

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE**

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ESTUDO ECO-HIDROLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA MARIANA,
AFLUENTE DO RIO TAXIDERMISTA, ALTA FLORESTA – MT. BASES
PARA A GESTÃO E O PLANEJAMENTO AMBIENTAL.**

RICARDO KEICHI UMETSU

**São Carlos, SP.
2009**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E RECURSOS NATURAIS

**ESTUDO ECO-HIDROLÓGICO DA BACIA HIDROGRÁFICA MARIANA,
AFLUENTE DO RIO TAXIDERMISTA, ALTA FLORESTA – MT. BASES
PARA A GESTÃO E O PLANEJAMENTO AMBIENTAL.**

RICARDO KEICHI UMETSU

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Ciências, Área de concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

Orientadora: Dra. Dalva Maria da Silva Matos.

**São Carlos, SP.
2009**

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

Umetsu, Ricardo Keichi.

Estudo Eco-Hidrológico da Bacia Hidrográfica Mariana, afluente do Rio Taxidermista, Alta Floresta – MT. Bases para a gestão e o planejamento ambiental. – São Carlos: UFSCar, 2009.

128 f.

Tese (Doutorado) – Universidade Federal de São Carlos, 2009.

1. Recursos Hídricos. 2. Bacia Hidrográfica Mariana. 3. Gestão Ambiental. 4. Alta Floresta (MT). I. Título.

CDD:

Dra. Dalva Maria da Silva Matos
Orientadora

DEDICO

**“Aos meus Pais, Dolores Umetsu e
Kenichi Umetsu, sem eles não teria
chegado até aqui”**

AGRADECIMENTOS

Aos Professores Doutores José Eduardo do Santos e Carolina Joana da Silva pela idealização e gestão do convênio de capacitação doutorado.

À Professora Doutora Dalva Maria da Silva Matos pela orientação, amizade, competência e apoio na realização deste trabalho.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso, **FAPEMAT**, pela concessão do auxílio financeiro para execução do projeto de pesquisa (**Processo 344/2007**) e pela concessão da bolsa de estudos (**Processo 346532/2008**).

A minha companheira Juliana V. Conde Costa pelo amor e incentivo e minha filha Caroline Midori Costa Umetsu, razão da minha vida, que com seu sorriso me faz ver que tudo vale a pena.

Aos meu pais Dolores Umetsu e Kenichi Umetsu pelo incentivo, apoio, amor, ensinamentos, educação, enfim, por tudo aquilo que me transformou no que hoje eu sou.

À minha irmãzinha Cristiane Akemi Umetsu que mesmo distante sempre apoiou meu trabalho e sempre esteve disposta quando precisei de sua ajuda, valeu pelo envio dos artigos que eu não tinha acesso.

À minha irmãzona Sylvania Sanae Umetsu que, indiretamente, contribuiu para minha formação pessoal, demonstrando através da ação a importância do trabalho justo e honesto e a importância da caridade.

Aos meus sogros Veronice de Fátima Conde Costa e José Costa e minhas cunhadas Adriana e Mariana pelo apoio, compreensão e paciência sempre que precisei dos seus auxílios, obrigado mesmo.

Ao amigo Jesus Pedroga pelos auxílios nas coletas e identificação das espécies vegetais.

Ao amigo Mairo Fabio Camargo pelo companheirismo nas coletas de campo, auxílio nas análises físico-químicas da água e pela troca de experiências.

À Profa. Dra. Célia Regina Araújo Soares pela disponibilização do espaço e equipamentos do Herbário da Amazônia Meridional (HERBAM) e na identificação das espécies vegetais.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus Universitário de Alta Floresta (UNEMAT-CUAF) em nome do Prof. Dr. Marco Antonio Camillo de Carvalho, pela disponibilização dos espaços e equipamentos da universidade.

A minha amiga Lígia Ebúrneo pelos auxílios em laboratório e pela eterna disposição em ajudar a quem precisa.

Aos amigos do ICV Ricardo Abad, Gustavo Irgang e Aislaner Gallo e ao amigo Luiz Eduardo Moschini do LAPA/UFSCar, pelas valiosas dicas de geoprocessamento.

Aos alunos da Agronomia, Biologia e Engenharia Florestal pelos auxílios nas atividades de campo e laboratório.

Aos amigos de Alta Floresta, Denner, Maxsuel, Leandro, Ronaldo, Romero, Danilo, Edegar, Odilei, Fábio, Robson, Rodrigo, Sandro, Valmir, Seu Godinho, Odenir, Marcelo, Geordani, Vinícius, Anderson Junqueira e as Famílias Pessato, Ferraresi, Junqueira, Celante, Conde, Variani e Mascarin pela amizade, companheirismo e momentos de descontração nas pescarias e festas que serviram de alívio para a pressão exercida por um doutoramento, valeu galera!!!

Aos amigos companheiros da turma de doutorado Aguiel, Alex, Amintas, Anderson, Claumir, Darci Bezerra, Darci Peron, Eurípedes, Francisco, Gabriela, Jesus, José Ricardo, Josué, Lívia, Luciana, Mara, Márcia, Marilene, Nelson, Patrícia, Rodolfo, Saleti, Solange e Victor, pelos momentos de descontração durante as disciplinas e encontros e pela troca de experiências e conhecimento, valeu turma!!!

Enfim, à todos aqueles que direta ou indiretamente auxiliaram na realização deste trabalho e, finalmente, mas não menos importante, à DEUS.

SUMÁRIO

LISTA DE ILUSTRAÇÕES	I
LISTA DE TABELAS	V
RESUMO	IX
ABSTRACT	X
1. INTRODUÇÃO	01
2. OBJETIVOS	05
2.1. <i>Objetivo Geral</i>	05
2.2. <i>Objetivos Específicos</i>	05
3. MATERIAL E MÉTODOS	
3.1 – <i>Área de Estudo</i>	06
3.2 – <i>Morfometria da Bacia Hidrográfica</i>	06
3.2.1. Aspectos básicos:	
3.2.1.1. Área.....	07
3.2.1.2. Perímetro.....	07
3.2.1.3. Comprimento da bacia.....	07
3.2.1.4. Ordem.....	07
3.2.1.5. Comprimento da rede de drenagem.....	07
3.2.1.6. Altitude máxima e mínima.....	09
3.2.1.7. Declividade.....	09
3.2.2. Aspectos derivados	
3.2.2.1. Razão de bifurcação.....	09
3.2.2.2. Razão de comprimento de drenagem.....	10
3.2.2.3. Coeficiente RHO.....	10
3.2.2.4. Frequência de drenagem.....	11
3.2.2.5. Densidade de drenagem.....	11
3.2.2.6. Textura de drenagem.....	12
3.2.2.7. Amplitude altimétrica.....	12
3.2.2.8. Razão de amplitude altimétrica.....	12

3.2.3. Aspectos de forma	
3.2.3.1. Razão de alongamento	13
3.2.3.2. Índice de circularidade.....	13
3.2.3.3. Fator de forma	14
3.3. <i>Análise do Uso e Cobertura do Solo</i>	14
3.4. <i>Florística e Fitossociologia da Mata Ciliar</i>	15
3.5. <i>Solos e Correlação com as Espécies Arbóreo-arbustivas da Mata Ciliar</i>	18
3.6. <i>Dinâmica do Escoamento Superficial e Aspectos Físico-químicos da Água</i>	19
3.7. <i>Socioeconomia</i>	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.	
4.1. <i>Morfometria da Bacia Hidrográfica</i>	23
4.2. <i>Uso e Cobertura do Solo</i>	29
4.3. <i>Florística e Fitossociologia da Mata Ciliar</i>	31
4.4. <i>Solos e Correlação com a Distribuição das Espécies Arbóreo-arbustivas</i>	61
4.5. <i>Dinâmica do Escoamento Superficial e Aspectos Físico-químicos da Água.</i>	
4.5.1. <i>Dinâmica do Escoamento Superficial</i>	73
4.5.2. <i>Aspectos Físico-químicos da Água</i>	74
4.6. <i>Socioeconomia</i>	89
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	93
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	96

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1.	Localização da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	08
Figura 2.	Pontos selecionados para o estudo florístico, fitossociológico e solos na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	16
Figura 3.	Desenho esquemático da alocação das parcelas sobre os transectos e pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	17
Figura 4.	Pontos selecionados para a medição de vazão líquida na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	21
Figura 5.	Pontos selecionados para avaliação dos aspectos físico-químicos da água na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	22
Figura 6.	Modelo digital de elevação (MDE) da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	24
Figura 7.	Ordenamento (STRAHLER, 1957, 1964) da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	25
Figura 8.	Classes de declividade da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	27
Figura 9.	Classes de uso e cobertura do solo da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	30
Figura 10.	Distribuição em classes de altura dos indivíduos arbóreo-arbustivos amostrados nos pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	57
Figura 11.	Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos arbóreo-arbustivos amostrados nos pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	58

Figura 12.	Distribuição das alturas das espécies arbóreo-arbustivas amostradas nos pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	59
Figura 13.	Distribuição dos diâmetros das espécies arbóreo-arbustivas amostradas nos pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	60
Figura 14.	Dendrograma de agrupamento (Similaridade – Sorensen/Bray-Curtis - Nearest neighbor) para os os pontos mata ciliar estudados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta – MT, 2009.....	61
Figura 15.	Dendrograma de agrupamento (Dissimilaridade – Distância Euclidiana/Variância Mínima), em função das características do solo para cada espécie arbóreo-arbustivas nos pontos amostrados da Bacia Hidrográfica Mariana. Alta Floresta, MT, 2009.....	62
Figura 16.	Variáveis canônicas 1 e 2 (CAN 1 e CAN 2) e grupos 1(□), 2(O) e 3(Δ) formados com as espécies arbóreo-arbustivas dos pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	66
Figura 17.	Bi-plot de correlação entre os atributos químicos e texturais do solo (A). Variáveis discriminantes 1 e 2 (F1 e F2) e grupos 1(□), 2(Δ) e 3(O) formados através dos atributos do solo (B). Dendrograma de agrupamento (Dissimilaridade – Distância Euclidiana/Variância Mínima), entre as sub-parcelas, em função das características do solo. Bacia Hidrográfica Mariana. Alta Floresta, MT, 2009.....	70
Figura 18.	Distribuição percentual de AREIA do solo nos pontos amostrais da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	72

Figura 19.	Vazão líquida obtida nos três pontos selecionados A(\square), B(Δ) e C(O) e precipitação acumulada (x) na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	74
Figura 20.	Pontos de coleta de amostras de água na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	75
Figura 21.	Valores de pH encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	79
Figura 22.	Valores de Condutividade Elétrica encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	80
Figura 23.	Valores de Oxigênio Dissolvido encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	81
Figura 24.	Valores de Temperatura encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	82
Figura 25.	Valores de Cor encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	83
Figura 26.	Valores de Turbidez encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	84
Figura 27.	Valores de Nitrogênio Total encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	85

Figura 28.	Valores de Fósforo Total encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	86
Figura 29.	Valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	87
Figura 30.	Situação do solo e das áreas de preservação permanente de alguns pontos localizados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	92

LISTA DE TABELAS

Tabela 1.	Classificação da declividade segundo EMBRAPA (1979)	09
Tabela 2.	Parâmetros morfométricos da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009	23
Tabela 3.	Propriedades de drenagem da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009	26
Tabela 4.	Distribuição das classes de declividade da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009	26
Tabela 5.	Classes de uso e cobertura de solo da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.....	29
Tabela 6.	Espécies arbóreo-arbustivas amostradas nos pontos selecionados da Bacia Hidrográfica Mariana	31
Tabela 7.	Espécies arbóreo-arbustivas na parcela A. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI	41
Tabela 8.	Espécies arbóreo-arbustivas na parcela B. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI	42

- Tabela 9. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela C. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI 44
- Tabela 10. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela D. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI 46
- Tabela 11. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela E. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI 48
- Tabela 12. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela F. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI 50
- Tabela 13. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela G. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI 51

- Tabela 14. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela H. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI 53
- Tabela 15. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela I. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI 55
- Tabela 16. Atributos químicos e texturais do solo nos pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT. pH (Potencial Hidrogeniônico); C (Carbono (g.kg^{-1})); Mo (Matéria orgânica (g.kg^{-1})); (Cálcio (Cmolc.dm^{-3})); Mg (Magnésio (Cmolc.dm^{-3})); Al (Alumínio (Cmolc.dm^{-3})); H (Hidrogênio (Cmolc.dm^{-3})); P (Fósforo (mg.dm^{-3})); K (Potássio (Cmolc.dm^{-3})); S (Soma de bases (Cmolc.dm^{-3})); V (Saturação por Bases (%)); CTC (Capacidade de Troca Catiônica (Cmolc.dm^{-3})); m (Saturação por Al (%)); DR (Densidade real (g.cm^{-3})); Po. T. (Porosidade Total ($\text{cm}^3.100\text{cm}^{-3}$)) 63
- Tabela 17. Classificação das espécies arbóreo-arbustivas por família, grupo (Gru), probabilidade de ajuste no grupo designado ($\text{Pr } [j|X]$), número de indivíduos (N), número de subparcelas (Ns) e parcelas (Np) em que aparecem nos pontos amostrados da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009..... 65
- Tabela 18. Correlações parciais entre variáveis originais e canônicas 1 e 2 (CAN 1 e CAN 2) de espécies arbóreo-arbustivas dos pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009 67

- Tabela 19. Valores médios padronizados das variáveis analisadas, para os três grupos de espécies arbóreo-arbustivas obtidos nos pontos amostrais da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009 68
- Tabela 20. Matriz de correlação (Pearson (n)) das variáveis físico-químicas obtidas nos 10 pontos amostrais da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009. pH – potencial hidrogeniônico; C.E. ($\mu\text{S.cm}^{-1}$) – condutividade elétrica; OD (mg.L^{-1}) – oxigênio dissolvido; T ($^{\circ}\text{C}$) – temperatura; Cor (UT) – cor aparente; Turb (NTU) – turbidez; N. T. (mg.L^{-1}) – nitrogênio total; P. T. (mg.L^{-1}) – fósforo total; DBO (mg.L^{-1}) – demanda bioquímica de oxigênio; Prec. (mm) – precipitação pluviométrica; Vazão ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$)..... 77
- Tabela 21. Fatores das variáveis físico-químicas significativas do modelo de análise de componentes principais obtidas nos pontos de coleta na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009. pH – potencial hidrogeniônico; C.E. ($\mu\text{S.cm}^{-1}$) – condutividade elétrica; OD (mg.L^{-1}) – oxigênio dissolvido; T ($^{\circ}\text{C}$) – temperatura; Cor (UT) – cor aparente; Turb (NTU) – turbidez; N. T. (mg.L^{-1}) – nitrogênio total; P. T. (mg.L^{-1}) – fósforo total; DBO (mg.L^{-1}) – demanda bioquímica de oxigênio; Prec. (mm) – precipitação pluviométrica; Vazão ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$)..... 88

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo descrever hidro-ecologicamente a Bacia Hidrográfica Mariana, afluente do Rio Taxidermista, Alta Floresta, MT. Para tanto, foram realizados estudos sobre a morfometria da bacia hidrográfica; uso e cobertura do solo; florística, fitossociologia e correlação com a distribuição das espécies arbóreo-arbustivas e os solos da mata ciliar; dinâmica do escoamento superficial; aspectos físico-químicos da água; e sócio-economia. Os resultados demonstraram haver um forte controle estrutural da drenagem da bacia hidrográfica, entretanto o atual uso e cobertura do solo, predominado pela pecuária e o desmatamento, contribuem para processos erosivos. Além disso, a vegetação ciliar encontra-se em estágio successional secundário muito provavelmente em função de perturbações antrópicas pretéritas. A correlação entre o solo e as espécies arbóreo-arbustivas evidenciou a textura do solo como atributo de maior importância na distribuição dos grupos vegetais. A dinâmica do escoamento superficial demonstrou a baixa capacidade de armazenamento hídrico da bacia. Os aspectos físico-químicos da água apresentaram resultados diretamente relacionados com o uso e cobertura do solo, sendo que os parâmetros Cor, Turbidez e Fósforo Total apresentaram-se como os mais indicados para o monitoramento da qualidade da água e da degradação ambiental. A bacia é ocupada por colonos provenientes do processo de colonização privada ocorrida em meados na década de 70 com predomínio de pequenas propriedades, muitas delas sobre-utilizadas, onde a renda média mensal é diretamente relacionada com o tamanho das mesmas. O insucesso da agricultura implantada no momento da colonização condicionou o desmatamento desordenado para a produção de pastagens e, desde então, a pecuária extensiva é predominante. Assim, o atual uso e cobertura do solo, e os processos históricos de ocupação da região causaram alterações ambientais importantes e que estão diretamente relacionados com a sustentabilidade da bacia, principalmente aquela relacionada com a escassez hídrica. Portanto, é necessário a implantação de um programa de recuperação de áreas degradadas e do fortalecimento da agricultura familiar, com vistas a sustentabilidade econômica e ambiental.

Palavras-chave: Amazônia, Recursos Hídricos, Gestão e Planejamento Ambiental, Bacias Hidrográficas.

ABSTRACT

This study aimed to describe the hydro-ecological aspects of Mariana Hydrographic Basin, tributary of the River Taxidermista, Alta Floresta, MT, Brazil. Therefore, studies were performed on the morphometry of the basin; land use/cover; floristic, phytosociological and correlation with the distribution of tree-shrub species and soils of the riparian forest; dynamics of runoff; water physical-chemical aspects; and socio-economy. These results indicate the strong structural drainage control of basin, however the current land use/cover, dominated by cattle farm and deforestation, contribute to erosion. Furthermore, the riparian vegetation is in secondary successional stage probably due to preterit human disturbance. The correlation between the soil and tree-shrub species showed soil texture as attribute greater importance in the distribution of plant groups. The dynamics of runoff showed a low capacity of water storage basin. The water physical-chemical aspects results were directly related to the land use/cover, and the parameters Color, Turbidity and Total Phosphorus presented themselves as the most suitable for monitoring water quality and environmental degradation. The basin is occupied by “colonos” from the process of private colonization occurred in the mid 70’s and is predominated by small farms, many over-used, the average monthly income is directly related to its size. The failure of agriculture established at the time of colonization conditioned the uncontrolled deforestation for pasture and, since then, extensive cattle farming is predominant. Thus, the current land use/cover, and the settlement historical processes of the region caused important environmental changes that are directly related to basin’s sustainability, especially those related to water shortage. Therefore, it is necessary to implement a recuperation degraded areas program and the strengthening of family agriculture, aiming to economic and environmental sustainability.

Keywords: Amazon, Water Resources, Environmental Planning and Management, Hydrographic Basin.

1. INTRODUÇÃO

Na década de 50, século XX, o Brasil adotou uma política de crescimento rápida e irrestrita vinculada ao desenvolvimento industrial, desprezando os efeitos sócio-econômicos e ambientais negativos. A partir do final da década de 60, o modelo de desenvolvimento econômico do país, imposto pela necessidade de expansão do capitalismo nacional e internacional, teve como base a expansão da fronteira agrícola brasileira. A região Centro-Oeste, devido suas riquezas naturais e por servir de caminho integrador entre as regiões Norte, Sul e Sudeste do país, foi a localidade adequada para essa expansão (RESCK, 1991).

Como resultado, a região sofreu forte intensificação dos processos migratórios, o que induziu o crescimento populacional e, conseqüentemente, o uso desordenado dos seus recursos naturais. O Estado de Mato Grosso é um exemplo disso, pois durante os períodos de 60 a 91 a população sextuplicou, passando de 325.000 para 2.270.000 habitantes (Censos Demográficos de Mato Grosso – IBGE).

Como consequência destas políticas de incentivo de crescimento e expansão das três últimas décadas o Estado de Mato Grosso sofreu grandes transformações sócio, econômicas e ambientais, onde as modificações espaciais foram realizadas de forma surpreendente e, num curto período de tempo, com os desmatamentos seguidos pelas queimadas, explorações madeireiras e minerais e a conseqüente substituição da vegetação natural por atividades urbanas e agropecuárias.

Anteriormente ao Estado de Mato Grosso, outros estados brasileiros já vivenciavam, principalmente nas regiões metropolitanas, os efeitos negativos do uso desordenado dos recursos naturais, sendo as regiões sul e sudeste as mais afetadas.

Assim, juntamente com as iniciativas internacionais de criação de diretrizes para o desenvolvimento sustentável, como: a 1ª Conferência Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no ano de 1972 em Estocolmo; o Relatório Brundtland de 1987;

e a 2ª Conferência Mundial Sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento, realizada no ano de 1992 no Rio de Janeiro; a partir da década de 70, os governos federais e estaduais, diante da necessidade de criar estratégias para enfrentar o agravamento da crise sócio-ambiental, iniciaram a reestruturação dos órgãos de controle da poluição e uso do solo, criando novos mecanismos institucionais e legais.

No Estado de Mato Grosso, os órgãos mais importantes que surgiram no período foram a Companhia de Desenvolvimento do Estado de Mato Grosso – CODEMAT, e a Companhia Estadual de Saneamento do Estado de Mato Grosso – SANEMAT, sendo as mesmas extintas no ano de 1998 e 2000, respectivamente.

Em 24 de outubro de 1979 é criada a Lei Estadual nº 4104 que institui Política Estadual de Defesa Ambiental e regulamenta o Conselho Estadual do Meio Ambiente, esta lei foi revogada no dia 25 de setembro de 1985 através da Lei nº 4.894 que instituiu a Política Estadual do Meio Ambiente e, dois anos após, é criada através da Lei n.º 5.218, de 23 de dezembro de 1987 a Fundação Estadual do Meio Ambiente – FEMAMT, sendo que hoje a mesma é denominada Secretaria Estadual de Meio Ambiente - SEMA/MT.

O grande passo rumo a gestão dos recursos naturais no estado foi dado na década de 90 com a criação do Programa Estadual de Conservação do Solo (Lei Nº 6.126, DE 07 de dezembro de 1992) e da Política Estadual de Recursos Hídricos (Lei nº 6.945, de 05 de novembro de 1997), ambos tendo a bacia hidrográfica como unidade físico-territorial de planejamento e gerenciamento ambiental.

