-RO - MCBH-RO, aproximadamente de 85% da cobertura de floresta nativa da MCBH-RO foram substituídas por área de lavoura e pastagem plantada para criação de gado bovino de leite e corte.

A análise comparativa de evolução dos índices de desmatamento demonstra que até o ano de 1993 a MCBH-RO já apresentava um desflorestamento de 3.730,9 hectares (65,55%). No ano de 2005 houve um crescimento de 18,01%, com aumento da área desmatada para 4.550,9 hectares. A conversão de floresta de transição em pasto e lavoura atingiu 4.760,6 hectares no período de 1993 a 2009, que corresponde a 16 anos (Figura 2). A intensificação da perda da floresta nativa e da biodiversidade na área de estudo está relacionada a vários fatores geopolíticos e geoeconômicos, entre os quais se destacam:

i) Incorporação do então Território Federal de Rondônia na estrutura do modelo econômico nacional como área fornecedora de matéria-prima às emergentes indústrias de bens de consumo do Centro-Sul do País;



ii) Consolidação do Projeto Integrado do Colonização Paulo Assis Ribeiro - PIC/PAR, no qual em um área de 293.580 hectares foram assentadas, em lotes de 100 hectares, 3.533 famílias. Destas, 70 (setenta) famílias na microbacia do córrego Hemes - RO (IBGE, 2011);

iii) Melhoria da infraestrutura rodoviária com abertura de estradas vicinais, pavimentação da rodovia RO 399 (atual BR 435) e concessão de crédito (financiamento) para atividades agropecuárias, que favoreceram a penetração de colonos em áreas ainda não ocupadas. O que intensificou o fluxo migratório de camponeses excluídos pelo processo de modernização agropecuária do Centro-Sul do Brasil. A migração inter-regional em pouco tempo superou a capacidade dos assentamentos oficiais, originando uma ocupação espontânea na foz da microbacia (SOARES-FILHO *et al*, 2005);

vi) Os incentivos fiscais concedidos pelo governo às indústrias madeireiras, associado a disponibilidade de recursos florestais, favoreceu o incremento de empresas do setor madeireiro e moveleiro (serrarias, marcenarias, dentre outras). Laurence e Vasconcelos (2009) esclarecem que uma das implicações ambientais direta do desmatamento na Amazônia é a fragmentação florestal, que ocorre à medida que extensas áreas de floresta contínua são derrubadas e queimadas para dá lugar a áreas de pasto, agricultura itinerante e comercial.

Além destas, Colli et al (2003) afirmam que, dentre as formas de uso mais danosas à estrutura de fragmentos destacam-se a exploração de madeira e alguns produtos não-madeireiros (cipós, palmito, etc.), a introdução de animais domésticos e a caça predatória.

Quanto a composição e distribuição de espécies, foram identificadas três espécies de palmeiras (*Aracaceae*) com uma abundância total de 541 indivíduos em 1.0 ha (Tabela 1). Destas, predominaram *Attalea phalerata*, *Astrocaryum gynacanthum*, *Socratea exornhiza* e dois gêneros ainda não identificados. As palmeiras dos gêneros *Phalerata* e *Gynacanthum* foram abundantes, representando mais de 98% dos indivíduos amostrados nas dezesseis parcelas avaliadas. Do total de indivíduos amostrados as maiores abundâncias e dominâncias relativas foram registradas para as espécies *A phamerata* (93,9% e 27,40% respectivamente) e *A gynacanthum* (5,18 e 56,16% respectivamente).

A área basal total, considerando os indivíduos adultos das três espécies foi de 0,30 m². ha⁻¹, valor relativamente baixo se comparado ao quantitativo de indivíduos existentes na área avaliada. Peculiaridade que demonstra a predominância de indivíduos arborescentes do gênero *A. phalerata* em todas as parcelas. Os cálculos dos índices de valor de importância e cobertura estabelecido, somente foram possíveis para as espécies / indivíduos com estipes aéreos, pois este parâmetro depende da medida do diâmetro a altura do peito – DAP, destacando-se *A. gynacanthum* (64,67 e 30,67% respectivamente) apesar do baixo número de indivíduos.