Em escala federal, em 31 de agosto de 1981, através da lei nº 6.938, foi criada a Política Nacional do Meio Ambiente, a qual em janeiro de 1997 deu origem a Lei nº 9.433 que institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, que estipula que a gestão dos recursos hídricos deve ser descentralizada e participativa. Assim, através das leis federais e estaduais ocorre a descentralização das tomadas de decisões e a participação de todos os setores da sociedade através da formação dos Comitês de Bacias Hidrográficas.

Dessa forma, as questões ambientais passaram a circular em todas as esferas da sociedade brasileira, provocando o sentimento da necessidade da adoção de medidas de controle e mitigação dos danos ambientais. Entretanto, existe um enorme abismo entre a vontade e a real execução de políticas ambientais eficientes para tal fim, principalmente na região amazônica.

Assim, os sistemas produtivos até agora implantados na região não conseguiram criar uma socioeconomia estável, por não terem levado em consideração as características do ambiente natural amazônico. Isso tem levado a região a um processo de degradação ambiental, que se traduz, entre outros, nos elevados índices de desflorestamento observados nos últimos anos (MACHADO, 2009), como é o caso de Mato Grosso, onde é forte a pressão do cultivo de soja e da pecuária sobre as florestas (FEARNSIDE, 2008a), e tal fato colocou o estado entre aqueles que mais desmatam a Amazônia (INPE, 2009).

Estas mudanças na cobertura florestal podem acarretar uma série de conseqüências na biodiversidade, na emissão de gases causadores do efeito estufa e no clima. Um dos processos naturais severamente afetados por estas mudanças é o ciclo hidrológico. A substituição da vegetação original modifica as taxas naturais de evapotranspiração, o que também afeta os padrões locais de precipitação e temperatura. Estes desequilíbrios trazem também diversas implicações na conservação dos solos e recursos hídricos, uma vez que a retirada da cobertura vegetal original permite um maior carregamento de sedimentos e nutrientes para os córregos e rios, causando uma série de problemas ambientais, como erosão, assoreamento e eutrofização (MAEDA et al., 2008).

Os serviços ambientais prestados pela floresta amazônica possuem um valor muito maior para a sociedade do que a exploração madeireira, pecuária e outros produtos que são obtidos através da destruição da floresta (FEARNSIDE, 2008b). Assim, isto deveria incentivar a conservação da floresta através de práticas de produção sustentável, entretanto, a realidade está bem distante disso.

Com isso, é necessário a implantação de sistemas de gerenciamento de manejo das unidades da paisagem, tendo como unidade fundamental as bacias hidrográficas, como instrumento fundamental para a manutenção dos bens e serviços ambientais necessários a vida humana. Para tanto, é fundamental a avaliação integrada das características sócio, econômicas e ambientais das unidades de paisagem para a aplicação do melhor planejamento ambiental possível, no sentido do uso sustentável da terra.

No Brasil, os limites de atuação para uma unidade de gestão e planejamento ambiental, previstos em lei, compreende bacias hidrográficas de médio e grande portes. Dessa forma, considerando as diversidades socioeconômicas e geoambientais existentes no país, é necessário a adequação de uma melhor escala de trabalho para a obtenção dos objetivos pretendidos.

Para tanto, as bacias hidrográficas de pequena ordem surgem como unidades fundamentais de gestão e planejamento ambiental, uma vez que, através da sua seleção, é possível identificar com melhor precisão os diferentes elementos e uso da paisagem, de forma multidisciplinar e integrada.

Assim, diante deste contexto, a Bacia Hidrográfica Mariana, constitui um importante espaço geográfico em que a degradação ambiental e a conseqüente redução da qualidade dos recursos hídricos, resultantes do atual uso e cobertura do solo, tornam dificultoso a manutenção da sua sustentabilidade ambiental. Além disso, a bacia é utilizada para captação de água para tratamento e distribuição pública. Sendo assim, é fundamental e oportuna, a elaboração de um diagnóstico socioambiental integrado, para a identificação das potencialidades, fragilidades e limitações desse sistema diante das pressões antrópicas a qual está submetida e assim contribuir para a formulação de propostas para gestão e planejamento ambiental que possam garantir a continuidade das funções ambientais e, conseqüentemente, dos recursos hídricos.

2. OBJETIVOS

2.1 – Objetivo Geral.

O presente trabalho teve como objetivo a caracterização e o diagnóstico socioambiental da Bacia Hidrográfica Mariana, afluente do Rio Taxidermista, Alta Floresta – MT, através de estudo eco-hidrológico, como subsídios para a gestão e planejamento ambiental.

2.2 – Objetivos Específicos.

- Caracterizar e diagnosticar os elementos estruturais da paisagem como uso e cobertura do solo e as características morfométricas da bacia;
- Estudar a composição florística e fitossociológica do componente arbóreo das áreas de preservação permanente e sua relação com atributos físicos e químicos do solo;
- Avaliar os aspectos físico-químicos da água e o escoamento superficial em função da cobertura e uso do solo;
- Diagnosticar a estrutura sócio-econômica da bacia hidrográfica;
- Gerar subsídios para a gestão e o planejamento ambiental.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – Área de Estudo.

A Bacia Hidrográfica Mariana possui uma área de 65,20 km² e está localizada no município de Alta Floresta, Norte do estado de Mato Grosso (Fig. 1). Está localizada entre as latitudes 9°52'0" e 10°0' Oeste e longitudes 56°9'0" e 56°6'0" Sul. Pertence a Bacia do Rio Taxidermista e é caracterizada pelo clima tropical úmido. A média de precipitação anual é 1.800 mm com altas temperaturas durante o ano (23-26 °C) e máximas diárias de 34-37 °C. Existem duas estações climáticas bem definidas, inverno seco e verão chuvoso. Suas características geomorfológicas são caracterizadas pela Serra de Apiacás e a Depressão Interplanáltica Sul Amazônica. O tipo de vegetação predominante é floresta ombrófila densa e aberta. Possui solos podzólicos vermelho-amarelo distrófico (BRASIL, 1980).

3.2 – Morfometria da Bacia Hidrográfica.

A análise morfométrica foi baseada em mapas topográficos em escala 1:50.000 e também em dados SRTM. Em fevereiro de 2000, o "Shuttle Radar Topographic Mission" (SRTM) coletou dados radar nas bancas C e X. A recente liberação dos dados SRTM-90m para a América do Sul permitiu a aplicação direta destes dados, utilizando recursos SIG de análise do terreno, viabilizando dados para toda região, superando, assim, a falta de informação topográfica em um curto período de tempo (VALERIANO et al., 2006). Os dados SRTM criaram um inigualável conjunto de dados globais de elevações que estão livremente disponíveis para a modelagem e aplicações ambientais (SREEDEVI et al., 2009).

O MDE (Modelo Digital de Elevação – SRTM 90m) foi adquirido através do "Consultative Group for International Agriculture Research Consortium for Spatial

Information” (CGIAR-CSI) disponível em <http://srtm.csi.cgiar.org/>. Através da interpolação proposta por VALERIANO et al., (2006) e utilizando ferramentas SIG (ArcGIS/ArcMAP), os dados SRTM 90/90m foram resampleados para 30/30m. Utilizando o novo MDE, as seguintes características morfométricas foram obtidas:

3.2.1. Aspectos básicos:

3.2.1.1. Área: é uma das mais importantes características da bacia uma vez que influencia a capacidade de drenagem e o tamanho dos rios. A área é delimitada por uma divisão topográfica, uma linha teórica que passa através dos pontos mais altos entre os sistemas de drenagem adjacentes (NANCY et al., 2004).

3.2.1.2. Perímetro: é calculado através do comprimento total dos limites topográficos da bacia hidrográfica (MESA, 2006).

3.2.1.3. Comprimento da bacia: corresponde o comprimento máximo da bacia medido paralelamente a linha de drenagem principal (MESA, 2006).

3.2.1.4. Ordem: a classificação dos rios pode ser baseada no número e tipo de junções dos tributários. Esta metodologia tem demonstrado ser um útil indicador do tamanho dos rios, capacidade de descarga e área de drenagem (STRAHLER, 1957, 1964).

3.2.1.5. Comprimento da rede de drenagem (Lu) (HORTON, 1945): o comprimento da rede de drenagem dos diferentes cursos d’água foi medido através de mapa digitalizado com auxílio do programa ArcGIS/ArcMAP. Após a determinação de ordem de cada curso d’água, o comprimento total de cada ordem foi computado. De acordo com NANCY et al., (2004), o comprimento da rede de drenagem influencia na quantidade de habitat aquático na bacia, a

velocidade de escoamento no sistema de drenagem e na disponibilidade de sedimento para transporte.

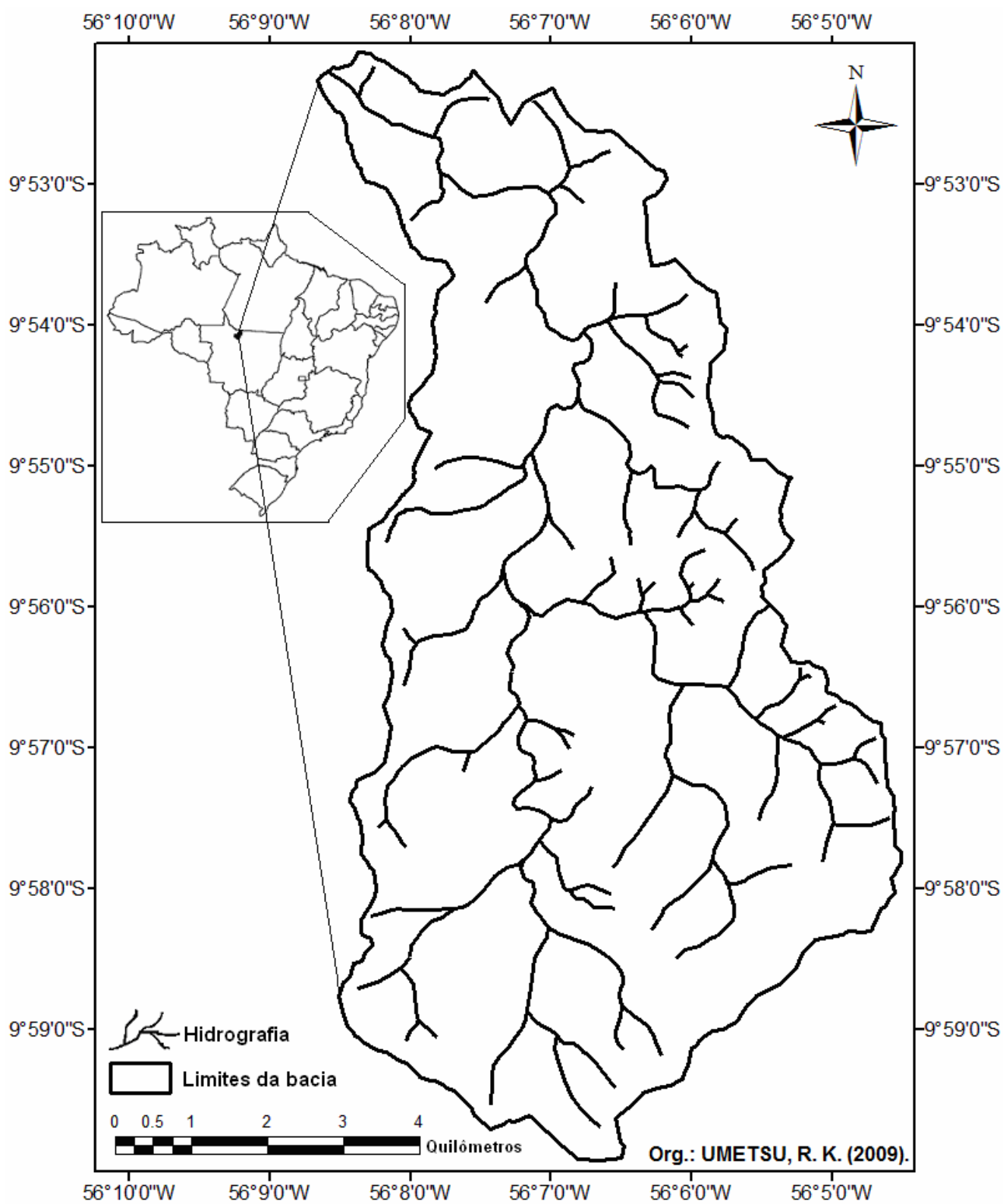


Figura 1. Localização da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009

3.2.1.6. Altitude máxima (H) e mínima (h): corresponde a maior e menor altitude da bacia e sub-bacia (MESA, 2006).

3.2.1.7. Declividade (Sb) (MESA, 2006): neste estudo o mapa de declividade foi preparado através de dados SRTM utilizando ferramentas SIG através do programa ArcGIS/ArcMAP seguindo metodologia proposta por VAN HAVEREN (1986). A declividade da bacia hidrográfica influencia as taxas de escoamento superficial e está relacionado com a densidade de drenagem e o relevo da bacia (NANCY et al., 2004).

O entendimento da distribuição da declividade é essencial, como mapas de declividade para planejamento, colonização, agricultura, reflorestamento, desmatamento, planejamento de estruturas de engenharia, práticas de conservação, etc. (SREEDEVI et al., 2005).

As classes de declividade foram separadas em intervalos distintos, conforme a classificação proposta pela EMBRAPA (1979), e demonstrado na tabela 1.

Tabela 1. Classificação da declividade segundo EMBRAPA (1979).

Atributos	Classes de Declividade	
	(%)	(°)
Relevo plano	0 - 3	0 – 1,72
Relevo suavemente ondulado	3 – 8	1,72 – 4,58
Relevo ondulado	8 – 20	4,58 – 11,31
Relevo fortemente ondulado	20 – 45	11,31 – 24,23
Relevo montanhoso	45 – 75	24,23 – 36,87
Relevo fortemente montanhoso	> 75	> 36,87

3.2.2. Aspectos derivados:

3.2.2.1. Razão de bifurcação (Rb) (HORTON, 1932): é definida como a razão do número de segmentos de curso d'água de dada ordem pelo número de segmentos dá

próxima ordem maior (SCHUMM, 1956). De acordo com STRAHLER (1964), a razão do número de segmentos de cursos d'água de uma das ordem (N_u) para o número de segmentos de uma ordem maior (N_{u+1}) é designado como a razão de bifurcação, e é definido como:

$$Rb = \frac{N_u}{N(u+1)}$$

Este é um importante parâmetro que expressa o grau de ramificação da rede de drenagem (MESA, 2006). STRAHLER (1957) demonstrou que a razão de bifurcação mostra uma pequena faixa de variação em diferentes regiões ou diferentes ambientes exceto onde domina o forte controle geológico

3.2.2.2. Razão de comprimento de drenagem (RI) (SREEDEVI et al., 2005): é definido como o comprimento médio do curso d'água (L_u) de segmento de ordem u , pela média do comprimento do curso d'água (L_{u-1}) da próxima ordem menor $u-1$ (SREEDEVI et al., 2009), e é calculado pela seguinte fórmula:

$$RI = \frac{L_u}{L_{u-1}}$$

3.2.2.3. Coeficiente RHO (HORTON, 1945): este parâmetro determina a relação entre a densidade de drenagem e o desenvolvimento fisiográfico da bacia, e permite avaliar a capacidade de armazenamento da rede de drenagem. É definido como a razão entre a razão de comprimento do curso d'água e a razão de bifurcação (HORTON, 1945):

$$RHO = \frac{RI}{Rb}$$

É influenciado por fatores climáticos, geológicos, biológicos, geomorfológicos e antrópicos (MESA, 2006).

3.2.2.4. Frequência de drenagem (Fs) (HORTON, 1945): pode ser definida como a razão entre número total de segmentos de todas as ordens e a área da bacia:

$$Fs = \frac{\sum Nu}{A}$$

Onde $\sum Nu$ = número total de segmentos de todas as ordens e A = área da bacia.

3.2.2.5. Densidade de drenagem (Dd) (HORTON, 1945): é definida como comprimento total dos cursos d'água dividido pela área da bacia. É uma expressão para indicar a o espaçamento dos canais (HORTON, 1932). É definida pela seguinte fórmula:

$$Dd = \frac{\sum Lt}{A}$$

Onde Lt = comprimento total de todos os cursos d'água e A = área da bacia. Está relacionado com o clima, tipo de rocha, relevo, capacidade de infiltração, cobertura vegetal, rugosidade superficial e índice de intensidade de escoamento. A quantidade de vegetação e a capacidade de absorção de chuva pelo solo, que influencia a taxa de escoamento superficial afetam a textura de uma área de drenagem (VITTALA et al., 2004).

3.2.2.6. Textura de drenagem (T) (SMITH, 1950): é um dos mais importantes conceitos de geomorfologia e representa os espaços relativos das linhas de drenagem. Linhas de drenagem são mais numerosas em áreas impermeáveis do que áreas permeáveis (VITTALA et al., 2004). De acordo com SMITH (1950), T é o produto da densidade de drenagem (Dd) e a frequência de drenagem (Fs):

$$T = Dd \times Fs$$

O mesmo classificou a textura de drenagem em cinco diferentes texturas: textura de drenagem menor que 2 indica muito espessa, entre 2 e 4 é relativamente espessa, entre 4 e 6 é moderado, entre 6 e 8 é fino e maior que 8 é muito fino.

3.2.2.7. Amplitude altimétrica (R) (HADLEY e SCHUMM, 1961): é a variação entre a altitude vertical máxima e mínima da bacia. É um importante fator para o entendimento das características erosivas da bacia (SREEDEVI et al., 2009):

$$R = H - h$$

3.2.2.8. Razão de amplitude altimétrica (Rr) (SCHUMM, 1963): é a relação entre a amplitude altimétrica (R) e o comprimento da bacia (L) e é obtido através da seguinte fórmula:

$$Rr = \frac{R}{L}$$

3.2.3. Aspectos de forma:

3.2.3.1. Razão de alongamento (Re): Schumm (1956) define a razão de alongamento como a razão entre o diâmetro de um círculo de mesma área da bacia (D) e o comprimento da bacia (L) e é calculado pela seguinte fórmula:

$$Re = \frac{D}{L} = 1,128 \frac{\sqrt{A}}{L}$$

Onde A = área da bacia, L = comprimento da bacia e 1,128 é uma constante. Os valores de Re geralmente variam entre 0,6 e 1,0 sobre uma grande variedade de tipos climáticos e geológicos. Estes valores podem ser agrupados em quatro categorias: (a) circular (>0,9), (b) oval (0,9 a 0,8), (c) menos alongada (<0,7) (VITTALA et al., 2004).

3.2.3.2. Índice de circularidade (Rc) (STRAHLER, 1964): é expressado pela razão da área da bacia (A) pela área de um círculo (Ac) de mesmo perímetro e é calculado pela seguinte fórmula:

$$Rc = \frac{4\pi A}{P^2}$$

Onde Rc = índice de circularidade, P = é o perímetro da bacia, A = área da bacia e 4 é uma constante. Valores de Rc próximos de 1 indicam que a forma da bacia é circular, isso indica que a bacia possui infiltração uniforme e longo tempo de escoamento, entretanto, isso ainda depende da geologia presente, declividade e cobertura do solo (SREEDEVI et al., 2009).

3.2.3.3. Fator de forma (Ff): HORTON (1945) propôs este parâmetro para avaliar a intensidade de descarga de uma bacia de área definida e é obtido através da seguinte equação:

$$Ff = \frac{A}{L^2}$$

Onde A = área da bacia e L2 = comprimento da bacia. Valores altos indicam escoamento rápido e valores baixos, escoamento lento.

3.3. Análise do Uso e Cobertura do Solo.

Para a análise de uso de cobertura do solo foram utilizados dados do satélite imageador ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer), o mesmo é um instrumento imageador presente na órbita da Terra, foi lançado em dezembro de 1999 como parte do sistema de observação da terra da NASA (EOS - Earth Observing System). É um esforço cooperativo entra a NASA, METI (Japan's Ministry of Economy, Trade and Industry) e ERSDAC (Japan's Earth Remote Sensing Data Analysis Center). O satélite ASTER captura dados de alta resolução espacial em 14 bandas, desde as ondas visíveis até as infravermelhas termais (NASA, 2009).

Os dados ASTER tem sido empregados em análises e mapeamento do uso e cobertura do solo (ZHU e BLUMBERG, 2002). Os dados infravermelho visível próximo ASTER (2007) (Banda 1, 2 e 3) são usadas para classificação por disponibilizarem alta resolução espacial (15m). Um filtro passa baixa (3x3 pixels) foi aplicado a imagem para a redução de ruído.

O processo de classificação da imagem foi realizado utilizando a metodologia de máxima verossimilhança (LILLESAND e KIEFER, 2000; MARCAL et al., 2005) utilizando o

programa ENVI. As classes de uso e cobertura do solo foram processadas e comparadas com informações obtidas em mapas topográficos e visitas a campo. Após os processos de classificação foram criadas sete diferentes classes sendo: áreas úmidas (1), floresta (2), floresta degradada (3), pecuária/agricultura/urbano (4), vegetação arbustiva e/ou herbácea (5), água (6) e pastagem degradada/solo exposto (7).

3.4. – Florística e Fitossociologia do Componente Ciliar.

Para o levantamento florístico foram demarcados 9 transectos nos pontos mais representativos da bacia (Fig. 2). Segundo BARBOUR et al., 1987, transectos são recomendados quando as comunidades são fortemente influenciadas por um gradiente ambiental. Os transectos foram produzidos através do balizamento, de forma que os mesmos alocaram-se perpendicularmente ao canal do rio. Sobre cada transecto foram instalados parcelas de 50x20 m (1.000 m²), subdivididas em 10 parcelas de 5x20 (100m²) (Fig. 3).

Foram realizadas campanhas periódicas de campo, buscando amostrar o maior número possível de espécies arbóreo-arbustivas férteis presentes em cada ponto. Para a coleta de material vegetativo e reprodutivo utilizou-se tesoura de poda alta (podão) e tesoura manual. Na medida do possível, os indivíduos de grande porte foram escalados com auxílio de instrumentos de escalada. Uma vez coletado, o material botânico foi devidamente preparado para posterior identificação. Os indivíduos encontrados foram herborizados segundo IBGE (1992) e identificados através da comparação de material botânico herborizado na coleção do herbário da Universidade do Estado de Mato Grosso (HERBAM/AF), consultas a bibliografias especializadas e especialistas. Os nomes científicos e os respectivos autores foram confirmados e atualizados através do uso de bibliografia e consultas ao site do Museu Botânico de Missouri (<http://www.tropicos.org/>). O sistema de classificação utilizado foi o APG II (Angiosperm Phylogeny Group II) (APG II, 2003).

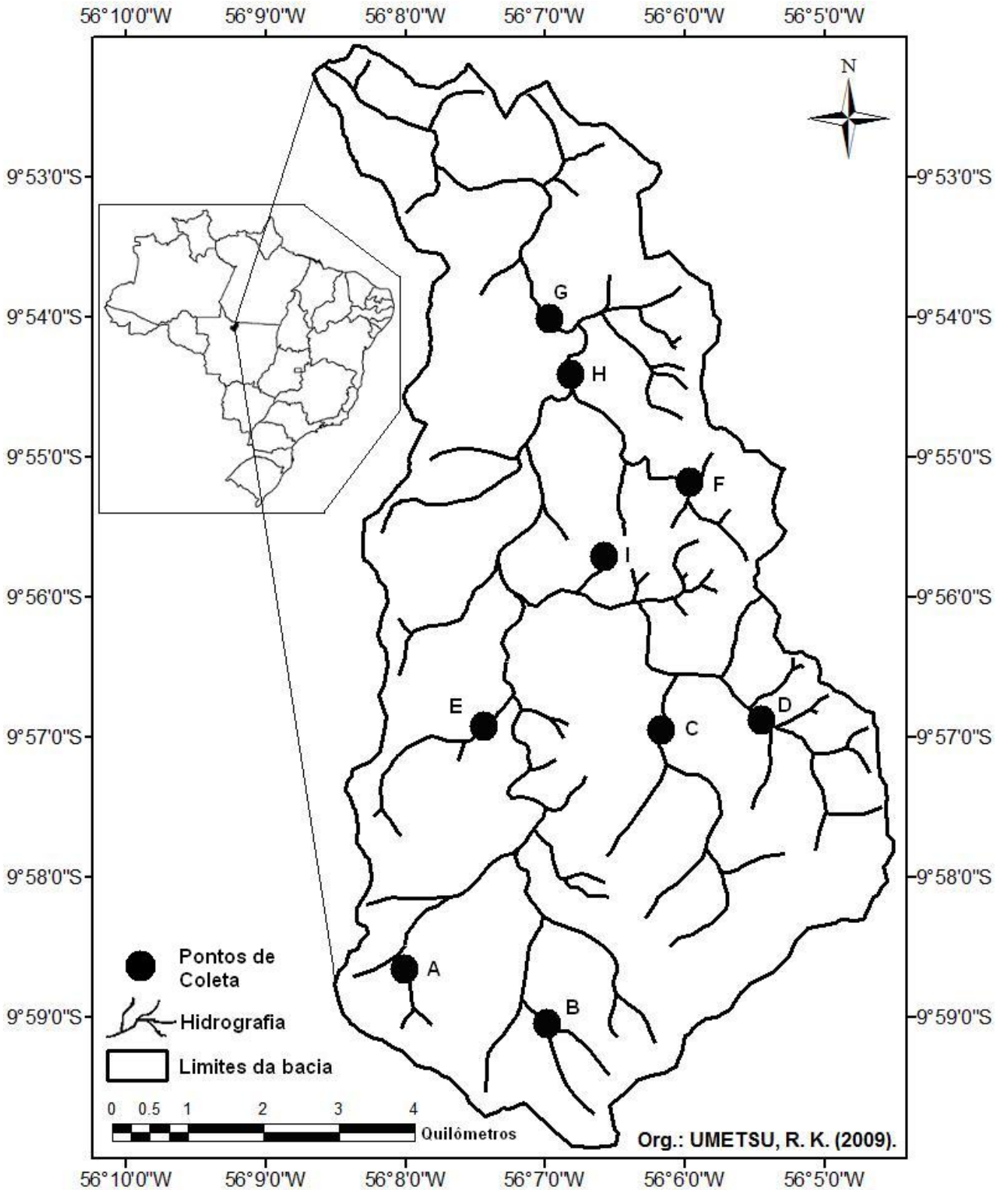


Figura 2. Pontos selecionados para o estudo florístico, fitossociológico e solos na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

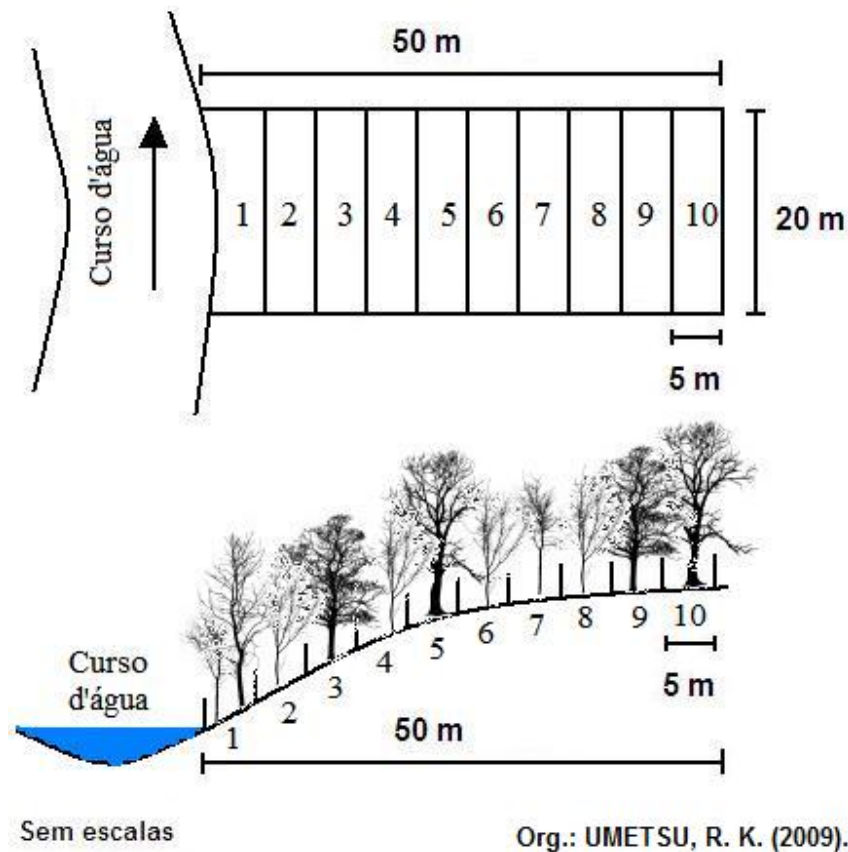


Figura 3. Desenho esquemático da alocação das parcelas sobre os transectos e pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

O levantamento fitossociológico foi realizado nas parcelas alocadas, de forma contígua e não aleatória, sobre os transectos utilizados na análise florística (Fig. 2).

Foram amostrados todos os indivíduos arbóreo-arbustivos, com exceção de palmeiras, vivos e mortos, com diâmetro a altura do peito maior ou igual a 5 cm ($DAP \geq 5$ cm). Os parâmetros fitossociológicos foram calculados segundo metodologia descrita por MUELLER-DOMBOIS e ELEMBERG (1974), através das seguintes fórmulas:

$$\text{Densidade Absoluta (DA)} = n_i / A$$

$$\text{Densidade Relativa (DR)} = 100 n_i / N$$

$$\text{Frequência Absoluta (FA)} = 100 \cdot U_i / UT$$

$$\text{Frequência Relativa (FR)} = 100 \cdot FA / \sum FA_i$$

$$\text{Dominância Absoluta (DoA)} = Ab_i / A$$

Dominância Relativa (DoR) = $100 \cdot A_{bi} / ABT$

Valor de Importância (VI) = DR + FR + DoR

onde:

n_i = número de indivíduos da i-ésima espécie;

N = número de indivíduos amostrados;

A = área amostrada, em hectares;

U_i = número de unidades amostrais com a ocorrência da i-ésima espécie;

UT = número total de unidades amostrais;

FA_i = frequência absoluta da i-ésima espécie;

A_{bi} = área basal da i-ésima espécie, em metro quadrado por hectare;

ABT = área basal total, em metro quadrado por hectare.

Foram calculados o índice de diversidade de Shannon (H') e a equabilidade de Pielou (J') (BROWER e ZAR, 1984). De acordo com BROWER e ZAR (1977) a diversidade de espécies expressa a estrutura da comunidade ou a sua organização biológica.

Para a análise de similaridade entre as parcelas do transecto foi utilizado a análise de cluster (GAUCH, 1982) com distância Relativa de Sorensen ligados pelo método de simples ligação ou do vizinho mais próximo.

3.5. Solos e Correlação com as Espécies Arbóreo-arbustivas.

Para análise química e textural do solo, foram coletadas 20 amostras compostas, na profundidade de 0-20 cm, cada uma com cerca de 500g, na área compreendida por duas sub-parcelas, totalizando cinco coletas por ponto. Cada amostra composta foi constituída de três sub-amostras. As amostras de solos para análise química foram acondicionadas em

sacos plásticos, identificadas e analisadas no Laboratório de Solos do Campus Universitário de Alta Floresta – MT, onde os seguintes atributos foram avaliados:

Potencial hidrogeniônico (pH), alumínio (Al), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), hidrogênio (H), fósforo (P), potássio (K), carbono (C), matéria orgânica (Mo), AREIA, SILTE, ARGILA, soma de bases (S), capacidade de troca catiônica (CTC), saturação por bases ($V = 100.S/T$), saturação por alumínio [$m = 100.Al/(S + Al)$], densidade real e porosidade total.

Para descrever a textura dos solos foi utilizada a metodologia de BOUYOUCUS (1951) modificada por DAY (1965). Amostras indeformadas de solo foram coletadas para as determinações de densidade do solo e porosidade, as quais foram obtidas através da técnica do anel volumétrico (BLACK, 1965). Todas as análises seguiram metodologia recomendada pela EMBRAPA (1997).

Os atributos de solo foram relacionados com a distribuição das espécies arbóreo-arbustivos sobre as toposequências avaliadas em cada ponto. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk e considerados como atributos das espécies presentes em cada sub-parcela. As espécies representadas por apenas um indivíduo foram excluídas da análise, pois as mesmas pouco contribuem para a análise dos dados e aumentam desnecessariamente o volume de cálculos. Em seguida, determinou-se a média de cada uma das variáveis, por espécie, considerando-a como atributo da mesma e associando-a ao número de indivíduos, para fins das seguintes análises multivariadas: análise de clusters (grupos), pelo método da variância mínima (WARD, 1963), análise discriminante e análise de correspondência canônica utilizando o sistema XLSTAT® Versão 2008.3.02 (Marca Registrada Addinsoft 2005-2008).

3.6. Dinâmica do Escoamento Superficial e Aspectos Físico-químicos da Água.

Foram selecionados pontos de coletas de vazão (Fig. 4) e de água (Fig. 5) nas áreas de maior interesse da Bacia Hidrográfica Mariana, para a avaliação do escoamento

superficial e dos aspectos físico-químicos da água. As coletas foram realizadas quinzenalmente durante o período de julho de 2008 a junho de 2009, totalizando 24 coletas.

Nos pontos de estudo foram implantados seções de medições de vazão líquida através do uso de micro-molinete fluviométrico. Para tanto, foi necessário determinar a seção transversal do rio nos pontos de estudo, que foram realizados através de estudos batimétricos, onde foi determinada a profundidade, bem como a largura do rio naquele momento. Nesses mesmos pontos, foram realizadas coletas de água para avaliação do oxigênio dissolvido, pH, condutividade, temperatura, cor, turbidez, demanda Bioquímica de Oxigênio – DBO_5^{20} (mg/L), nitrogênio total (mg/L) e fósforo total (mg/L), seguindo metodologias propostas por WETZEL e LIKENS (1991).

Os dados foram submetidos a teste de normalidade de Shapiro-wilk e, quando paramétricos, foram submetidos a teste de comparação de médias (Teste t) entre os períodos de cada coleta e teste de variância entre os pontos (Levene Test), para cada parâmetro. Quando não-paramétricos, os dados foram submetidos ao teste de comparação de amostras Kruskal-Wallis.

Análises de componentes principais (ACP) foram aplicadas aos parâmetros a fim de verificar as associações entre as variáveis. Para tanto, a matriz de dados original foi padronizada. Após a padronização, a matriz de dados foi transformada em matriz de correlação (Pearson) e a análise de componentes principais foi gerada. As análises estatísticas foram formuladas pelo programa XLSTAT® Versão 2008.3.02 (Marca Registrada Addinsoft 2005-2008).

3.7. Sócio-economia.

Para o diagnóstico sócio-econômico foram realizadas entrevistas diretas e estruturadas, compostas por 54 perguntas, com proprietários rurais inseridos na Bacia Hidrográfica Mariana.

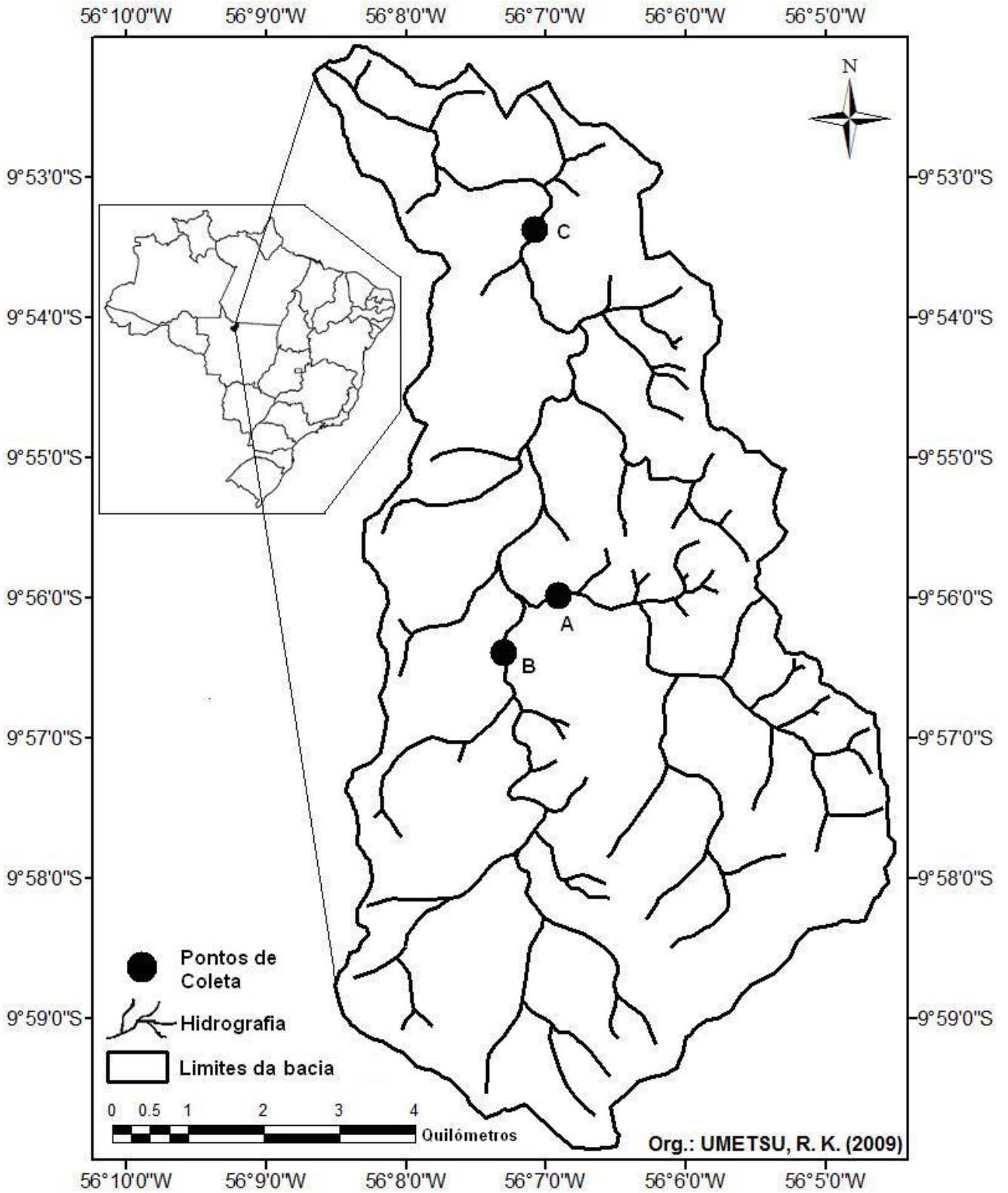


Figura 4. Pontos selecionados para a medição de vazão líquida na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

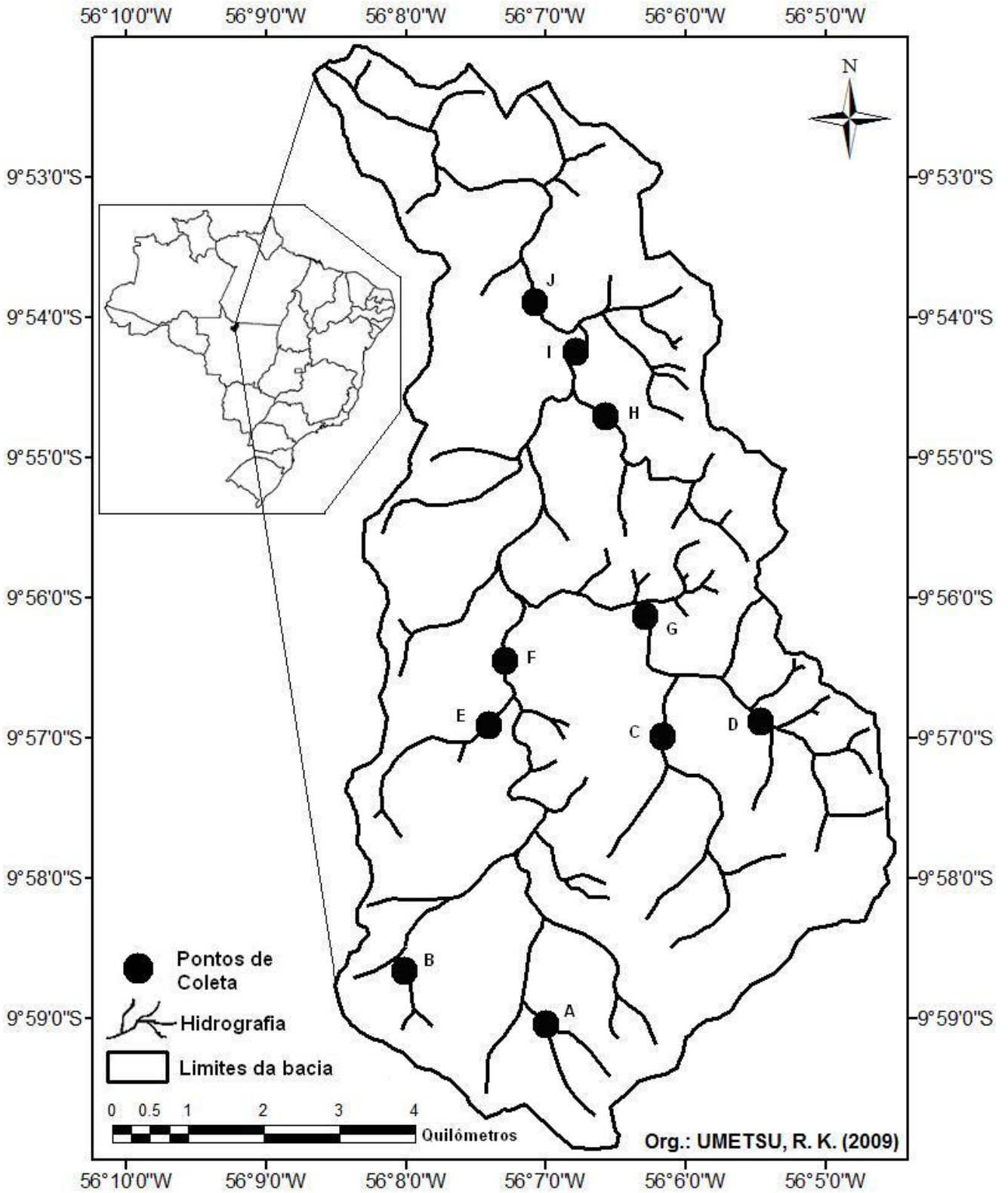


Figura 5. Pontos selecionados para avaliação dos aspectos físico-químicos da água na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.

4.1. Morfometria da Bacia Hidrográfica.

O MDE (Modelo Digital de Elevação) foi obtido com resolução espacial de 30/30m (Fig. 6) e os parâmetros morfométricos foram calculados. O padrão de drenagem da bacia é dendrítico. Baseado na ordem de drenagem, a Bacia Hidrográfica Mariana foi classificada como de quarta ordem (Fig. 7.) e os aspectos básicos, derivados e de forma foram calculados (Tab. 2).