Tabela 1: Parâmetros fitossociológicos das espécies de palmeiras nos fragmentos da floresta de transição na área de nascente da MBCH, área rural do município de Colorado do Oeste - Rondônia.

Espécie	DA	DR	FA	FR	DoA	DoR	IVI
<i>attalea phalerata</i>	5,08	93,90	100	87	0,40	27,4	150,30
<i>astrocaryum gynacanthum</i>	0,28	5,18	68,75	10	0,41	56,16	64,67
<i>socratea exornhiza</i>	0,03	0,55	12,5	2	0,08	16,44	17,66
Não Identificada	0,02	0,37	12,5	-	-	-	-
Total	5,41	100	193,19	100	0,89	100	232,63

OBS: DA/DR = densidade absoluta e relativa; FA/FR = frequência absoluta e relativa; DoA e DoR = dominância absoluta e relativa e IVI = índice de valor de importância.

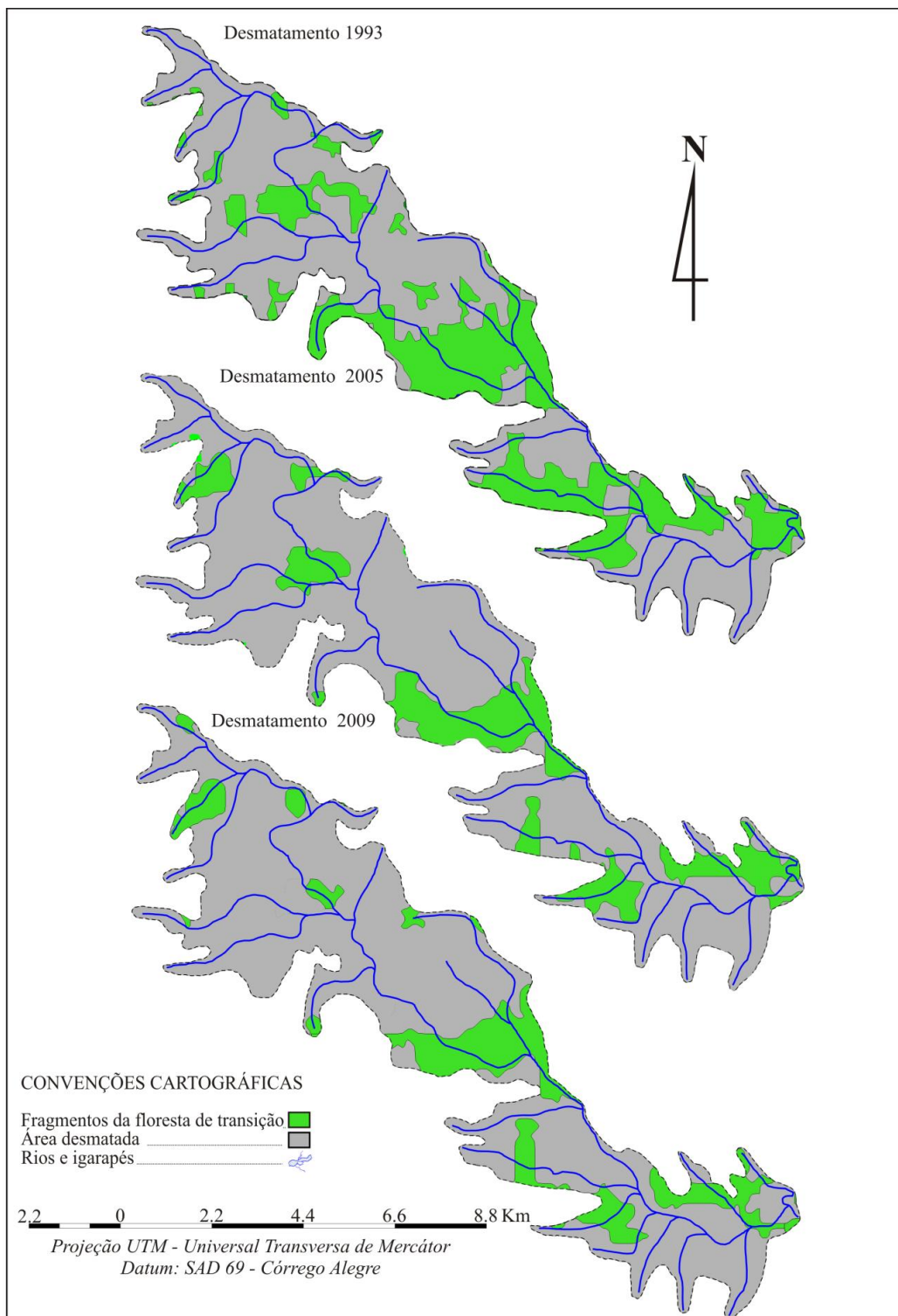


FIGURA 02: Evolução do desmatamento e processo de fragmentação na MBCH-RO.

Em relação a variabilidade e distribuição de palmeiras, estas não ocorreram de forma homogênea em todas as faixas, transectos e parcelas avaliadas (Figura 3). A maior concentração de indivíduos (179 palmeiras), diversidade ($H = 0,13$) e riquezas de espécies (*A. phalerata* / bacuri, *A. gynacanthum* / Maraja-açu e *S. exornhiza* / paxiuba ou castiçal, foram identificadas na faixa 50-75m de distância da borda, principalmente nos transectos 3 e 4. Estes resultados indicam um padrão de distribuição, onde

possivelmente peculiaridades geoambientais como gradiente topográfico, saturação por bases entre 65,2% e 78,3% e, principalmente a elevada incidência de radiação solar (radiação luminosa) nesta porção da área experimental, ocasionada pela construção de uma trilha de 5 metros de largura, interligando duas áreas de lavouras perene de fruticultura, estão influenciando os resultados de dominância e frequência das espécies *A. phalerata* e *A. gynacanthum*.

Torres *et al.* (2003) observaram, em estudos desenvolvidos em floresta de terra-firme na região de Manaus - AM, que os valores da riqueza e abundância de espécies de palmeiras estavam relacionados à disponibilidade de nutrientes nos solos com textura média, e a maior diversidade de espécies foi registrada nos pontos mais elevados (Platô). Experimentos semelhantes realizados por Raupp e Cintra (2009) registraram maior ocorrência de palmeira da espécie *Oenocarpus bacaba* em cotas altimétricas elevadas, mesmo na fase de plântulas, e os adultos de *G. aspidifolia* e *O. minor* em áreas intermediárias, dentro do gradiente topográfico com menor efeito da inclinação.

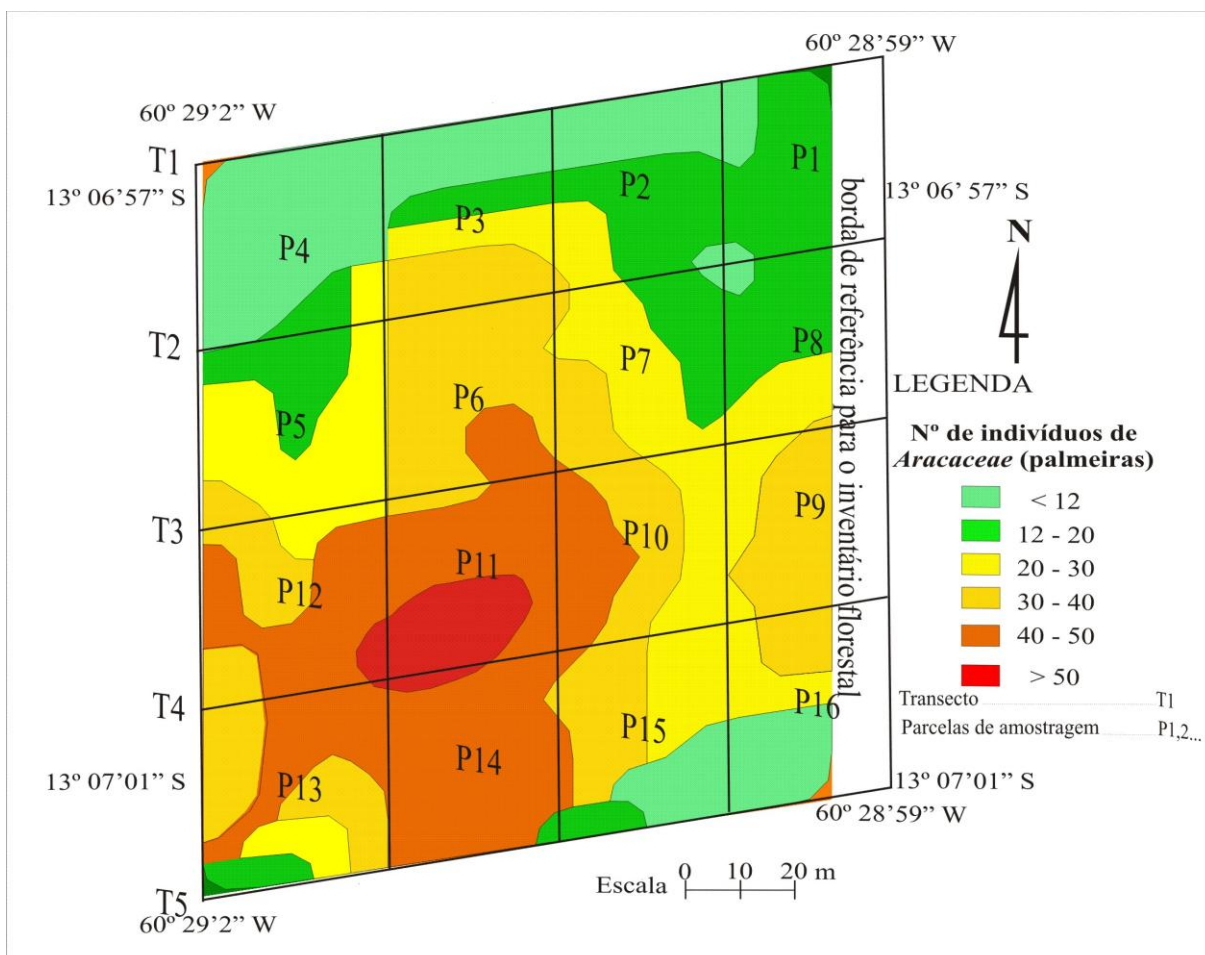


Figura 3: Quantitativo de palmeiras registradas por faixa e distância da borda.

A presença da *A. phalerata*, com 93,90% dos indivíduos e ocorrência em todas as parcelas, demonstra que o ambiente do planalto da Chapada dos Parecis Sul-rondoniense proporciona condições favoráveis à adaptabilidade dessa espécie de palmeira, embora Lorenzi *et al.*(1996) considere esta espécie de *Aracaceae* típica do domínio fitogeográfico centro-oeste brasileiro (Figura 4A).

Na área de estudo predomina os solos do tipo Argisolo Vermelho Eutrófico Cambissólico de textura média a argilosas, bem drenados, moderadamente ácidos, com baixíssima concentração de alumínio no horizonte B, elevada concentração de matéria orgânica no horizonte A e baixa nos Horizonte B e C. Elevados teores de bases trocáveis como cálcio, magnésio e potássio. Os

macronutrientes observados nos solos da área experimental não são característicos do cerrado no Brasil Central e de savanas neotropicais, em geral (MONTGOMERY & ASKEW, 1983). Além disso, há presença de espécies arbóreas típicas da floresta Amazônica.

Ao tipo de solo pode ser relacionada a alta incidência de *A. phalerata*, principalmente devido à alta fertilidade natural que confere caráter eutrófico ($V\% \geq 50$) aos Argissolos nesta porção da MBCH (Figura 4B). Entretanto, os testes de correlação apresentaram uma relação linear negativa fracamente significativa ($r^2 = -0,2420$). Outro fator que pode estar influenciando a distribuição das palmeiras no fragmento avaliado é a alta biomassa vegetal decorrente da deposição da matéria orgânica, principalmente nas parcelas 11 e 13, onde foram registradas as maiores frequências de palmeiras e espessa camada de serrapilheira (entre 10 e 15 cm) em diferentes estágios de decomposição. Jardim *et al.* (2007), ao avaliarem a diversidade e estrutura de palmeiras de várzea do estuário amazônico, condicionaram a presença das espécies arbóreas destas ao tipo de solo, à topografia, à incidência de radiação luminosa e ao fluxo hídrico. Tais fatores interferem diretamente na sobrevivência e até mesmo no padrão de distribuição das espécies entre a várzea baixa e alta na ilha do Combu, município do Belém (Pará).