Tabela 2. Parâmetros morfométricos da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Parâmetros	Valor
Área (km ²)	65.20
Perímetro (km)	43.33
Comprimento (km)	14.74
Ordem	4 ^a
Número total de cursos d'água	90
Comprimento total dos cursos d'água (km)	87.74
Altitude máxima (m)	362
Altitude mínima (m)	254
Coeficiente RHO	0.40
Frequencia de drenagem (km ⁻²)	1.38
Densidade de drenagem (km ⁻¹)	1.34
Textura de drenagem (km ⁻¹)	1.85
Amplitude altimétrica (m)	109
Razão de amplitude altimétrica (m.km ⁻¹)	7.39
Razão de alongamento	0.62
Índice de circularidade	0.44
Fator de forma	0.30

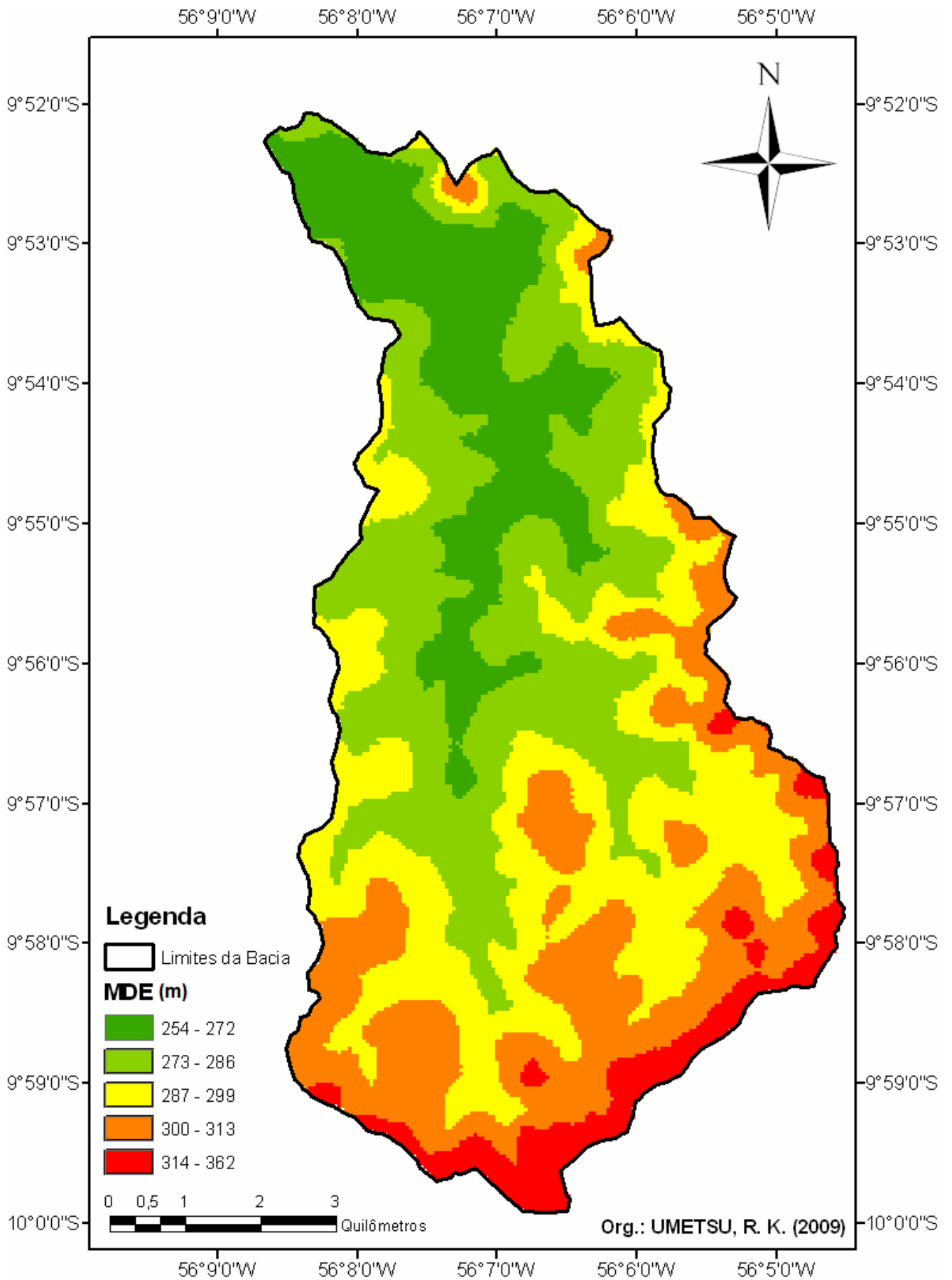


Figura 6. Modelo digital de elevação (MDE) da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

As características dos cursos d'água confirmam a primeira lei de Horton (1945), "lei do número de rios" que afirma que o número de rios de diferentes ordens em uma dada bacia hidrográfica tende a aproximar-se inversamente de uma proporção geométrica. O número de cursos d'água para cada ordem é demonstrado na tab. 3.

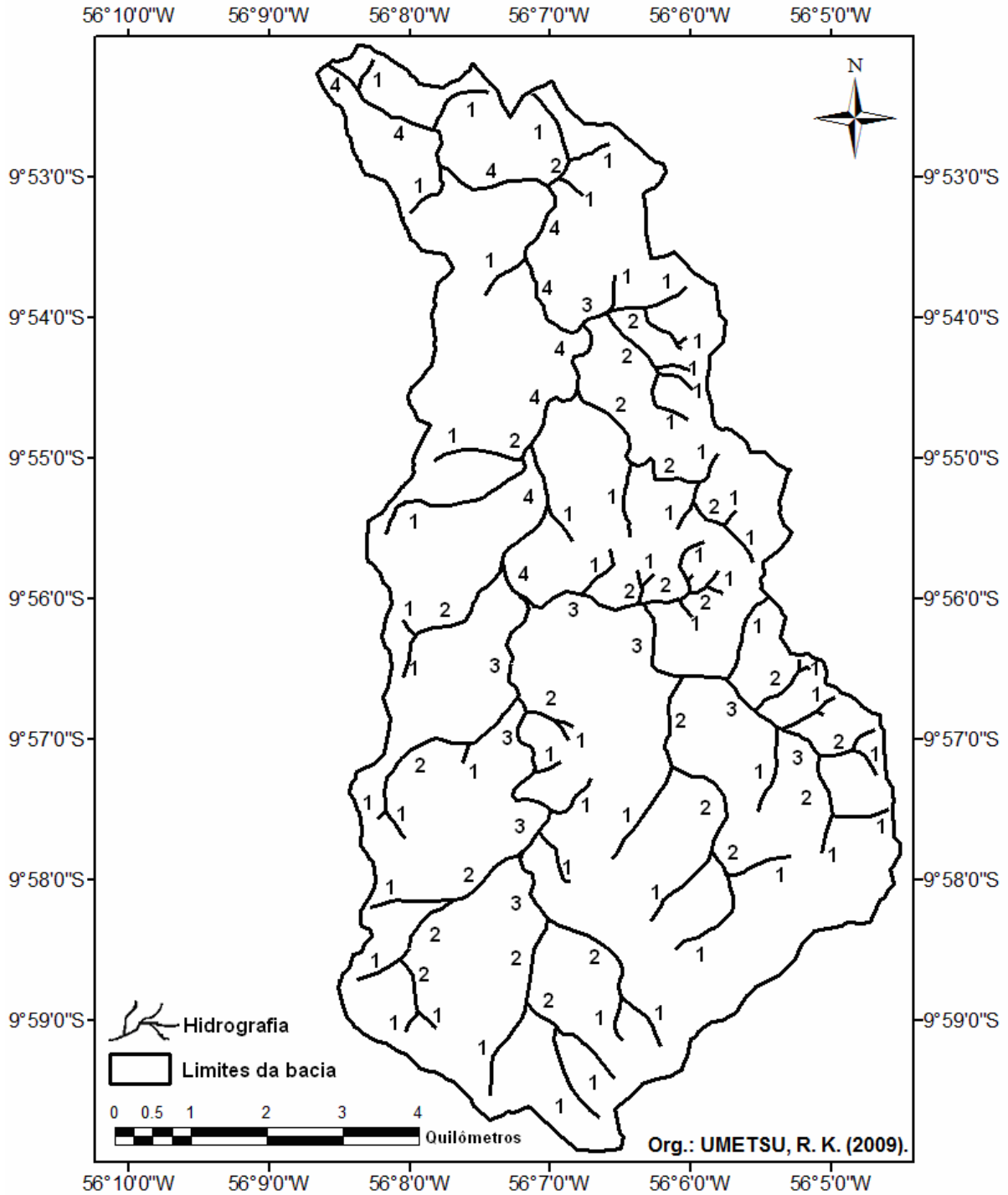


Figura 7. Ordenamento (STRAHLER, 1957, 1964) da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Tabela 3. Propriedades de drenagem da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Propriedade	Cursos d'água			
	1 ^a	2 ^a	3 ^a	4 ^a
	Ordem	Ordem	Ordem	Ordem
Número de cursos d'água	64	21	4	1
Razão de bifurcação		3.05	5.25	4
Comprimento total dos cursos d'água (km)	41.08	24.38	9.62	12.66
Comprimento médio dos cursos d'água (km)	0.64	1.16	2.40	12.66
Razão de comprimento dos cursos d'água.		1.68	2.53	0.76

A declividade da bacia hidrográfica varia entre 0 e 13,4° com média de declividade de 1.75% e desvio padrão de 1.16° (Fig. 8). A tabela 4, apresenta as informações quantitativas associadas à declividade do terreno da bacia. Observa-se, nessa tabela, que a maior parte do relevo corresponde a plano e suavemente ondulado. Altas declividades influenciam a relação entre a precipitação e o deflúvio da bacia hidrográfica, sobretudo devido ao aumento da velocidade de escoamento superficial, reduzindo a possibilidade da infiltração de água no solo, o que não é o caso desta bacia hidrográfica.

Tabela 4. Distribuição das classes de declividade da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Classes de Declividade		Relevo	Área (km ²)	%
(%)	(°)			
0 - 3	0 – 1,72	Plano	36,19	55,51
3 – 8	1,72 – 4,58	Suavemente ondulado	27,67	42,44
8 – 20	4,58 – 11,31	Ondulado	1.32	2,02
20 – 45	11,31 – 24,23	Fortemente ondulado	0.02	0.03
TOTAL			65,20	100

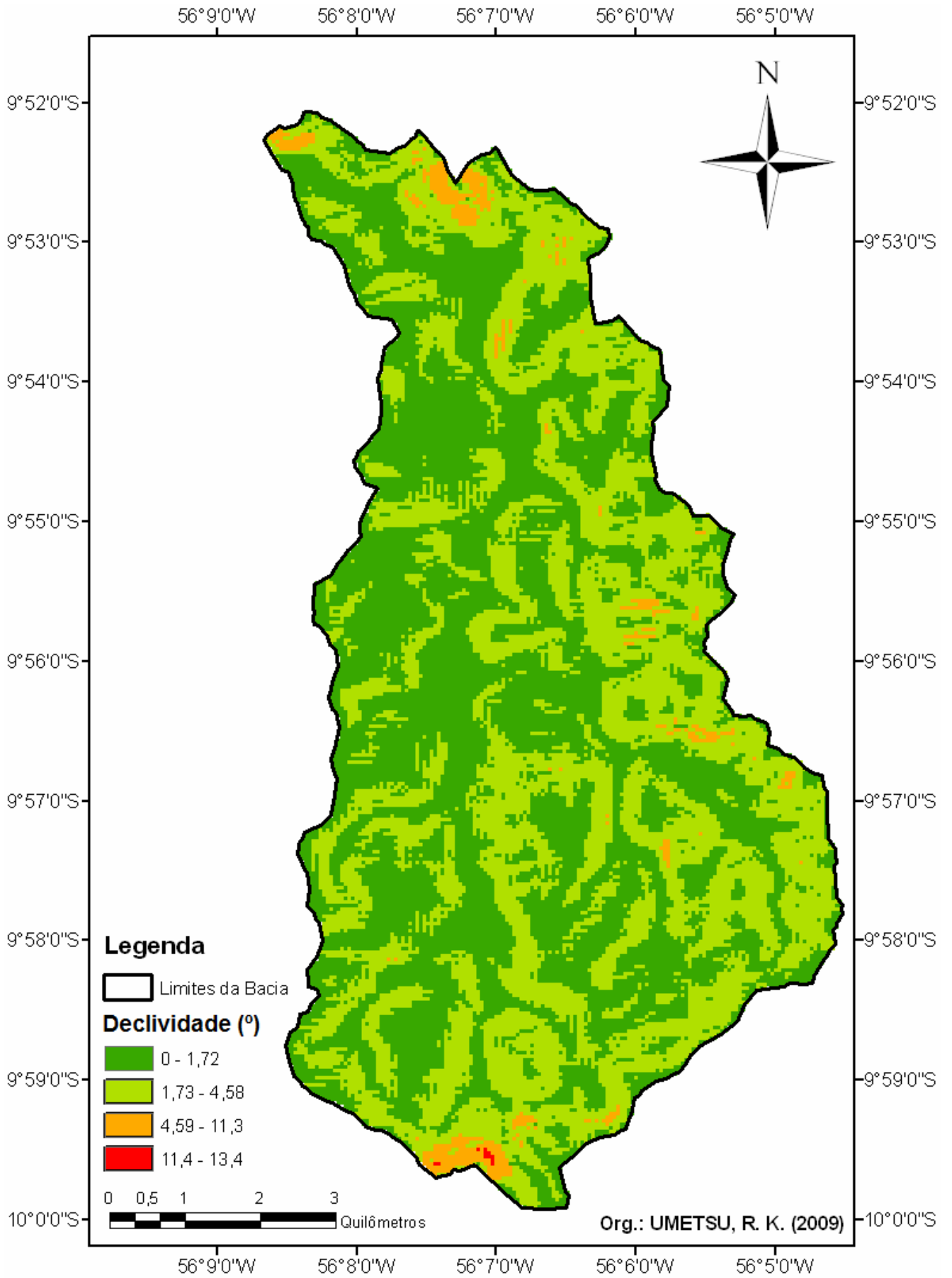


Figura 8. Classes de declividade da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Na área de estudo a média da razão de bifurcação é 4,10 e o Rb de cada ordem está apresentado na tabela 3. Razões de bifurcação variam caracteristicamente entre 3 e 5 em bacias onde a influencia das estruturas geológicas na rede de drenagem é desprezada (VERSTAPPEN, 1983). Bacias alongadas apresentam comumente Rb altos e bacias circulares, baixo Rb (PANDEY, 2004).

Os valores de RI da Bacia Hidrográfica Mariana são apresentados na tabela 3. Diferenças na declividade e condições topográficas causam variação no RI entre sucessivas ordens de cursos d'água e possui uma importante relação com o escoamento superficial e o estágio de erosão da bacia (SREEDEVI et al., 2009).

O coeficiente RHO da bacia é 0,40 (Tab. 3), este valor indica menor armazenamento hídrico durante os períodos de cheias e que não ocorre atenuamento dos efeitos da erosão durante vazões elevadas. A frequência de drenagem obtida foi 1,38. De acordo com Kale e Gupta (2001) altos valores de frequência de drenagem na bacia, o escoamento é rápido.

A densidade de drenagem na área de estudo foi 1,34 (Tab. 3) enquanto a textura de drenagem é muito espessa. Isto representa as características geomorfológicas da microbacia, onde rochas maciças e resistentes protegidas por vegetação estão presentes. A textura da rocha é comumente dependente do tipo de vegetação e clima (DORNKAMP e KING, 1971). Baixa densidade de drenagem resulta geralmente em áreas de alta resistência ou subsolo permeável, vegetação densa e baixo relevo (NAG, 1998).

A altitude máxima (H) da bacia é 362m a mínima (h) 253m, dessa forma, a amplitude altimétrica é 109m (Tab. 3). O valor obtido para a razão de amplitude altimétrica (Rr) indica a baixa capacidade de descarga da bacia (Tab. 3). Os aspectos de forma da bacia hidrográfica demonstraram sua forma alongada com ausência de circularidade e comportamento de escoamento lento (Tab. 3).

4.2. Uso e Cobertura do Solo.

O mapa de uso e cobertura do solo produzido através de classificação supervisionada é demonstrado na figura 9 e a área coberta por cada classe de uso e cobertura do solo está demonstrada na tabela 5. Baseado nestes resultados, a grande parte da área de estudo é composta por pastagens (61,22%), seguida por florestas (24,05%). Áreas úmidas, florestas degradadas, vegetação arbustiva e/ou herbácea, água e pastagem degradada/solo exposto, apresentaram 3,45%, 2,45%, 3,36%, 2,22% e 3,25%, respectivamente. Na Amazônia brasileira, fazendas de gado são predominantes em áreas desmatadas (FEARNSSIDE, 2008).

De acordo com a Lei Federal Brasileira (Código Florestal nº 4.771, 15 de setembro, 1965), na área de estudo deveria haver 80% de florestas naturais (Reserva Legal).

Tabela 5. Classes de uso e cobertura de solo da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Nº	Classes	Área	
		Km ²	%
1	Áreas úmidas	2,25	3,45
2	Floresta	15,68	24,05
3	Floresta degradada	1,60	2,45
4	Pastagem	39,91	61,22
5	Vegetação arbustiva e/ou herbácea	2,19	3,36
6	Água	1,45	2,22
7	Pastagem degradada/Solo exposto	2,2	3,25
Total		65,20	100

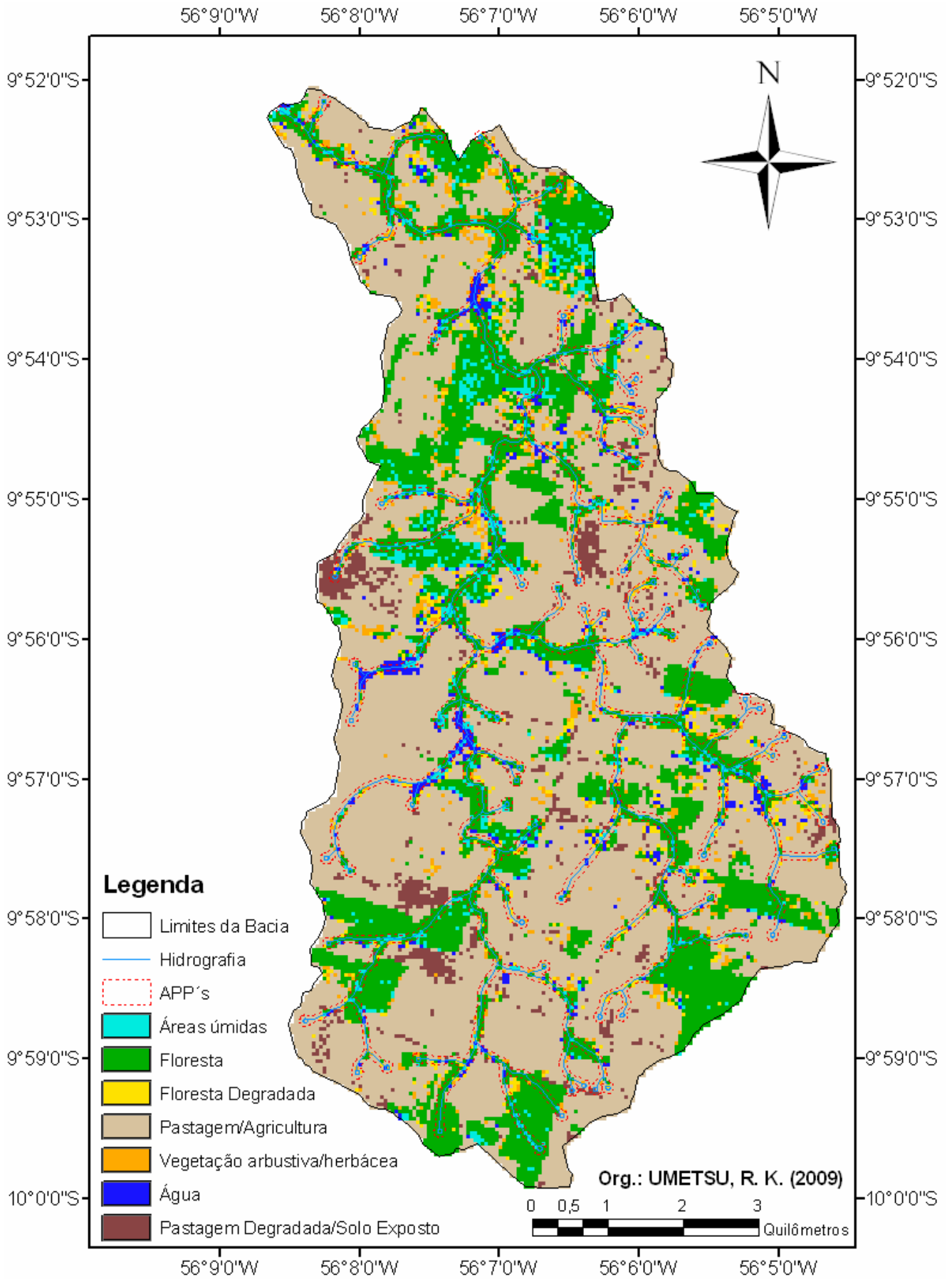


Figura 9. Classes de uso e cobertura do solo da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Nesta mesma lei, as matas ciliares são protegidas e pelo menos 30 m de mata ciliar a partir do curso d'água deve ser respeitada, sendo que a legislação estadual de Mato Grosso (Lei Complementar nº38 de 21 de novembro de 1995) requer a manutenção de no mínimo 50 metros. Estas áreas protegidas, na Bacia Hidrográfica Mariana, representam uma área de aproximadamente 9,31 km² e apenas 5,89 km² (63,23%) são cobertas por floresta.

Estas áreas ripárias promovem a retenção de sedimento, preservação do canal contra a erosão excessiva, melhoram a taxa de infiltração de água no solo e agem na morfogênese do canal do rio (HUPP e OSTERKAMP, 1996; MCKENNEY et al., 1995).

O desmatamento e a conversão em pastagem na região amazônica está diretamente relacionado a compactação do solo e aumento de armazenamento hídrico do solo, que combinam com a diminuição da infiltração da água no solo, aumento da inundação lateral e da velocidade de resposta do escoamento a precipitação (CHAVES et al., 2008).

4.3. Florística e Fitossociologia da Mata Ciliar.

Foram identificadas 215 espécies, pertencentes a 131 Gêneros, 51 famílias, 2 espécies indeterminadas (Tabela 6) e 62 mortas, totalizando 936 indivíduos.

Tabela 6. Espécies arbóreo-arbustivas amostradas nos pontos selecionados da Bacia Hidrográfica Mariana.

Família	Espécie
Achariaceae	<i>Lindackeria paludosa</i> (Benth.) Gilg
Anacardiaceae	<i>Anacardium giganteum</i> W. Hancock ex Engl. <i>Astronium leciontei</i> Ducke
Annonaceae	<i>Anaxagoraea</i> sp. <i>Annona amazonica</i> R.E. Fr. <i>Annona ambotay</i> Aubl.

Continua...

Continuação;

Família	Espécie
Annonaceae	<i>Annona densicoma</i> Mart. <i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltdl <i>Crematosperma monospermum</i> (Rusby) R.E. Fr. <i>Cymbopetalum eunurum</i> N.A. Murray <i>Cymbopetalum</i> sp. <i>Duguetia argentea</i> (R.E. Fr.) R.E. Fr. <i>Duguetia lepidota</i> (Miq.) Pulle <i>Ephedranthus amazonicus</i> R.E.Fries <i>Guateria discolor</i> R. E. Fr. <i>Rollinia exsucca</i> (Dun.) A.DC. <i>Rollinia</i> sp. <i>Unonopsis rufescens</i> (Baill.) R. E. Fr. <i>Xylopiya amazonica</i> R.E. Fr. <i>Xylopiya benthamii</i> R.E.Fries <i>Xylopiya cuspidata</i> Diels.
Apocynaceae	<i>Aspidosperma carapanauba</i> Pichon <i>Aspidosperma demantum</i> Benth. <i>Aspidosperma nitidum</i> Benth. ex Müll. Arg.
Araliaceae	<i>Gilibertia cuneata</i> March <i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyer. & Frodin
Bignoniaceae	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don
Bixaceae	<i>Cochlospermum orinocense</i> (Kunth) Steud.
Boraginaceae	<i>Cordia bicolor</i> A. DC. <i>Cordia exaltata</i> Lam.
Burseraceae	<i>Crepidosperrum rhoifolium</i> (Benth) Trian & Planch <i>Protium glabrescens</i> Swart. <i>Protium nodulosum</i> Swart <i>Protium rhyncophyllum</i> (Rusby) D. C. Daly <i>Protium sagotianum</i> Marchand <i>Protium unifoliolatum</i> Engl. <i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart <i>Trattinnickia burserifolia</i> Mart.

Continua...

Continuação.

Família	Espécie
Cannabaceae	<i>Ampelocera edentula</i> Kuhlms. <i>Celtis schippii</i> Standl.
Chrysobalanaceae	<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch <i>Licania polita</i> Spruce ex Hook. f. <i>Parinari excelsa</i> Sabine <i>Parinari</i> sp.
Clusiaceae	<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.
Dichapetalaceae	<i>Tapura amazonica</i> Poepp.
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea grandiflora</i> Sm. <i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum squamatum</i> Sw.
Euphorbiaceae	<i>Conceveiba guianensis</i> Aubl. <i>Croton palanostigma</i> Klotzsch Indeterminada 1 <i>Hevea guianensis</i> Aubl. <i>Sapium marmieri</i> Huber <i>Abarema jupunba</i> (Willd.) Britton & Killip <i>Acacia polifolia</i> Pedley <i>Acacia polyphylla</i> D.C.
Fabaceae	<i>Bauhinia forficata</i> Link <i>Bauhinia</i> sp. <i>Calliandra laxa</i> (Willd.) Benth <i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith <i>Dipteryx odorata</i> (Aubl.) Willd.
Fabaceae	<i>Enterolobium schomburgkii</i> <i>Erythrina ulei</i> Harms <i>Hymenolobium pulcherrimum</i> Ducke <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd. <i>Inga capitata</i> Desv. <i>Inga fastuosa</i> (Jacq.) Willd. <i>Inga heterophylla</i> Willd. <i>Inga huberi</i> Ducke.

Continua...

Continuação.

Família	Espécie
Fabaceae	<i>Inga macrophylla</i> Humb. & Bonpl. ex Willd. <i>Inga marginata</i> Willd. <i>Inga pilosula</i> (Rich.) J.F. Macbr. <i>Inga</i> sp. <i>Inga rhynchocalyx</i> Sandwith <i>Inga thibaudiana</i> DC. <i>Myrospermum</i> sp. <i>Ormosia</i> sp. <i>Parkia discolor</i> Spruce ex Benth. <i>Platymiscium duckei</i> Huber <i>Pterocarpus officinalis</i> Jacq. <i>Samanea saman</i> (Jacq.) Merr. <i>Schizolobium amazonicum</i> Huber ex Ducke <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby <i>Stryphodendron obovatum</i> Benth <i>Swartzia arborescens</i> (Aubl.) Pittier <i>Swartzia grandifolia</i> Bong. ex Benth. <i>Tachigali chrysaloides</i> Van der Werfh <i>Tachigali myrmecophila</i> (Ducke) Ducke <i>Tachigali setifera</i> (Ducke) Zarucchi & Herend
Hippocrateaceae	<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.
Hypericaceae	<i>Vismia baccifera</i> (L.) Triana & Planch. <i>Vismia cayennensis</i> (Jacq.) Pers. <i>Vismia macrophylla</i> Kunth <i>Vismia latifolia</i> (Aubl.) Choisy <i>Vismia</i> sp.
Indeterminada	Indeterminada 1
Lauraceae	Indeterminada 2 <i>Licaria aurea</i> (Huber) Kosterm. <i>Nectandra amazonum</i> Nees <i>Nectandra kunthiana</i> (Nees) Kosterm. <i>Nectandra pulverulenta</i> Nees

Continua...

Continuação.

Família	Espécie
Lauraceae	<i>Ocotea canaliculata</i> (Rich.) Mez
	<i>Ocotea longifolia</i> Kunth
	<i>Ocotea</i> sp1
	<i>Ocotea</i> sp2
	<i>Rhodostemonodaphne grandis</i> (Mez) Rohwer
	<i>Rhodostemonodaphne</i> sp.
Lecythidaceae	<i>Eschweilera albiflora</i> (DC.) Miers
	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori
	<i>Eschweilera pedicellata</i> (Rich.) S.A. Mori
	<i>Cariniana rubra</i> Gardner ex Miers
	<i>Couratari guianensis</i> Aubl.
	<i>Couratari</i> sp.
Malvaceae	<i>Apeiba albiflora</i> Ducke
	<i>Quararibea guianensis</i> Aubl.
	<i>Pachira obovata</i> (A. Robyns) W.S. Alverson
	<i>Rhodognaphalopsis duckei</i> A. Robyns
	<i>Sterculia excelsa</i> Mart.
	<i>Theobroma cacao</i> L.
	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. ex Spreng.
	<i>Theobroma subincanum</i> Mart.
Melastomataceae	<i>Allomaieta</i> sp.
	<i>Bellucia grossularioides</i> (L.) Triana
	<i>Miconia affinis</i> DC.
	<i>Miconia minutiflora</i> (Bonpl.) DC.
	<i>Miconia pyrifolia</i> Naudin
	<i>Miconia splendens</i> (Sw.) Griseb.
	<i>Miconia</i> sp1
	<i>Miconia</i> sp2
Meliaceae	<i>Cedrella fissilis</i> Vell.
	<i>Guarea convergens</i> T.D. Penn.
	<i>Guarea humaitensis</i> T.D. Penn.
	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.

Continua...

Continuação.

Família	Espécie
Meliaceae	<i>Trichilia hirta</i> L. <i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth <i>Trichilia pallida</i> Sw. <i>Trichilia</i> sp.
Menispermaceae	<i>Abuta panurensis</i> Eichler
Monimiaceae	<i>Mollinedia ovata</i> Ruiz & Pav.
Moraceae	<i>Batocarpus amazonicus</i> (Ducke) Fosberg <i>Brosimum guianense</i> (Aubl.) Huber <i>Brosimum rubescens</i> Taub. <i>Brosimum utile</i> (Kunth) Oken ex J. Presl
Moraceae	<i>Brosimum</i> sp. <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav. <i>Ficus trigona</i> L. f. <i>Helicostylis</i> sp. <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby <i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud. <i>Maquira guianensis</i> Aubl. <i>Maquira sclerophylla</i> (Ducke) C.C. Berg <i>Naucleopsis caloneura</i> (Huber) Ducke <i>Perebea mollis</i> (Poepp. & Endl.) Huber <i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul <i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr. <i>Pseudolmedia</i> sp. <i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich. <i>Sorocea</i> sp. <i>Trymatococcus paraensis</i> Ducke
Myristicaceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.
Myrsinaceae	<i>Cybianthus amplus</i> (Mez) G. Agostini
Myrsinaceae	<i>Parathesis amazonica</i> Mez
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> DC. <i>Myrcia</i> sp. <i>Psidium guajava</i> L.

Continua...

Continuação.

Família	Espécie
Nyctaginaceae	<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl. <i>Neea mollis</i> Spruce ex J.A. Schmidt <i>Neea ovalifolia</i> Spruce ex J.A. Schmidt
Ochnaceae	<i>Ouratea discophora</i> Ducke
Olacaceae	<i>Aptandra spruceana</i> Miers
Peraceae	<i>Pera distichophylla</i> (Mart.) Baill.
Picramniaceae	<i>Picramnia latifolia</i> Tul. <i>Picramnia sellowii</i> Planch.
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl. <i>Piper</i> sp.
Polygonaceae	<i>Coccoloba latifolia</i> Lam.
Quiinaceae	<i>Quiina florida</i> Tul. <i>Lacunaria crenata</i> (Tul.) A.C. Sm.
Rhamnaceae	<i>Colubrina granulosa</i> (Ruiz & Pav.) Brongn.
Rubiaceae	<i>Capirona decorticans</i> Spruce <i>Coussarea flava</i> Poepp.
Rutaceae	<i>Galipea trifoliata</i> Aubl. <i>Metrodorea flavida</i> K. Krause <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.
Rutaceae	<i>Zanthoxylum juniperinum</i> Poepp.
Salicaceae	<i>Banara guianensis</i> Aubl. <i>Casearia commersoniana</i> Cambess. <i>Casearia gossypiosperma</i> Briq. <i>Casearia javitensis</i> Kunth
Sapindaceae	<i>Allophylus punctatus</i> (Poepp.) Radlk. <i>Matayba guianensis</i> Aubl. <i>Pseudima frutescens</i> (Aubl.) Radlk. <i>Vouarana guianensis</i> Aubl.
Sapotaceae	<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart. <i>Chrysophyllum prieurii</i> A. DC. <i>Chrysophyllum sparsiflorum</i> Mig. <i>Pouteria elegans</i> (A. DC.) Baehni

Continua...

Continuação

Família	Espécie
Sapotaceae	<i>Pouteria procera</i> (Mart.) K. Hammer <i>Pouteria rostrata</i> (Huber) Baehni <i>Pradosia granulosa</i> Pires & T.D. Penn.
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i> Aubl.
Siparunaceae	<i>Siparuna guianensis</i> Aubl. <i>Siparuna glycyarpa</i> (Ducke) S.S. Renner & Hausner
Styracaceae	<i>Styrax guianensis</i> Aubl.
Urticaceae	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl. <i>Cecropia latiloba</i> Miq. <i>Cecropia sciadophylla</i> Mart. <i>Cecropia</i> sp. <i>Pourouma cecropiifolia</i> Mart. <i>Pourouma guianensis</i> Aubl.
Verbenaceae	<i>Citharexylum poeppigii</i> Walp.
Violaceae	<i>Rinorea pubiflora</i> (Benth.) Sprague & Sandwith <i>Rinoreocarpus ulei</i> (Melch.) Ducke
Vochysiaceae	<i>Erisma uncinatum</i> Warm.

As famílias que apresentaram maior número de espécies foram Fabaceae com 36 espécies, seguida por Moraceae, Annonaceae e Lauraceae com 20, 18 e 12 indivíduos, respectivamente. As Famílias Burseraceae, Malvaceae, Melastomataceae e Meliaceae apresentam 8 espécies, seguida pela família Sapotaceae com 7 espécies. Estas famílias representam 46,9% das espécies e vinte famílias foram representadas por uma única espécie (9,3%).

Em trabalho realizado por PINHEIRO et al., (2007) em mata ciliar na região do Pará, foram amostrados, semelhantemente a este estudo, as famílias Fabaceae, Moraceae, Sapotaceae, Lecythidaceae, Lauraceae, Annonaceae, Meliaceae, Burseraceae, Anacardiaceae, Apocynaceae, Rubiaceae e Euphorbiaceae, como as mais representativas.

Segundo WHITMORE (1990) a família Fabaceae apresenta altas frequências na região neotropical. BARROS et al., (2000) encontraram altas frequências de Fabaceae na Amazônia Paraense e segundo RIBEIRO et al., (1999) a família Fabaceae apresenta supremacia na Floresta Amazônica. Além disso, GAMA et al., (2002) e BAAR et al., (2004) evidenciaram a dominância da família Fabaceae nos processos de sucessão secundária.

Estes resultados também são semelhantes aos obtidos por diferentes autores em estudos realizados em matas ciliares de diversas regiões do Brasil, como LEITÃO-FILHO (1982), SALIS et al., (1994), RODRIGUES e NAVE (2000) e FELFILI et al., (2001) que citam as famílias Euphorbiaceae, Fabaceae, Meliaceae, Myrtaceae e Rutaceae como as mais representativas em número de espécies arbóreo-arbustivas nas matas ciliares. Além destas famílias, foi registrada neste estudo a família Annonaceae, também considerada importante nas formações ciliares por SILVA JUNIOR et al., (2001).

Os gêneros que mais contribuíram com o número de espécies foram *Inga* com 11 espécies, seguido por *Miconia*, com 6 espécies, *Vismia*, *Trichilia* e *Protium* com 5, e *Cecropia*, *Ocotea* e *Brosimum* com 4. Onze gêneros apresentaram 3 espécies, 24 duas espécies e o restante, 112 gêneros, apresentaram uma única espécie.

Quanto a densidade, foi estimado 1040 indivíduos por hectare, totalizando 197,7 m²/ha de área basal total. A parcela que apresentou maior área basal foi a parcela H com 36,63 m²/0,1ha, seguida pelas parcelas, F (27,92 m²/0,1ha), C (27,14 m²/0,1ha), I (25,04 m²/0,1ha), E (23,96 m²/0,1ha), G (21,79 m²/0,1ha m²/0,1ha), D (20,67 m²/0,1ha m²/0,1ha), A (19,34) e B (m²/0,1ha 15,17). Estes valores podem ser considerados elevados quando comparados com estudos realizados em diferentes locais da região amazônica (NEBEL et al., 2001).

Os diferentes pontos estudados apresentaram riqueza bastante homogênea, sendo que as parcelas I, F, C, D, E, apresentaram 58, 54, 52, 50 e 49 espécies, respectivamente, seguidas pelas parcelas A, B e C com 48 espécies e pela parcela G com 43 espécies. O índice de diversidade de Shannon (H') encontrado nos 9 pontos é considerado semelhante

com outros estudos realizados na região amazônica. O ponto E apresentou maior índice de diversidade $H' = 3,697$ nats/ind. e equabilidade de Pielou igual a 0,95 ($J' = 0,95$), seguido pelos pontos H ($H' = 3,688$ e $J' = 0,948$), F ($H' = 3,63$ e $J' = 0,91$), A ($H' = 3,61$ e $J' = 0,927$), I ($H' = 3,606$ e $J' = 0,884$), D ($H' = 3,584$ e $J' = 0,916$), C ($H' = 3,511$ e $J' = 0,889$), B ($H' = 3,498$ e $J' = 0,904$) e G ($H' = 3,497$ e $J' = 0,919$).

Os valores de equabilidade encontrados nos diferentes pontos de estudo indicam que as populações das espécies ocorrentes nesses pontos apresentam distribuição quase homogênea, sugerindo estabilidade na abundância destas espécies.

Os pontos C e I apesar de apresentarem riqueza maior, possuem diversidade menor devido à sua menor equabilidade, devido a presença de espécies dominantes na área como *Vismia latifolia* e *V. baccifera* no ponto C (Tab. 9) e *Tetragastris altíssima*, *Anaxagoraea* sp, *Galipea trifoliata* e *Theobroma speciosum* no ponto I (Tab. 15). Isto pode estar relacionada a fatores físicos locais e a processos de fragmentação e perturbações que propiciaram condições para dominância dessas espécies nestes pontos.

A análise dos parâmetros fitossociológicos permitiu verificar a estrutura da comunidade vegetal nos pontos estudados. No ponto A, a espécie *Apeiba albiflora* apresentou maior VI seguida pelas espécies *Cecropia ficifolia* e *Sorocea guilleminiana* (Tab. 7). Estas espécies apresentaram maior número de indivíduos na parcela e seus diâmetros maiores contribuíram para a dominância e, conseqüentemente, para maior valor de importância.

Tabela 7. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela A. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Apeiba albiflora</i>	8	3	30	4.11	80	9.30	85.34	44.13	19.18
<i>Cecropia ficifolia</i>	7	5	50	6.85	70	8.14	10.96	5.67	6.89
<i>Sorocea guilleminiana</i>	7	5	50	6.85	70	8.14	3.79	1.96	5.65
<i>Zanthoxylum juniperinum</i>	4	3	30	4.11	40	4.65	1.74	0.90	3.22
<i>Metrodorea flavida</i>	3	3	30	4.11	30	3.49	1.68	0.87	2.82
<i>Eschweilera coriacea</i>	3	3	30	4.11	30	3.49	0.95	0.49	2.70
<i>Bauhinia forficata</i>	2	2	20	2.74	20	2.33	5.25	2.72	2.59
<i>Inga rynchocalyx</i>	2	1	10	1.37	20	2.33	7.74	4.00	2.57
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2	2	20	2.74	20	2.33	4.92	2.54	2.54
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	9.80	5.07	2.53
<i>Schefflera morototoni</i>	2	2	20	2.74	20	2.33	3.16	1.63	2.23
<i>Cecropia latiloba</i>	2	1	10	1.37	20	2.33	5.41	2.80	2.16
<i>Hevea guianensis</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	7.49	3.87	2.13
<i>Vismia latifolia</i>	2	2	20	2.74	20	2.33	1.99	1.03	2.03
<i>Allophylus punctatus</i>	2	2	20	2.74	20	2.33	1.56	0.81	1.96
<i>Bauhinia</i> sp.	2	2	20	2.74	20	2.33	1.05	0.55	1.87
<i>Protium unifoliolatum</i>	2	2	20	2.74	20	2.33	0.99	0.51	1.86
Morta	2	2	20	2.74	20	2.33	0.81	0.42	1.83
<i>Inga alba</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	4.97	2.57	1.70
<i>Pachira obovata</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	4.48	2.31	1.62
<i>Siparuna guianensis</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	3.68	1.90	1.48
<i>Duguetia lepidota</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	3.36	1.74	1.42
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	3.36	1.74	1.42
<i>Galipea trifoliata</i>	2	1	10	1.37	20	2.33	0.61	0.31	1.34
<i>Inga marginata</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	2.07	1.07	1.20
<i>Croton palanostigma</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	1.68	0.87	1.13
<i>Rollinia exsucca</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	1.68	0.87	1.13
<i>Maclura tinctoria</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	1.47	0.76	1.10
<i>Annona ambotay</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	1.03	0.53	1.02
<i>Citharexylum poeppigii</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	1.03	0.53	1.02
<i>Dipteryx odorata</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.87	0.45	0.99
<i>Bellucia grossularioides</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.76	0.40	0.98
<i>Allomaiaeta</i> sp.	1	1	10	1.37	10	1.16	0.72	0.37	0.97
<i>Cordia exaltata</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.67	0.35	0.96
<i>Gilibertia cuneata</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.67	0.35	0.96
<i>Cordia bicolor</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.62	0.32	0.95
<i>Ocotea</i> sp1.	1	1	10	1.37	10	1.16	0.62	0.32	0.95
<i>Guateria discolor</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.54	0.28	0.94
<i>Psidium guajava</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.54	0.28	0.94
<i>Theobroma speciosum</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.50	0.26	0.93
<i>Anaxagoraea</i> sp.	1	1	10	1.37	10	1.16	0.46	0.24	0.92
<i>Banara guianensis</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.42	0.22	0.92

Continua...

Continuação.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Eschweilera pedicellata</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.42	0.22	0.92
<i>Brosimum guianense</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.35	0.18	0.90
<i>Casearia commersoniana</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.26	0.13	0.89
<i>Casearia gossypiosperma</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.26	0.13	0.89
<i>Rinoreaocarpus ulei</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.26	0.13	0.89
<i>Lindacheria paludosa</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.20	0.11	0.88
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	10	1.37	10	1.16	0.20	0.11	0.88

No ponto B, a espécie *Parkia discolor* apresentou maior VI, seguida por indivíduos Mortos, *Metrodorea flavida* e *Acacia polyphylla* (Tab. 8). A presença dessas espécies pioneiras ou secundárias iniciais e o alto valor de importância dos indivíduos mortos demonstram o grau de perturbação sofrida pela área. Além disso, apenas algumas espécies clímax ou secundárias tardias ocorrem neste ponto, como as espécies *Aspidosperma carapanauba* e *Eschweilera coriacea*, sendo apenas um indivíduo de cada espécie e com baixo valor de dominância.

Tabela 8. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela B. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Parkia discolor</i>	17	7	70	8.24	170	14.53	43.24	28.50	17.09
Morta	10	8	80	9.41	100	8.55	2.23	1.47	6.48
<i>Metrodorea flavida</i>	7	3	30	3.53	70	5.98	8.53	5.62	5.05
<i>Acacia polyphylla</i>	5	4	40	4.71	50	4.27	7.92	5.22	4.73
<i>Ocotea canaliculata</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	16.50	10.88	4.30
Indeterminada 1	6	3	30	3.53	60	5.13	6.42	4.23	4.30
<i>Tachigali myrmecophila</i>	5	4	40	4.71	50	4.27	4.61	3.04	4.01
<i>Sloanea guianensis</i>	5	4	40	4.71	50	4.27	3.77	2.49	3.82
<i>Tetragastris altissima</i>	4	3	30	3.53	40	3.42	4.63	3.05	3.33
<i>Schefflera morototoni</i>	3	2	20	2.35	30	2.56	7.06	4.65	3.19
<i>Sorocea guilleminiana</i>	3	3	30	3.53	30	2.56	3.42	2.25	2.78
<i>Schizolobium amazonicum</i>	3	2	20	2.35	30	2.56	4.34	2.86	2.59
<i>Vouarana guianensis</i>	3	2	20	2.35	30	2.56	2.75	1.81	2.24
<i>Miconia splendens</i>	3	2	20	2.35	30	2.56	2.47	1.63	2.18

Continua...