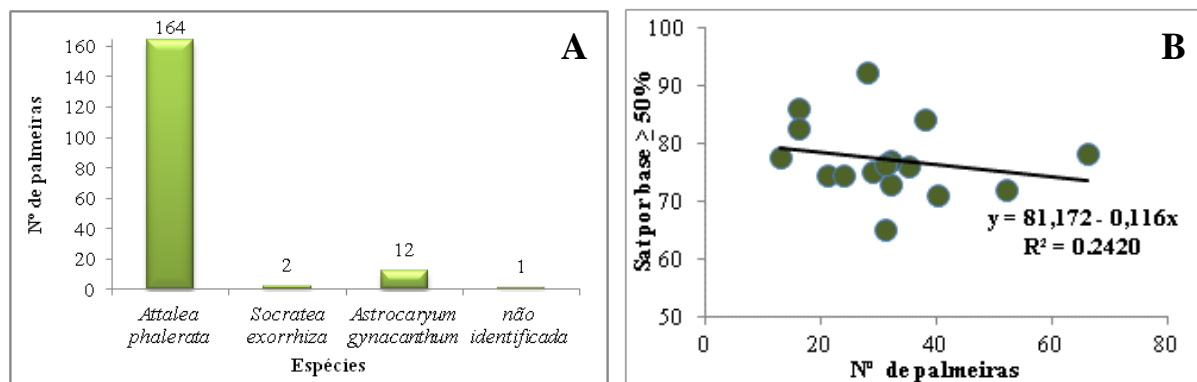


Figura: 4 / A - Quantitativo de espécies de palmeiras registradas na faixa 50 -75m de distância da borda. 4 / B - Teste de correlação de saturação por base e total de palmeiras observadas por parcelas

6. CONCLUSÕES

A MBCH apresenta um total de dezoito fragmentos florestais, de vários tamanhos, formas e grau de isolamento, em especial, na seção da nascente. A mata ciliar ou ripária, que poderia servir de corredor de migração entre os fragmentos em direção a floresta contínua e impedir o confinamento de espécies nos fragmentos, encontra-se alterada. Em alguns trechos da rede de drenagem da MBCH a floresta aluvial de planície secundária comumente apresenta elevada diversidade de espécies arbóreas que deu lugar a uma cobertura pobre formada por gramíneas e capoeira.

Os parâmetros fitossociológicos indicam empobrecimento de espécies arbóreas de palmeiras e baixo índice de diversidade no fragmento. A maior concentração de palmeiras ocorreu na faixa de 50-75m de distância da borda, o que pode estar relacionado com a elevada incidência de radiação solar no interior do fragmento, devido um novo processo de fragmentação causado pela abertura de uma trilha interligando Norte-Sul, o que favoreceu a dominância das espécies *A. phalerata* e *A. gynacanthum*.

A presença da palmeira do gênero *A. phalerata*, 93,90%, pode ser associado também ao tipo de solo predominante na área de estudo, Argissolo.

AGRADECIMENTOS

Aos pesquisadores em Gestão Agroambiental da Amazônia Ocidental/IFRO e do Laboratório de Biogeoquímica Ambiental Wolfgang C Pheiffer (Universidade Federal de Rondônia). Às instituições financiadora deste estudo: Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia de Rondônia/IFRO e Conselho Nacional de Desenvolvimento científico e Tecnológico - CNPq / GBPFCO-RO (Proc. nº 800554/2011-6).