Continuação.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha-1)	DR (%)	DoA (m2.ha-1)	DoR (%)	VI (%)
<i>Nectandra pulverulenta</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	5.48	3.61	1.88
<i>Pouteria elegans</i>	2	2	20	2.35	20	1.71	1.96	1.29	1.78
<i>Inga heterophylla</i>	2	2	20	2.35	20	1.71	0.91	0.60	1.55
<i>Brosimum guianense</i>	2	1	10	1.18	20	1.71	2.42	1.60	1.49
<i>Trichilia quadrijugata</i>	2	2	20	2.35	20	1.71	0.52	0.34	1.47
<i>Garcinia macrophylla</i>	2	1	10	1.18	20	1.71	1.79	1.18	1.36
<i>Bauhinia</i> sp.	2	1	10	1.18	20	1.71	1.43	0.94	1.28
<i>Eschweilera coriacea</i>	2	1	10	1.18	20	1.71	0.90	0.59	1.16
<i>Iryanthera juruensis</i>	2	1	10	1.18	20	1.71	0.89	0.59	1.16
<i>Chrysophyllum sparsiflorum</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	1.91	1.26	1.10
<i>Myrcia</i> sp.	1	1	10	1.18	10	0.85	1.68	1.11	1.05
<i>Trattinnickia burserifolia</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	1.61	1.06	1.03
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	1.34	0.88	0.97
<i>Bauhinia forficata</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	1.21	0.80	0.94
<i>Duguetia argentea</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	1.21	0.80	0.94
<i>Ocotea longifolia</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.92	0.61	0.88
<i>Cybianthus amplus</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.76	0.50	0.85
<i>Annona densicoma</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.67	0.44	0.82
<i>Protium glabrescens</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.67	0.44	0.82
<i>Casearia javitensis</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.58	0.38	0.80
<i>Pera distichophylla</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.58	0.38	0.80
<i>Pachira obovata</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.54	0.35	0.80
<i>Nectandra amazonum</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.46	0.30	0.78
<i>Sloanea grandiflora</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.42	0.28	0.77
<i>Xylopia benthamii</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.42	0.28	0.77
<i>Neea mollis</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.39	0.25	0.76
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.32	0.21	0.75
<i>Protium unifoliolatum</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.29	0.19	0.74
<i>Pseudima frutescens</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.29	0.19	0.74
<i>Anaxagoraea</i> sp.	1	1	10	1.18	10	0.85	0.26	0.17	0.73
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.26	0.17	0.73
<i>Cecropia ficifolia</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.26	0.17	0.73
<i>Inga alba</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.26	0.17	0.73
<i>Miconia minutiflora</i>	1	1	10	1.18	10	0.85	0.23	0.15	0.73

No ponto C, as espécies *Vismia latifolia*, *Cecropia sciadophylla* e *Vismia baccifera* apresentaram maior VI (Tab. 9). Mesmo apresentando valores diamétricos baixos, as espécies *V. latifolia* e *V. baccifera* apresentaram maior valor de importância devido a grau de dominância exercido pelas mesmas na parcela. Estes três gêneros são considerados pioneiros e ocorrem nos primeiros estádios de regeneração natural. Espécies do gênero *Vismia* têm a capacidade de rebrotar de raízes e conseqüentemente sobreviveram nas pastagens queimadas. Assim, são as primeiras árvores a formar o dossel na pastagem

abandonada. Em contraste, a mata secundária seguida de desmatamento sem incêndio desenvolve um dossel misto com mais espécies de *Cecropia* do que de *Vismia* (MONACO et al., 2003).

Tabela 9. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela C. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Vismia latifolia</i>	22	5	50	5.15	220	15.49	28.67	10.56	10.40
<i>Cecropia sciadophylla</i>	5	4	40	4.12	50	3.52	32.18	11.86	6.50
<i>Vismia baccifera</i>	11	4	40	4.12	110	7.75	12.11	4.46	5.44
<i>Bauhinia forficata</i>	5	4	40	4.12	50	3.52	21.16	7.80	5.15
<i>Batocarpus amazonicus</i>	2	2	20	2.06	20	1.41	30.53	11.25	4.91
<i>Enterolobium schomburg</i>	5	3	30	3.09	50	3.52	20.10	7.40	4.67
Morta	8	7	70	7.22	80	5.63	0.85	0.31	4.39
<i>Lindacheria paludosa</i>	3	2	20	2.06	30	2.11	14.11	5.20	3.12
<i>Rollinia exsucca</i>	4	4	40	4.12	40	2.82	4.04	1.49	2.81
<i>Schizolobium amazonicum</i>	3	1	10	1.03	30	2.11	13.04	4.81	2.65
<i>Pera distichophylla</i>	4	3	30	3.09	40	2.82	4.87	1.79	2.57
<i>Inga pilosula</i>	4	3	30	3.09	40	2.82	4.84	1.78	2.56
<i>Apeiba albiflora</i>	3	2	20	2.06	30	2.11	9.16	3.37	2.52
<i>Miconia minutiflora</i>	5	2	20	2.06	50	3.52	4.84	1.78	2.46
<i>Citharexylum poeppigii</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	14.72	5.42	2.39
<i>Pradosia granulosa</i>	4	3	30	3.09	40	2.82	1.97	0.73	2.21
<i>Couratari</i> sp.	3	3	30	3.09	30	2.11	2.86	1.05	2.09
<i>Miconia affinis</i>	4	1	10	1.03	40	2.82	5.83	2.15	2.00
<i>Piper arboreum</i>	2	2	20	2.06	20	1.41	4.85	1.79	1.75
<i>Erythroxylum squamatum</i>	3	2	20	2.06	30	2.11	1.54	0.57	1.58
<i>Vouarana guianensis</i>	3	2	20	2.06	30	2.11	1.40	0.52	1.56
<i>Vismia cayennensis</i>	2	2	20	2.06	20	1.41	2.81	1.03	1.50
<i>Pseudima frutescens</i>	3	2	20	2.06	30	2.11	0.85	0.31	1.50
<i>Miconia splendens</i>	2	2	20	2.06	20	1.41	2.19	0.81	1.43
<i>Neea ovalifolia</i>	2	2	20	2.06	20	1.41	1.30	0.48	1.32
<i>Metrodorea flavida</i>	2	2	20	2.06	20	1.41	0.87	0.32	1.26
<i>Eschweilera pedicellata</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	5.03	1.85	1.20
<i>Cecropia latiloba</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	4.18	1.54	1.09
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	3.26	1.20	0.98
<i>Bellucia grossularioides</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	2.68	0.99	0.91
<i>Sapium marmieri</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	1.99	0.73	0.82
<i>Tapura amazonica</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	1.80	0.66	0.80
<i>Bauhinia</i> sp.	1	1	10	1.03	10	0.70	1.12	0.41	0.72
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	1.09	0.40	0.71

Continua...

Continuação.

<i>Espécie</i>	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha-1)	DR (%)	DoA (m2.ha-1)	DoR (%)	VI (%)
<i>Schefflera morototoni</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	1.06	0.39	0.71
<i>Protium glabrescens</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.87	0.32	0.68
<i>Ouratea discophora</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.79	0.29	0.68
<i>Unonopsis rufescens</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.60	0.22	0.65
<i>Swartzia grandifolia</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.52	0.19	0.64
<i>Casearia commersoniana</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.50	0.18	0.64
<i>Cecropia</i> sp.	1	1	10	1.03	10	0.70	0.50	0.18	0.64
<i>Neea macrophylla</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.46	0.17	0.63
<i>Pterocarpus officinalis</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.39	0.14	0.63
<i>Trichilia pallida</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.39	0.14	0.63
<i>Quiina florida</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.35	0.13	0.62
<i>Stryphrodendron obovatum</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.35	0.13	0.62
<i>Miconia pyrifolia</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.32	0.12	0.62
<i>Ephedranthus amazonicus</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.29	0.11	0.61
<i>Eschweilera coriacea</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.29	0.11	0.61
<i>Swartzia arborescens</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.26	0.09	0.61
<i>Erisma uncinatum</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.24	0.09	0.61
<i>Brosimum guianense</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.23	0.08	0.61
<i>Rinoreaocarpus ulei</i>	1	1	10	1.03	10	0.70	0.22	0.08	0.60

Já no ponto D as espécies *Pourouma cecropiifolia*, *Allophylus punctatus* e *Siparuna guianensis* apresentaram maior VI (Tab. 10). A abundância e os valores diamétricos de *P. cecropifolia* contribuíram para seu maior valor de importância.

Espécies da Família Urticaceae como *Pourouma cecropifolia* são consideradas plantas pioneiras comuns em processo de regeneração de áreas degradadas, principalmente em clareiras e bordas de mata, principalmente secundárias e não se estabelece sob a cobertura do dossel da floresta (VÁLIO e JOLY, 1979). Já as espécies *A. punctatus* e *S. guianensis* são consideradas secundárias iniciais. Dessa forma, as espécies com maior valor de importância e outros gêneros pioneiros como *Bauhinia*, *Miconia*, *Tachigali*, *Parkia*, *Cecropia* e *Vismia*, presentes no ponto evidenciam o estágio successional secundário que o ponto se encontra.

Tabela 10. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela D. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	11	5	50	6.25	110	10.68	53.51	25.88	14.27
<i>Allophylus punctatus</i>	5	4	40	5.00	50	4.85	19.19	9.28	6.38
<i>Siparuna guianensis</i>	4	2	20	2.50	40	3.88	23.12	11.18	5.85
<i>Anaxagoraea sp.</i>	8	4	40	5.00	80	7.77	6.31	3.05	5.27
<i>Miconia splendens</i>	5	2	20	2.50	50	4.85	14.04	6.79	4.72
<i>Rollinia exsucca</i>	5	3	30	3.75	50	4.85	8.04	3.89	4.16
<i>Senna multijuga</i> (3	3	30	3.75	30	2.91	6.19	2.99	3.22
<i>Miconia minutiflora</i>	2	2	20	2.50	20	1.94	10.23	4.95	3.13
<i>Hevea guianensis</i>	4	3	30	3.75	40	3.88	3.26	1.58	3.07
<i>Morta</i>	5	3	30	3.75	50	4.85	1.20	0.58	3.06
<i>Tachigali setifera</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	9.63	4.66	2.29
<i>Vismia latifolia</i>	3	2	20	2.50	30	2.91	1.34	0.65	2.02
<i>Miconia sp1</i>	2	2	20	2.50	20	1.94	3.22	1.56	2.00
<i>Lindacheria paludosa</i>	2	2	20	2.50	20	1.94	2.96	1.43	1.96
<i>Cordia exaltata</i>	2	2	20	2.50	20	1.94	2.26	1.09	1.84
<i>Perebea mollis</i>	2	2	20	2.50	20	1.94	2.14	1.03	1.83
<i>Rhodostemonodaphne grandis</i>	2	2	20	2.50	20	1.94	1.82	0.88	1.77
<i>Schizolobium amazonicum</i>	2	2	20	2.50	20	1.94	1.03	0.50	1.65
<i>Cecropia sciadophylla</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	5.61	2.72	1.65
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	2	2	20	2.50	20	1.94	0.96	0.46	1.63
<i>Ocotea canaliculata</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	5.09	2.46	1.56
<i>Miconia sp2</i>	2	1	10	1.25	20	1.94	0.84	0.41	1.20
<i>Vismia macrophylla</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	2.68	1.29	1.17
<i>Unonopsis rufescens</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	2.59	1.25	1.16
<i>Ocotea longifolia</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	1.91	0.92	1.05
<i>Cardiopetalum calophyllum</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	1.68	0.81	1.01
<i>Sapium marmieri</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	1.61	0.78	1.00
<i>Licaria aurea</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	1.54	0.75	0.99
<i>Tachigali myrmecophila</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	1.54	0.75	0.99
<i>Bauhinia forficata</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	1.03	0.50	0.91
<i>Neea ovalifolia</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	1.03	0.50	0.91
<i>Piper arboreum</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	1.03	0.50	0.91
<i>Guarea convergens</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.81	0.39	0.87
<i>Inga marginata</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.76	0.37	0.86
<i>Sloanea guianensis</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.76	0.37	0.86
<i>Protium rhyncophyllum</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.65	0.31	0.84
<i>Vouarana guianensis</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.58	0.28	0.83
<i>Pouteria rostrata</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.50	0.24	0.82
<i>Simarouba amara</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.42	0.20	0.81
<i>Cymbopetalum eunurum</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.35	0.17	0.80
<i>Inga fastuosa</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.35	0.17	0.80
<i>Sterculia excelsa</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.35	0.17	0.80

Continua...

Continuação.

<i>Espécie</i>	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha-1)	DR (%)	DoA (m2.ha-1)	DoR (%)	VI (%)
<i>Annona densicoma</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.32	0.15	0.79
<i>Helicostylis sp.</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.32	0.15	0.79
<i>Parkia discolor</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.32	0.15	0.79
<i>Picramnia sellowii</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.32	0.15	0.79
<i>Protium nodulosum</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.29	0.14	0.79
<i>Trichilia hirta</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.29	0.14	0.79
<i>Theobroma subincanum</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.26	0.12	0.78
<i>Inga alba</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.23	0.11	0.78
<i>Rinoreaocarpus ulei</i>	1	1	10	1.25	10	0.97	0.23	0.11	0.78

No ponto E, as espécies *Couratari guianensis*, *Schizolobium amazonicum* e *Tachigali myrmecophila* e os indivíduos Mortos apresentaram maior VI (Tab. 11). O alto valor de importância registrado pela espécie *C. guianensis* ocorreu devido ao seu grande valor diamétrico (DAP = 116 cm), uma vez que foi registrado apenas um indivíduo desta espécie na parcela. Este valor diâmetro proporcionou maior dominância absoluta e, consequentemente, alto valor de importância. Esta espécie apresenta crescimento muito lento (AZEVEDO et al., 2008) e, assim, é considerada uma espécie clímax.

Assim, a presença deste único grande indivíduo desta espécie e a dominância de espécies pioneiras como *S. amazonicum* e *T. myrmecophila*, que apresentaram segundo e terceiro maior VI, respectivamente e o grande valor de VI representado pelos indivíduos mortos, indicam o estágio succecional secundário que o ponto se encontra em função de perturbações ambientais pretéritas como o desmatamento e o corte seletivo de espécies arbóreas de maior valor econômico.

Tabela 11. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela E. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Couratari guianensis</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	105.44	44.00	15.45
<i>Schizolobium amazonicum</i>	6	3	30	3.80	60	6.52	21.77	9.08	6.47
<i>Tachigali myrmecophila</i>	7	5	50	6.33	70	7.61	9.25	3.86	5.93
Morta	8	6	60	7.59	80	8.70	1.54	0.64	5.64
<i>Metrodorea flavida</i>	4	4	40	5.06	40	4.35	3.16	1.32	3.58
<i>Licania apetala</i>	4	3	30	3.80	40	4.35	4.02	1.68	3.27
<i>Calliandra laxa</i>	3	2	20	2.53	30	3.26	8.06	3.36	3.05
<i>Bauhinia forficata</i>	3	3	30	3.80	30	3.26	2.78	1.16	2.74
<i>Vouarana guianensis</i>	3	3	30	3.80	30	3.26	2.65	1.11	2.72
<i>Pouteria procera</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	12.63	5.27	2.54
<i>Hevea guianensis</i>	2	2	20	2.53	20	2.17	5.44	2.27	2.33
<i>Eschweilera coriacea</i>	2	2	20	2.53	20	2.17	4.24	1.77	2.16
<i>Crepidospermum rhoifolium</i>	2	2	20	2.53	20	2.17	2.96	1.24	1.98
<i>Theobroma speciosum</i>	2	2	20	2.53	20	2.17	2.49	1.04	1.91
<i>Tachigali chrysaloides</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	7.96	3.32	1.89
<i>Swartzia grandifolia</i>	2	2	20	2.53	20	2.17	2.19	0.91	1.87
<i>Brosimum guianense</i>	2	2	20	2.53	20	2.17	2.08	0.87	1.86
<i>Tetragastris altissima</i>	2	1	10	1.27	20	2.17	4.80	2.00	1.81
<i>Apeiba albiflora</i>	2	2	20	2.53	20	2.17	1.53	0.64	1.78
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	2	2	20	2.53	20	2.17	1.35	0.56	1.76
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	2	2	20	2.53	20	2.17	0.58	0.24	1.65
<i>Protium glabrescens</i>	2	1	10	1.27	20	2.17	1.38	0.58	1.34
<i>Anaxagoraea</i> sp.	2	1	10	1.27	20	2.17	1.26	0.53	1.32
<i>Coussarea flava</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	3.79	1.58	1.31
<i>Platymiscium duckei</i>	2	1	10	1.27	20	2.17	0.77	0.32	1.25
<i>Coccoloba latifolia</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	2.59	1.08	1.14
<i>Parkia discolor</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	2.50	1.04	1.13
<i>Parathesis amazonica</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	2.24	0.93	1.10
<i>Rhodognaphalopsis duckei</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	2.24	0.93	1.10
<i>Pouteria elegans</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	1.83	0.77	1.04
<i>Pouteria rostrata</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	1.83	0.77	1.04
<i>Inga macrophylla</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	1.76	0.73	1.03
<i>Inga heterophylla</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	1.09	0.45	0.94
<i>Inga marginata</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	1.09	0.45	0.94
<i>Neea ovalifolia</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	1.09	0.45	0.94
<i>Aspidosperma nitidum</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	1.03	0.43	0.93
<i>Sloanea guianensis</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.92	0.38	0.91
<i>Licania polita</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.87	0.36	0.90
<i>Pachira obovata</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.72	0.30	0.88
<i>Jacaranda copaia</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.54	0.22	0.86
<i>Xylopia benthamii</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.54	0.22	0.86
<i>Rollinia exsucca</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.50	0.21	0.85

Continua...

Continuação.

<i>Espécie</i>	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha-1)	DR (%)	DoA (m2.ha-1)	DoR (%)	VI (%)
<i>Conceveiba guianensis</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.46	0.19	0.85
<i>Iryanthera juruensis</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.35	0.15	0.83
<i>Trichilia quadrijuga</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.32	0.13	0.83
<i>Picramnia latifolia</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.29	0.12	0.82
<i>Cheilochlinium cognatum</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.26	0.11	0.82
<i>Eschweilera pedicellata</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.26	0.11	0.82
<i>Sorocea guilleminiana</i>	1	1	10	1.27	10	1.09	0.23	0.10	0.82

Semelhantemente ao ponto B, o ponto F apresentou as espécies *Metrodorea flavida* e *Apidosperma carapanauba*, além de indivíduos Mortos, com maior VI (Tab. 12). A espécie *M. flavida* é encontrada em matas ciliares e de várzea da região amazônica (QUEIROZ et al., 2005; QUEIROZ et al., 2008) como também em matas de terra firme (SALM, 2004; MUNIZ, 2008). É uma espécie de porte pequeno, de estrato dominado e regeneração natural em sombra ou clareiras (SALOMÃO et al., 1995) e, portanto, é considerada uma espécie secundária inicial.

O segundo maior valor de importância é representado pela espécie *A. carapanauba* devido a seus maiores valores de área basal definido pelos seus DAP's, uma vez que foram encontrados dois indivíduos na parcela. A mesma é considerada uma espécie clímax e ocorre em estádios sucessionais mais avançados. Os próximos maiores valores de importância são compostos pelos indivíduos mortos e pelas espécies pioneiras *Tachigali chrysaloides*, *P. cecropiifolia*, *B. forficata* e *S. amazonicum*. Novamente, a análise estrutural e florística demonstra que este ponto também apresenta características de estádios sucessionais secundários.

Tabela 12. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela F. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Metrodorea flavida</i>	16	6	60	7.59	160	17.02	36.99	13.25	12.62
<i>Aspidosperma carapanauba</i>	2	2	20	2.53	20	2.13	47.43	16.99	7.21
Morta	9	8	80	10.13	90	9.57	2.71	0.97	6.89
<i>Tachigali chrysaloides</i>	2	2	20	2.53	20	2.13	33.94	12.16	5.60
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	3	2	20	2.53	30	3.19	16.19	5.80	3.84
<i>Bauhinia forficata</i>	3	2	20	2.53	30	3.19	11.42	4.09	3.27
<i>Schizolobium amazonicum</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	19.62	7.03	3.12
<i>Croton palanostigma</i>	3	3	30	3.80	30	3.19	4.08	1.46	2.82
<i>Apeiba albiflora</i>	2	2	20	2.53	20	2.13	8.84	3.17	2.61
<i>Abarema jupunba</i>	2	2	20	2.53	20	2.13	7.80	2.79	2.48
<i>Siparuna guianensis</i>	3	3	30	3.80	30	3.19	1.13	0.40	2.46
<i>Schefflera morototoni</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	10.89	3.90	2.08
<i>Dialium guianense</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	10.71	3.84	2.05
<i>Anacardium giganteum</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	7.80	2.79	1.71
<i>Rinoreaocarpus ulei</i>	2	2	20	2.53	20	2.13	0.99	0.36	1.67
<i>Unonopsis rufescens</i>	2	2	20	2.53	20	2.13	0.92	0.33	1.66
<i>Pradosia granulosa</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	5.22	1.87	1.40
<i>Rollinia exsucca</i>	2	1	10	1.27	20	2.13	2.18	0.78	1.39
<i>Anaxagoraea</i> sp.	2	1	10	1.27	20	2.13	1.83	0.66	1.35
Indeterminada 2	1	1	10	1.27	10	1.06	3.79	1.36	1.23
<i>Colubrina granulosa</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	3.68	1.32	1.22
<i>Erythrina ulei</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	3.47	1.24	1.19
<i>Pourouma guianensis</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	3.26	1.17	1.17
<i>Sorocea guilleminiana</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	3.06	1.10	1.14
<i>Casearia javitensis</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	2.86	1.03	1.12
<i>Annona amazonica</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	2.68	0.96	1.10
<i>Inga alba</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	2.50	0.89	1.07
<i>Naucleopsis caloneura</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	2.41	0.86	1.06
<i>Pseudolmedia laevis</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	2.41	0.86	1.06
<i>Ocotea</i> sp.	1	1	10	1.27	10	1.06	1.83	0.66	1.00
<i>Theobroma speciosum</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	1.76	0.63	0.99
<i>Tapura amazonica</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	1.54	0.55	0.96
<i>Citharexylum poeppigii</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	1.47	0.53	0.95
<i>Cordia exaltata</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	1.15	0.41	0.91
<i>Cecropia sciadophylla</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	1.03	0.37	0.90
<i>Cochlospermum orinocense</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.97	0.35	0.89
<i>Maquira sclerophylla</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.97	0.35	0.89
<i>Cecropia ficifolia</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.87	0.31	0.88
<i>Annona ambotay</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.72	0.26	0.86
<i>Parinari</i> sp.	1	1	10	1.27	10	1.06	0.67	0.24	0.86
<i>Inga marginata</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.54	0.19	0.84
<i>Vismia</i> sp.	1	1	10	1.27	10	1.06	0.54	0.19	0.84

Continua...

Continuação.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Eugenia florida</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.50	0.18	0.84
<i>Quiina florida</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.50	0.18	0.84
<i>Allophylus punctatus</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.46	0.16	0.83
<i>Rollinia</i> sp.	1	1	10	1.27	10	1.06	0.39	0.14	0.82
<i>Ocotea longifolia</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.35	0.13	0.82
<i>Cheilochlinium cognatum</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.32	0.11	0.81
<i>Helicostylis tomentosa</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.32	0.11	0.81
<i>Hevea guianensis</i> Aubl.	1	1	10	1.27	10	1.06	0.32	0.11	0.81
<i>Siparuna glycyarpa</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.29	0.10	0.81
<i>Protium unifoliolatum</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.26	0.09	0.81
<i>Astronium lecointei</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.23	0.08	0.80
<i>Styrax guianensis</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.23	0.08	0.80
<i>Cedrella fissilis</i>	1	1	10	1.27	10	1.06	0.20	0.07	0.80

No ponto G as espécies *Theobroma subincanum*, *Licania polita* e *Sterculia excelsa* apresentaram maior VI (Tab. 13). As espécies do gênero *Theobroma* ocorrem exclusivamente nas regiões neotropicais com natural dispersão nas florestas tropicais paludosas (CUATRECASAS, 1964). A espécie *T. subincanum* faz parte do grupo ecológico clímax tolerante a sombra (GAMA et al., 2003) e é encontrada em formações ciliares amazônicas (VIANA et al., 2003; CARIM et al., 2008).

Apesar da presença de algumas espécies pioneiras, este ponto apresenta dominância de espécies florestais secundárias tardias ou clímax, demonstrando um estágio sucessional de regeneração mais avançado.

Tabela 13. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela G. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Theobroma subincanum</i>	14	8	80	10.81	140	15.22	12.54	5.75	10.59
<i>Licania polita</i>	4	3	30	4.05	40	4.35	18.73	8.59	5.67
<i>Sterculia excelsa</i>	2	1	10	1.35	20	2.17	25.14	11.53	5.02
<i>Cheilochlinium cognatum</i>	5	4	40	5.41	50	5.43	5.26	2.41	4.42

Continua...

Continuação.

<i>Espécie</i>	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha-1)	DR (%)	DoA (m2.ha-1)	DoR (%)	VI (%)
<i>Brosimum</i> sp.	1	1	10	1.35	10	1.09	22.73	10.43	4.29
<i>Perebea mollis</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	20.37	9.35	3.93
<i>Bauhinia forficata</i>	3	2	20	2.70	30	3.26	12.63	5.80	3.92
<i>Apeiba albiflora</i>	3	2	20	2.70	30	3.26	12.12	5.56	3.84
<i>Celtis schippii</i>	5	3	30	4.05	50	5.43	3.61	1.66	3.71
<i>Rinoreocarpus ulei</i>	3	3	30	4.05	30	3.26	4.92	2.26	3.19
<i>Protium sagotianum</i>	3	3	30	4.05	30	3.26	4.37	2.01	3.11
<i>Tachigali myrmecophila</i>	3	3	30	4.05	30	3.26	3.03	1.39	2.90
<i>Protium glabrescens</i>	2	2	20	2.70	20	2.17	5.83	2.68	2.52
<i>Cecropia sciadophylla</i>	2	1	10	1.35	20	2.17	7.96	3.65	2.39
<i>Licania apetala</i>	2	2	20	2.70	20	2.17	4.23	1.94	2.27
<i>Brosimum guianense</i>	2	2	20	2.70	20	2.17	4.16	1.91	2.26
Morta	3	2	20	2.70	30	3.26	1.12	0.51	2.16
<i>Guarea convergens</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	8.61	3.95	2.13
<i>Allophylus punctatus</i>	3	2	20	2.70	30	3.26	0.86	0.40	2.12
<i>Ficus trigona</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	8.12	3.73	2.05
<i>Inga alba</i>	2	2	20	2.70	20	2.17	0.97	0.44	1.77
<i>Trichilia</i> sp.	2	2	20	2.70	20	2.17	0.64	0.30	1.72
<i>Vouarana guianensis</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	5.89	2.70	1.71
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	5.22	2.40	1.61
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	2	1	10	1.35	20	2.17	1.03	0.47	1.33
<i>Picramnia sellowii</i>	2	1	10	1.35	20	2.17	0.64	0.30	1.27
<i>Pseudolmedia laevis</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	2.07	0.95	1.13
<i>Picramnia latifolia</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	1.91	0.88	1.11
<i>Clarisia racemosa</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	1.47	0.68	1.04
<i>Sapium marmieri</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	1.47	0.68	1.04
<i>Theobroma speciosum</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	1.34	0.61	1.02
<i>Pouteria rostrata</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	1.27	0.58	1.01
<i>Metrodorea flavida</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	1.21	0.56	1.00
<i>Pouteria procera</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	1.21	0.56	1.00
<i>Trymatococcus paraensis</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	1.09	0.50	0.98
<i>Samanea saman</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.67	0.31	0.92
<i>Schefflera morototoni</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.62	0.29	0.91
<i>Simarouba amara</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.50	0.23	0.89
<i>Parinari excelsa</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.42	0.19	0.88
<i>Acacia polifolia</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.39	0.18	0.87
<i>Lindacheria paludosa</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.35	0.16	0.87
<i>Ampelocera edentula</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.32	0.15	0.86
<i>Aptandra spruceana</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.32	0.15	0.86
<i>Chrysophyllum prieurii</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.32	0.15	0.86
<i>Inga capitata</i>	1	1	10	1.35	10	1.09	0.26	0.12	0.85

No ponto H, as espécies *Celtis schippii*, *Hevea guianensis*, *Maquira guianensis* e os indivíduos Mortos apresentaram maior VI (Tab. 14). A espécie *C. schippii* é uma espécie pioneira de crescimento rápido. Segundo SILVEIRA (2001), nas florestas amazônicas abertas com bambu, as clareiras formadas são rapidamente colonizadas por esta espécie.

A espécie *H. guianensis* apresentou segundo maior valor de importância em função do alto diâmetro encontrado nos três indivíduos presentes na parcela. Isto permitiu maiores valores de dominância absoluta e, conseqüentemente, de valor de importância. É uma espécie clímax tolerante a sombra de ampla distribuição na região amazônica, podendo ocorrer tanto em matas de terra firme como de terras baixas.

A espécie *M. guianensis* é uma espécie tolerante a sombra (PINHEIRO et al., 2007) e ocorre em florestas de várzea da região amazônica (FERREIRA et al., 2005). Da mesma forma de *H. guianensis*, esta espécie apresentou maior VI em função de seus valores diamétricos, uma vez que, apresentou pequena abundância.

Tabela 14. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela H. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Celtis schippii</i>	8	6	60	7.69	80	8.99	18.14	4.69	7.13
<i>Hevea guianensis</i>	3	3	30	3.85	30	3.37	53.37	13.81	7.01
<i>Maquira guianensis</i>	2	2	20	2.56	20	2.25	51.61	13.36	6.06
Morta	9	5	50	6.41	90	10.11	5.76	1.49	6.00
<i>Pouteria procera</i>	4	4	40	5.13	40	4.49	17.85	4.62	4.75
<i>Brosimum utile</i>	2	2	20	2.56	20	2.25	35.43	9.17	4.66
<i>Brosimum rubescens</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	34.43	8.91	3.77
<i>Tetragastris altissima</i>	2	2	20	2.56	20	2.25	18.58	4.81	3.21
<i>Garcinia macrophylla</i>	3	3	30	3.85	30	3.37	8.50	2.20	3.14
<i>Theobroma speciosum</i>	3	2	20	2.56	30	3.37	12.74	3.30	3.08
<i>Cariniana rubra</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	24.09	6.24	2.88
<i>Pseudolmedia</i> sp.	2	1	10	1.28	20	2.25	19.71	5.10	2.88
<i>Galipea trifoliata</i>	3	3	30	3.85	30	3.37	4.29	1.11	2.78
<i>Trichilia quadrijuga</i>	3	3	30	3.85	30	3.37	3.08	0.80	2.67
<i>Theobroma cacao</i>	2	2	20	2.56	20	2.25	8.12	2.10	2.30
<i>Guarea convergens</i>	2	2	20	2.56	20	2.25	8.12	2.10	2.30
<i>Metrodorea flavida</i>	2	2	20	2.56	20	2.25	6.71	1.74	2.18
<i>Inga marginata</i>	3	2	20	2.56	30	3.37	2.31	0.60	2.18
<i>Tachigali myrmecophila</i>	3	2	20	2.56	30	3.37	1.47	0.38	2.10
<i>Sorocea</i> sp.	3	2	20	2.56	30	3.37	0.66	0.17	2.04

Continua...

Continuação.

<i>Espécie</i>	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Protium glabrescens</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	8.44	2.18	1.53
<i>Pterocarpus officinalis</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	7.18	1.86	1.42
<i>Eschweilera albiflora</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	5.75	1.49	1.30
<i>Lindacheria paludosa</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	5.75	1.49	1.30
<i>Ocotea</i> sp.	1	1	10	1.28	10	1.12	3.68	0.95	1.12
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	3.36	0.87	1.09
<i>Aspidosperma demantum</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	2.96	0.77	1.06
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	1.99	0.51	0.97
<i>Pradosia granulosa</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	1.68	0.44	0.95
<i>Quararibea guianensis</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	1.27	0.33	0.91
<i>Iryanthera juruensis</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	1.15	0.30	0.90
<i>Tapura amazonica</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	1.03	0.27	0.89
<i>Theobroma subincanum</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	1.03	0.27	0.89
<i>Cecropia latiloba</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.92	0.24	0.88
<i>Ocotea longifolia</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.76	0.20	0.87
<i>Piper</i> sp.	1	1	10	1.28	10	1.12	0.72	0.19	0.86
<i>Nectandra kunthiana</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.54	0.14	0.85
<i>Vouarana guianensis</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.50	0.13	0.84
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.39	0.10	0.84
<i>Aptandra spruceana</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.35	0.09	0.83
<i>Sterculia excelsa</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.35	0.09	0.83
<i>Bauhinia forficata</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.26	0.07	0.82
<i>Trichilia elegans</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.26	0.07	0.82
<i>Crematosperma monospermum</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.23	0.06	0.82
<i>Pouteria rostrata</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.23	0.06	0.82
<i>Rinoreocarpus ulei</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.23	0.06	0.82
<i>Abuta panurensis</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.20	0.05	0.82
<i>Protium rhyncophyllum</i>	1	1	10	1.28	10	1.12	0.20	0.05	0.82

No ponto I as espécies *Tetragastris altissima*, *S. amazonicum* e *Anaxagoraea* sp. apresentaram maior VI (Tab. 15). Em estudos realizados por SEPLAN (1992) na região noroeste do Estado de Mato Grosso, a espécie *T. altissima* apresentou altas frequências em formações florestais aluviais. Em matas ciliares do Estado de Tocantins em áreas de transição entre Cerrado e Floresta Amazônica WALTER et al., (2008) encontraram *T. altissima* em alta frequência e, da mesma forma, LIMA FILHO et al., (2004) em formação florestal amazônica do estado do Pará. É uma espécie de crescimento rápido, tolerante a sombra e ocupa o dossel médio da floresta (AZEVEDO et al., 2008; SALOMÃO et al., 1995).

A espécie *S. amazonicum* é uma espécie pioneira (CARVALHO, 2007) que ocorre em mata primária e secundária de terra-firme e várzea alta, apresentando rápido crescimento

(DUCKE, 1949). Apesar da baixa abundância na parcela (três indivíduos), esta espécie apresentou alto valor de importância em função de seus valores diamétricos, que configuram maior área basal.

O gênero *Anaxagoraea* faz parte da família Annonaceae, que é considerada uma importante família nas formações ciliares. A espécie *Anaxagoraea* sp. apresentou alta abundância no ponto estudado, o que contribuiu para o terceiro maior valor de importância da parcela.

Tabela 15. Espécies arbóreo-arbustivas na parcela I. N: número de indivíduos; P: número de parcelas em que ocorrem; DA: densidade absoluta; DR: densidade relativa; FA: frequência absoluta; FR: frequência relativa; DoA: dominância absoluta; DoR: dominância relativa; e VI: valor de importância. Espécies relacionadas em seqüência decrescente de VI.

<i>Espécie</i>	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha ⁻¹)	DR (%)	DoA (m ² .ha ⁻¹)	DoR (%)	VI (%)
<i>Tetragastris altissima</i>	9	5	50	4.20	90	5.66	61.79	24.67	11.51
<i>Schizolobium amazonicum</i>	3	2	20	1.68	30	1.89	41.29	16.49	6.68
<i>Anaxagoraea</i> sp.	17	7	70	5.88	170	10.69	7.68	3.07	6.55
<i>Galipea trifoliata</i>	11	6	60	5.04	110	6.92	7.11	2.84	4.93
<i>Theobroma speciosum</i>	10	7	70	5.88	100	6.29	6.18	2.47	4.88
<i>Rinoreaocarpus ulei</i>	8	5	50	4.20	80	5.03	8.99	3.59	4.27
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	4	4	40	3.36	40	2.52	12.01	4.80	3.56
<i>Tachigali myrmecophila</i>	6	5	50	4.20	60	3.77	6.59	2.63	3.54
Morta	8	6	60	5.04	80	5.03	0.54	0.22	3.43
<i>Vouarana guianensis</i>	7	4	40	3.36	70	4.40	5.64	2.25	3.34
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	4	3	30	2.52	40	2.52	8.43	3.37	2.80
<i>Parkia discolor</i>	4	4	40	3.36	40	2.52	3.80	1.52	2.46
<i>Capirona decorticans</i>	2	2	20	1.68	20	1.26	9.95	3.97	2.30
<i>Iryanthera juruensis</i>	3	2	20	1.68	30	1.89	7.41	2.96	2.18
<i>Metrodorea flavida</i>	4	2	20	1.68	40	2.52	2.77	1.11	1.77
<i>Protium unifoliolatum</i>	3	3	30	2.52	30	1.89	1.75	0.70	1.70
<i>Myrospermum</i> sp.	3	3	30	2.52	30	1.89	1.23	0.49	1.63
<i>Theobroma subincanum</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	8.12	3.24	1.57
<i>Inga heterophylla</i>	3	2	20	1.68	30	1.89	1.72	0.69	1.42
<i>Ampelocera edentula</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	6.30	2.52	1.33
<i>Protium sagotianum</i>	2	2	20	1.68	20	1.26	1.73	0.69	1.21
<i>Quiina florida</i>	2	1	10	0.84	20	1.26	3.69	1.47	1.19
<i>Hevea guianensis</i>	2	2	20	1.68	20	1.26	1.21	0.48	1.14
<i>Guarea convergens</i>	2	2	20	1.68	20	1.26	1.04	0.42	1.12
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	2	2	20	1.68	20	1.26	0.78	0.31	1.08
<i>Pseudolmedia laevis</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	3.06	1.22	0.90

Continua...

Continuação.

Espécie	N.	P.	FA (%)	FR (%)	DA (ind.ha-1)	DR (%)	DoA (m2.ha-1)	DoR (%)	VI (%)
<i>Trichilia quadrijuga</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	2.86	1.14	0.87
<i>Inga fastuosa</i>	2	1	10	0.84	20	1.26	0.77	0.31	0.80
<i>Inga capitata</i>	2	1	10	0.84	20	1.26	0.69	0.27	0.79
<i>Inga thibaudiana</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	2.15	0.86	0.78
<i>Xylopia amazonica</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	2.15	0.86	0.78
<i>Brosimum guianense</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	1.76	0.70	0.72
<i>Acacia polifolia</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	1.61	0.64	0.70
<i>Bellucia grossularioides</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	1.34	0.53	0.67
<i>Rhodostemonodaphne</i> sp.	1	1	10	0.84	10	0.63	1.34	0.53	0.67
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	1.21	0.48	0.65
<i>Rinorea pubiflora</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	1.09	0.44	0.63
<i>Inga alba</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	1.03	0.41	0.63
<i>Batocarpus amazonicus</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.92	0.37	0.61
<i>Dialium guianense</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.87	0.35	0.61
<i>Trattinnickia burserifolia</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.81	0.33	0.60
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.76	0.31	0.59
<i>Lacunaria crenata</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.72	0.29	0.59
<i>Ormosia</i> sp.	1	1	10	0.84	10	0.63	0.72	0.29	0.59
<i>Lindacheria paludosa</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.67	0.27	0.58
<i>Bauhinia forficata</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.62	0.25	0.57
<i>Inga</i> sp.	1	1	10	0.84	10	0.63	0.58	0.23	0.57
<i>Neea macrophylla</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.46	0.18	0.55
<i>Siparuna guianensis</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.46	0.18	0.55
<i>Cordia exaltata</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.42	0.17	0.55
<i>Matayba guianensis</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.42	0.17	0.55
<i>Protium rhyncophyllum</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.42	0.17	0.55
<i>Neea ovalifolia</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.39	0.15	0.54
<i>Guarea humaitensis</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.35	0.14	0.54
<i>Inga huberi</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.35	0.14	0.54
<i>Allophylus punctatus</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.32	0.13	0.53
<i>Inga marginata</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.32	0.13	0.53
<i>Mollinedia ovata</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.32	0.13	0.53
<i>Pradosia granulosa</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.26	0.10	0.52
<i>Cymbopetalum</i> sp.	1	1	10	0.84	10	0.63	0.23	0.09	0.52
<i>Xylopia cuspidata</i>	1	1	10	0.84	10	0.63	0.23	0.09	0.52

As espécies encontradas nos pontos evidenciam a estrutura florística de matas ciliares em estágio sucessional secundário. Isto é evidenciado pela presença e dominância de espécies pioneiras como *S. amazonicum*, *S. morototoni*, *T. myrmecophila*, *A. polyphylla*, e espécies do gênero *Bauhinia*, *Cecropia*, *Vismia*, *Parkia* e *Miconia*.

Além disso, a distribuição do número de indivíduos por classes de altura (Fig. 10) e diâmetro (Fig. 11) encontrados nos pontos também evidenciam o estágio sucessional

secundário que as mesmas se encontram. Esses valores demonstram que ocorre o declínio do número de indivíduos a medida que aumentam as classes de altura e diâmetro. A média das alturas e diâmetros em todos os pontos foi semelhantemente baixa e a presença de apenas alguns indivíduos de altura e diâmetro maior, com dossel emergente, contribuem para tal conclusão (Fig. 12 e 13).

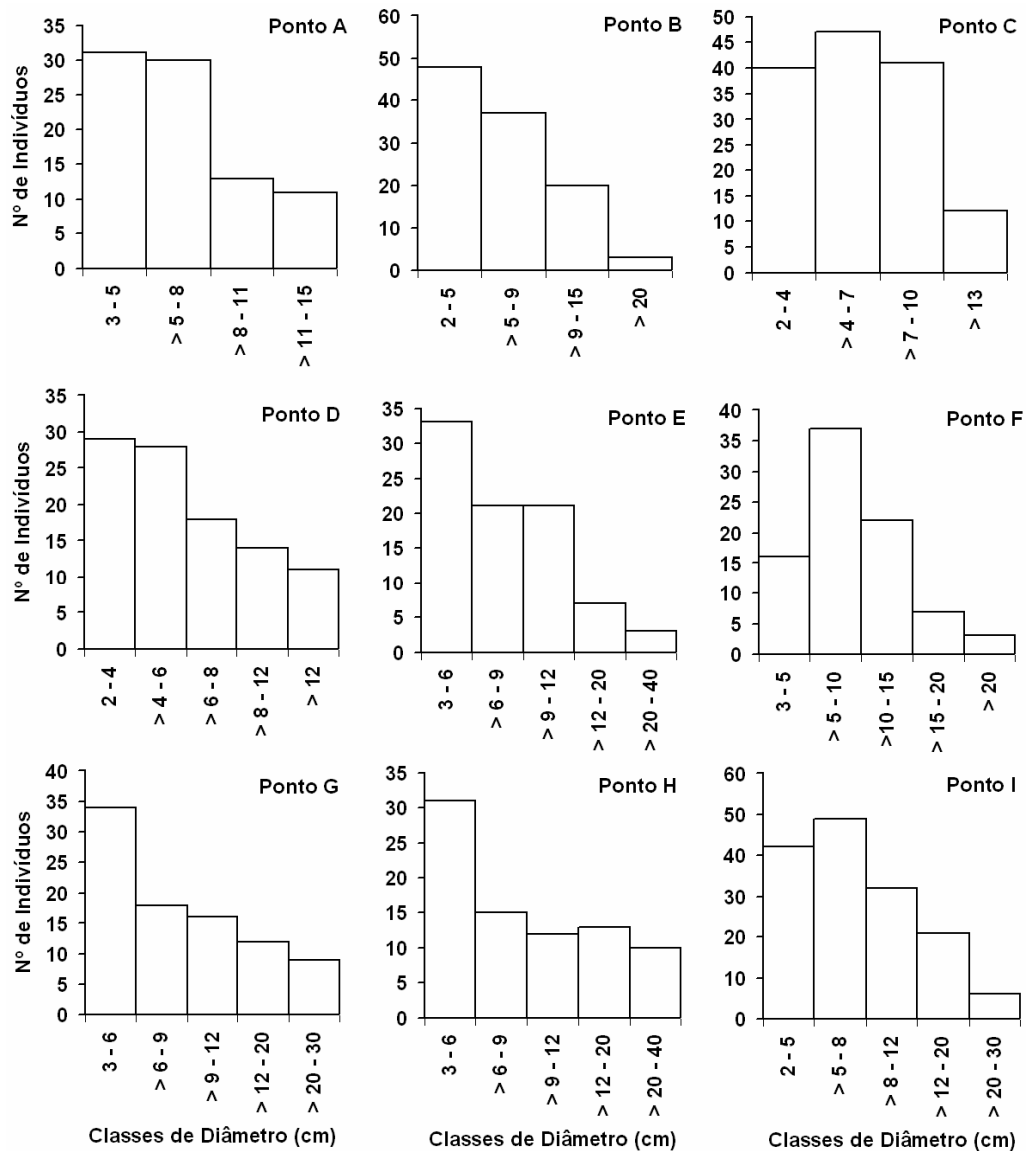


Figura 10. Distribuição em classes de altura dos indivíduos arbóreo-arbustivos amostrados nos pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