REFERÊNCIAS

- CÂMARA, G.; MEDEIROS, J. S. **Geoprocessamento para projetos ambientais**. 2ª Ed. São Paulo: INPE, 1998.
- CARVALHO, A. L.; FERREIRA, E. J. L.; LIMA, J. M. T. **Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de palmeiras em fragmentos de floresta primária e secundária da área de preservação ambiental Raimundo Irineu Serra - Rio Branco, Acre, Brasil**. v. 40. (4) p. 657-666. 2010.
- COLLI, G. R.; ACCACIO, G. M.; ANTONIMI, Y.; CONSTANTINO, R.; FRANCESCHINELLI, E. V.; LAPS, R. R.; SCARIOT, A.; VIEIRA, M. V.; WIEDERHECKER, H. C.; **A fragmentação dos ecossistemas e a biodiversidade: uma síntese**. Brasília: MMA/SBF, 2003. p.317-324.
- FEARNSIDE, P. M.; SALATI, E. **Rondônia: sem floresta na próxima década?** Ciência Hoje. Vol. 4(19), 1985. p. 92-94
- FERNANDES, L. C.; GUIMARÃES, S. C. P. (coord). **Atlas Geoambiental de Rondônia**. Porto Velho: SEDAM, 2002.
- FERREIRA, L. V.; ALMEIDA, S.; VENTICINQUE, E. **O desmatamento na Amazônia e a importância das áreas protegidas**. Estudos Avançados. v. 19. n. 53. p. 157- 166. 2005.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censos demográficos**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 3 set. 2011.
- JARDIM, M. A. G.; SANTOS, G. C.; MEDEIROS, T. D. S.; FRANCEZ, D. C. **Diversidade e estrutura de Palmeiras em floresta de várzea do estuário Amazônico**. Amazônia: Ci & Desenv., v. 2 n. 4, jan/jun. p. 67 - 83. 2007.
- LAURENCE, W. F.; VASCONCELOS, H. L. **Consequência da Fragmentação florestal na Amazônia**. *Oecologia Brasiliense*. v 13 (3). p. 434-451. 2009.
- LORENZI, H.; SOUZA, H. M.; COSTA, J T. M.; CERQUEIRA, L. S. C.; BEHR, N. V. **Palmeiras no Brasil**. São Paulo: Planturam, 1996. 303p.
- MARTINELLI, M. **Mapas da geografia e cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 2003. 111 p.
- MONTGOMERY, R.F.; ASKEW, G.P. **Soils of tropical savannas**. In: Bourliere, F. (Ed.) *Tropical Savannas Ecosystems of the World*. Elsevier, Amsterdam. p.63 - 78. 1983.
- QUADROS, M. L. E. S.; RIZZOTTO, G. J. **Geologia e recursos minerais do estado de Rondônia**. Porto Velho: CPRM, 2007. 1 CD-ROM. 153p.
- RAUPP, S. V.; CINTRA, R. **Influência de um gradiente topográfico, em escala espacial local, nas mudanças na composição de espécies de palmeiras na Amazônia Central**. In: Anais do IX Congresso de Ecologia do Brasil, 13 a 17 de setembro, São Lourenço, 2009.
- SEHNEM, E.; LINHARES, J.M.S.; BALBINOT, E. **Diagnóstico ambiental do uso da terra em Colorado do Oeste na microbacia hidrográfica do Córrego Hermes - Rondônia**. In: I Seminário de Iniciação Científica do IFRO, 2011. p. 1.
- SOARES-FILHO, B. S.; NEPSTAD, D. C.; GARCIA, R. C.; RAMOS, C. A.; VOLL, E.; MCDONALD, A.; LEFEBVRE, P. S.; MCGRATH, D. **Cenário de desmatamento para a Amazônia**. Estudos Avançados, v 19, n. 54 p. 137-152, 2005.
- TORRES, A. DE LA; VIANNA, D. M.; RICETTI, J.; SOUZA, J. S.; MONTANG, L. F. A. **Riqueza, composição e diversidade de palmeiras (Aracaceae) relacionadas à variação topográfica em floresta de terra-firme na região de Manaus, AM**. Curso de Campo de floresta Amazônia. p. 13-16. Amazonas. 2003.
- VENTURI, L. **Praticando Geografia – Técnicas de Campo e Laboratório**. São Paulo: Oficina de Textos, 2005.
- VOGEL, H. F.; BUSS, C. E.; METRI, E. **Revisão sobre impactos decorrentes do processo de fragmentação florestal**. In: **I Workshop regional de Geografia e as mudanças ambientais**. 1., 2009, Paraná. Anais... Paraná: UNICENTRO, 2009, p.87-95