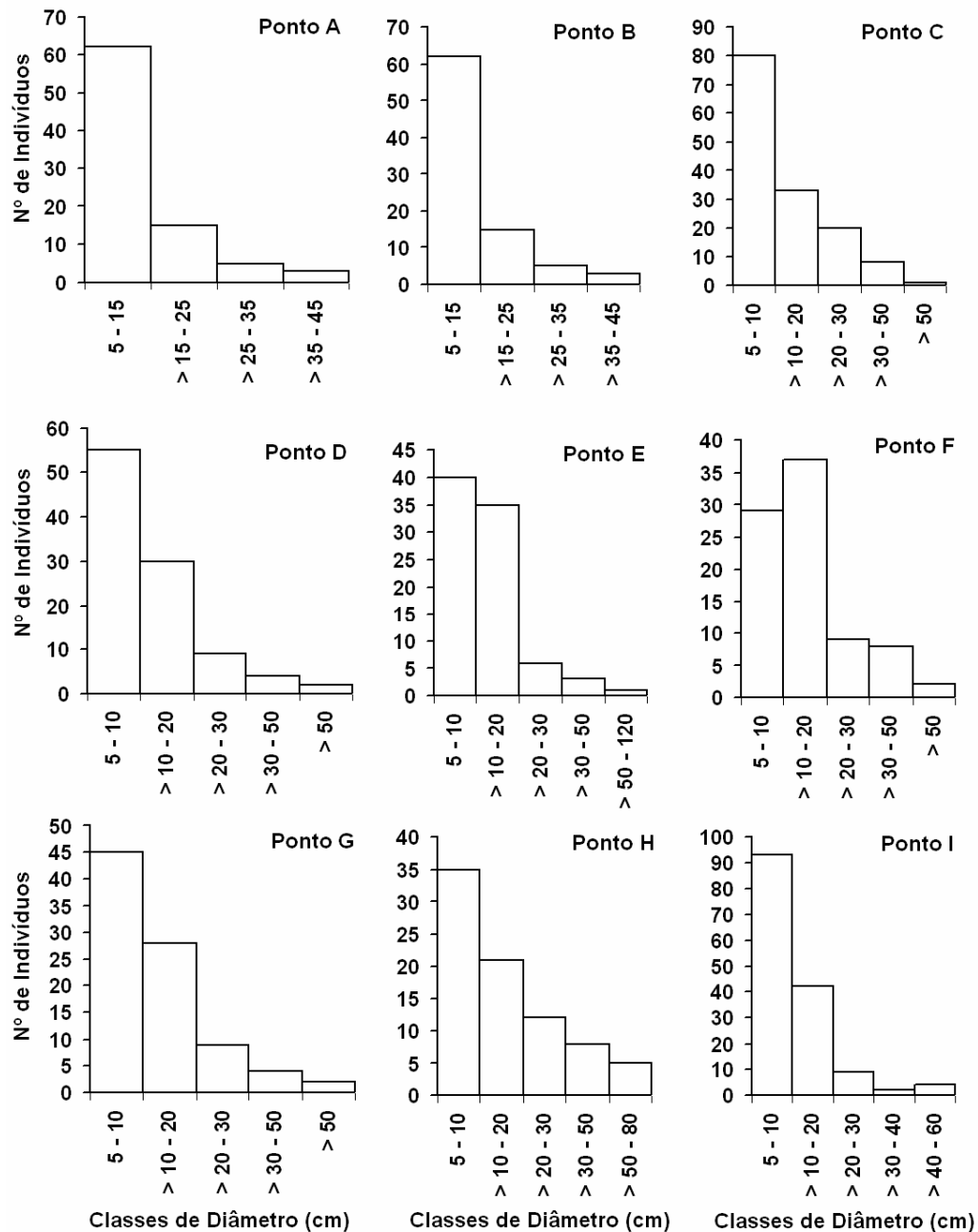


Figura 11. Distribuição em classes de diâmetro dos indivíduos arbóreo-arbustivos amostrados nos pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Estes resultados indicam predominância no estrato inferior de espécies arbustivas baixas e finas nos pontos estudados. Entretanto, ocorreu um grande número de indivíduos jovens, nas duas primeiras classes de altura e diâmetro, pertencentes a espécies típicas do dossel ou emergentes como *S. amazonicum*, *S. morotoni* e espécies do gênero *Couratari*.

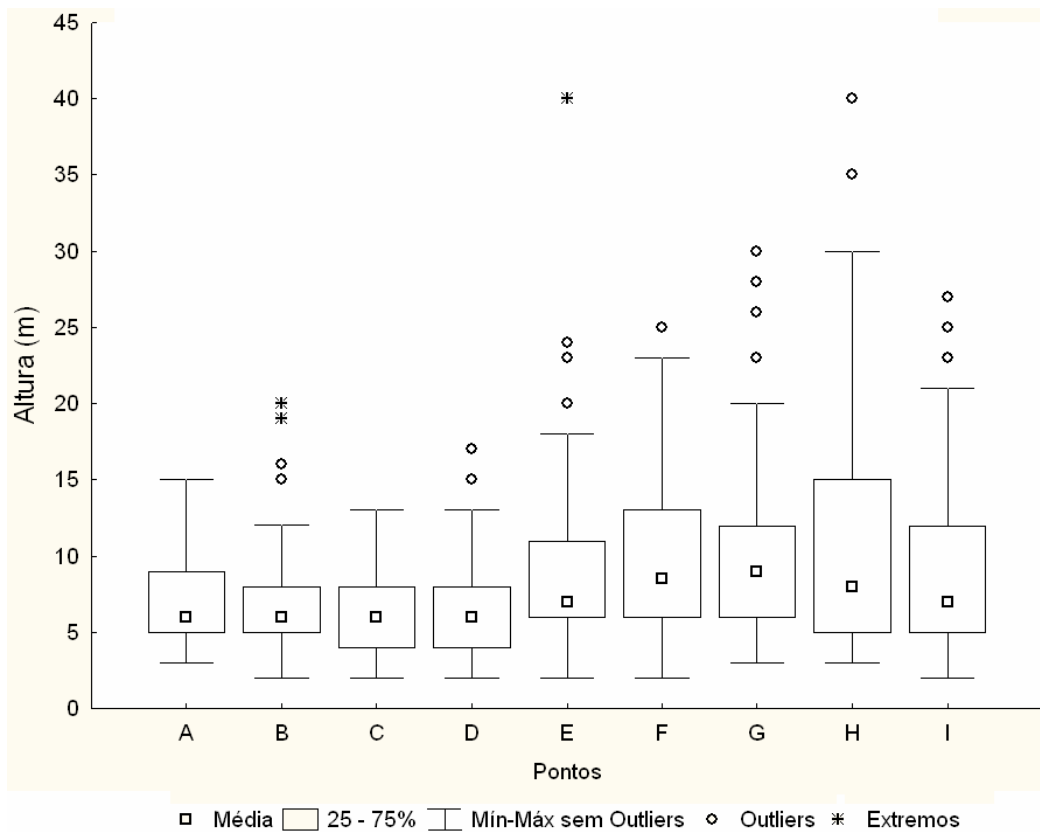


Figura 12. Distribuição das alturas das espécies arbóreo-arbustivas amostradas nos pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Atla Floresta, MT, 2009.

Conforme NUNES et al., (2003), áreas que sofreram maiores perturbações no passado, possuem maiores densidades de árvores finas e baixas, caracterizando estágio inicial de regeneração, por outro lado, áreas que sofreram menores perturbações no passado apresentam maior densidade de árvores altas e grossas, indicando estágio de regeneração mais avançado. Dessa forma, é possível aferir que os pontos estudados apresentam forte indicativo de perturbação pretérita, o qual ocasionou a atual estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva.

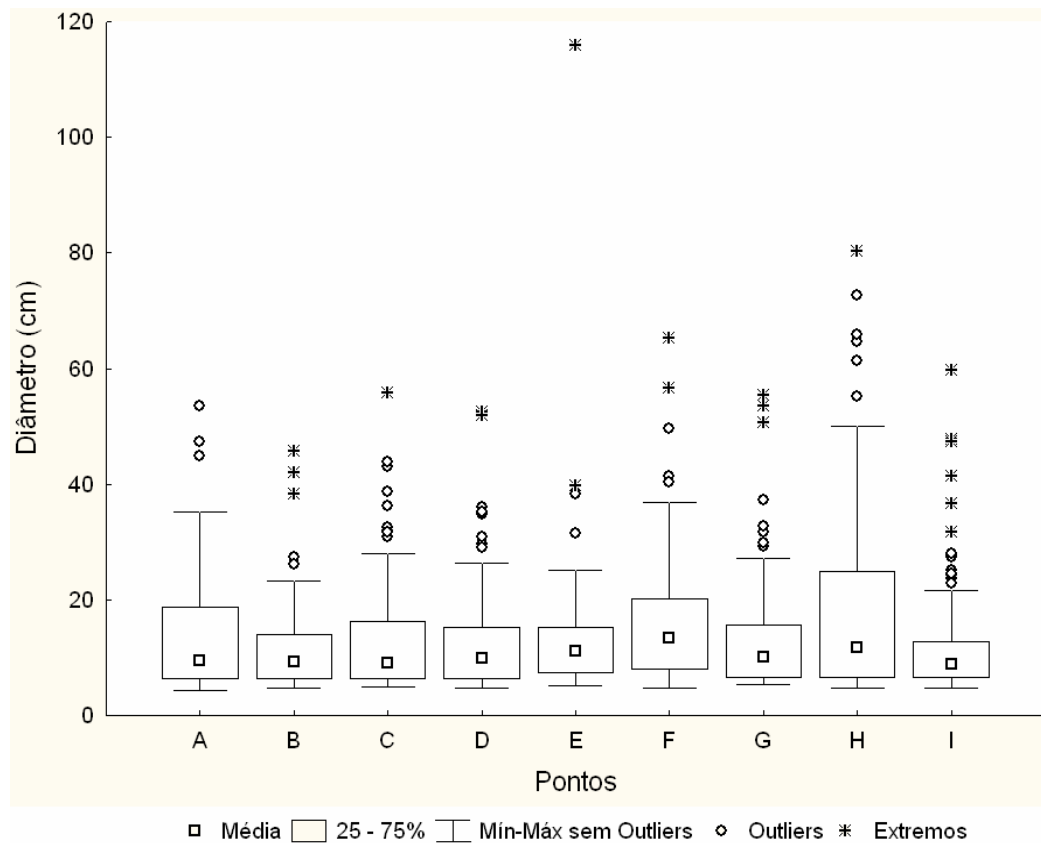


Figura 13. Distribuição dos diâmetros das espécies arbóreo-arbustivas amostradas nos pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana, Atla Floresta, MT, 2009.

Através da análise de cluster (similaridade), executada entre as parcelas amostradas, foi possível verificar a relação existente entre as comunidades vegetais. O dendrograma de agrupamento evidenciou a formação de três grupos. Entretanto, estes diferentes grupos apresentaram similaridade acima de 30%, indicando relativa similaridade entre os pontos (Fig. 14).

Isto demonstra homogeneidade entre as comunidades vegetais, onde as principais espécies como: *Bauhinia forficata*, *Brosimum guianense*, *Cheilochinium cognatum*, *Hevea guianensis*, *Inga alba*, *Inga marginata*, *Lindackeria paludosa*, *Parkia discolor*, *Metrodorea flavida*, *Pourouma cecropiifolia*, *Protium glabrescens*, *Rinoreocarpus ulei*, *Rollinia exsucca*, *Schefflera morototoni*, *Schizolobium amazonicum*, *Tachigali myrmecophila*, *Theobroma speciosum* e *Vouarana guianensis*, apresentaram ampla distribuição entre as nove parcelas amostradas.

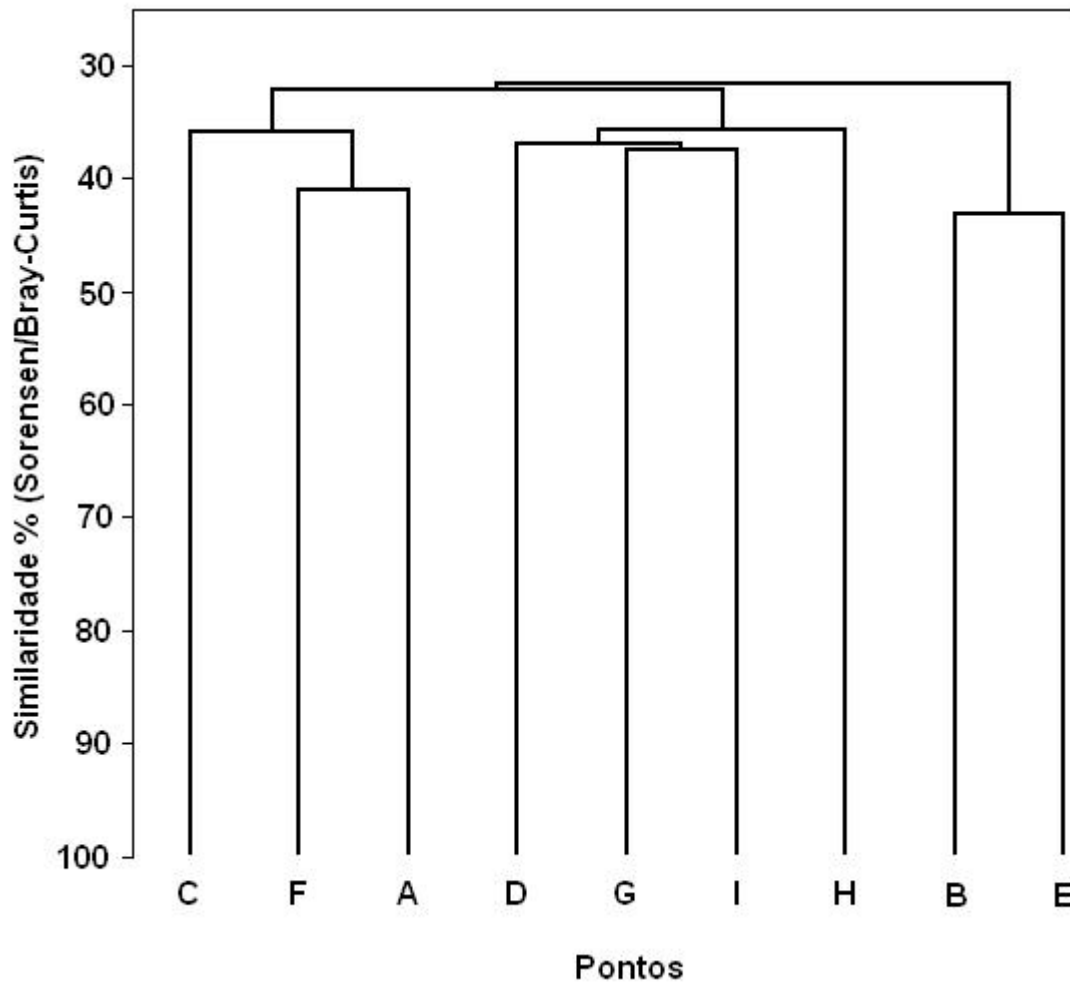


Figura 14. Dendrograma de agrupamento (Similaridade – Sorensen/Bray-Curtis - Nearest neighbor) para os pontos mata ciliar estudados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta – MT, 2009.

4.4. Solos e Correlação com a Distribuição das Espécies Arbóreo-arbustivas.

Os atributos químicos e texturais avaliados nos nove pontos amostrais da Bacia Hidrográfica Mariana estão demonstrados na tabela 16. As variáveis de solo estudadas apresentaram distribuição normal, com amplitude de variação do valor W do teste Shapiro-Wilk entre 0,71 e 0,97. As espécies representadas por menos de cinco indivíduos foram excluídas das avaliações e de um total de 215 espécies, 55 foram utilizadas, totalizando 635 indivíduos.

Através das médias dos atributos químicos e texturais do solo para cada espécie, construída através da análise de correspondência canônica, as espécies foram agrupadas, através da análise de agrupamento e discriminante canônica, em três grupos (Fig. 15 e 16), definidos pelas altas probabilidades de ajuste ($Pr_{j|X}$) das espécies aos respectivos grupos designados (Tab. 17) e estimadas por análise combinada a posteriori.

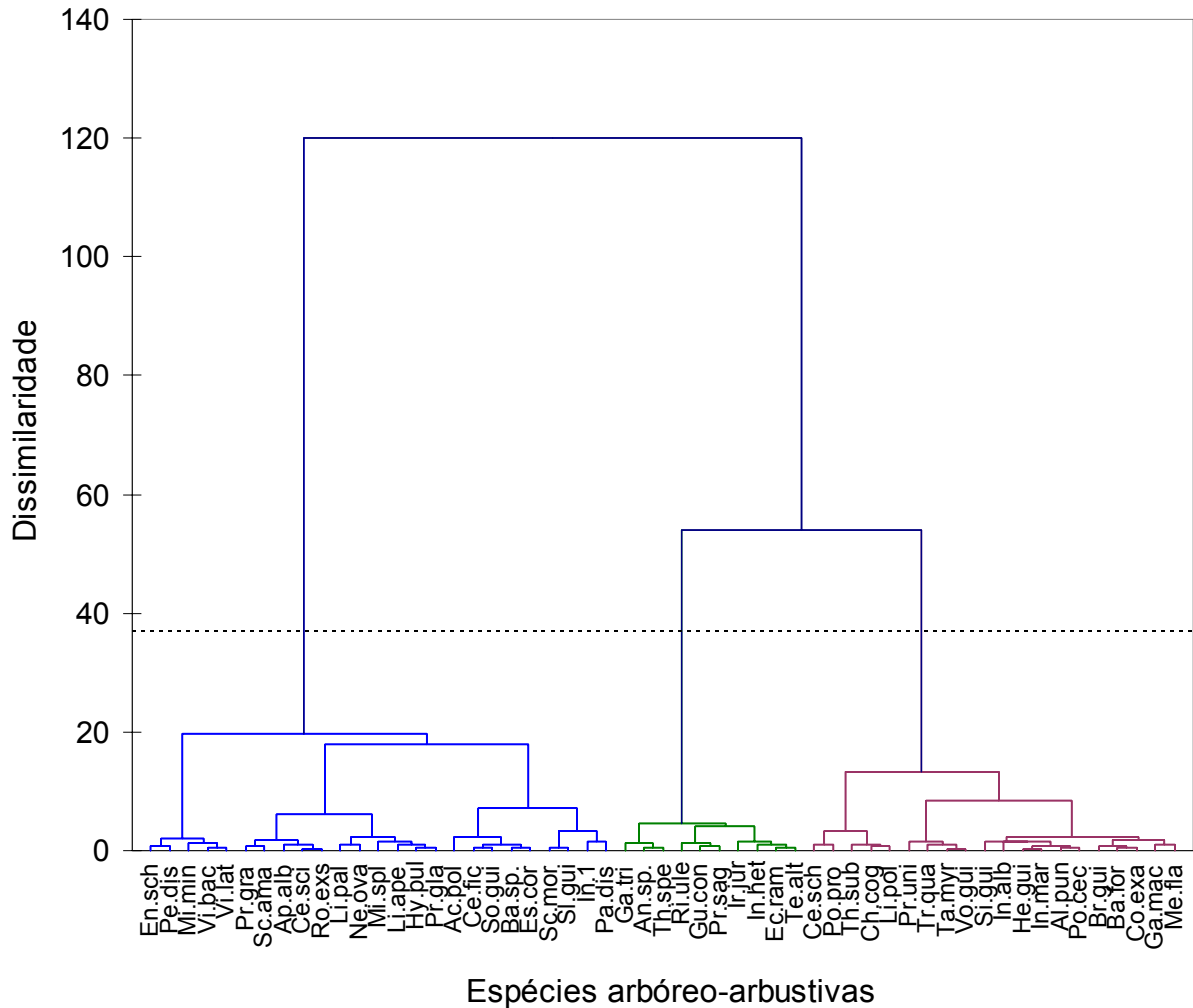


Figura 15. Dendrograma de agrupamento (Dissimilaridade – Distância Euclidiana/Variância Mínima), em função das características do solo para cada espécie arbóreo-arbustivas nos pontos amostrados da Bacia Hidrográfica Mariana. Alta Floresta, MT, 2009.

Tabela 16. Atributos químicos e texturais do solo nos pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT. pH (Potencial Hidrogeniônico); C (Carbono (g.kg^{-1})); Mo (Matéria orgânica (g.kg^{-1})); (Cálcio (Cmolc.dm^{-3})); Mg (Magnésio (Cmolc.dm^{-3})); Al (Alumínio (Cmolc.dm^{-3})); H (Hidrogênio (Cmolc.dm^{-3})); P (Fósforo (mg.dm^{-3})); K (Potássio (Cmolc.dm^{-3})); S (Soma de bases (Cmolc.dm^{-3})); V (Saturação por Bases (%)); CTC (Capacidade de Troca Catiônica (Cmolc.dm^{-3})); m (Saturação por Al (%)); DR (Densidade real (g.cm^{-3})); Po. T. (Porosidade Total ($\text{cm}^3.100\text{cm}^{-3}$)).

Parcela	Atributos																	
	pH	C	Mo	Ca	Mg	Al	H	P	K	S	V	CTC	m	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	DR	Po.T.
A1	3.92	8.91	15.37	0.70	0.50	0.45	4.87	0.19	0.38	1.58	22.01	2.03	22.17	22.17	75.84	9.96	14.20	1.66
A2	3.99	9.25	15.94	0.85	0.48	0.65	4.51	0.20	0.30	1.62	22.85	2.27	28.64	28.64	67.16	15.00	17.84	1.56
A3	4.24	9.58	16.51	0.63	0.39	0.70	5.36	0.44	0.33	1.34	30.69	2.04	34.38	34.38	60.44	19.52	20.04	1.66
A4	3.97	8.45	14.56	0.75	0.36	0.60	3.11	0.19	0.34	1.45	29.81	2.05	29.90	29.90	70.09	8.74	21.17	1.73
A5	3.94	8.18	14.11	0.60	0.34	0.60	2.82	0.14	0.38	1.32	31.28	1.92	31.06	31.06	58.72	22.92	18.36	1.87
B1	5.11	8.18	14.11	1.33	0.84	0.26	4.44	0.27	0.31	2.47	15.57	2.73	9.51	9.51	69.25	7.08	23.67	1.53
B2	4.84	7.75	13.36	1.00	0.33	0.48	2.61	0.31	0.24	1.57	17.27	2.05	23.47	23.47	67.10	16.20	16.70	1.66
B3	3.96	8.38	14.45	0.65	0.40	0.50	3.38	0.25	0.25	1.30	23.75	1.80	27.97	27.97	67.17	13.32	19.51	1.54
B4	4.27	10.51	18.12	1.90	0.85	0.55	5.06	0.41	0.40	3.15	38.02	3.70	14.58	14.58	70.12	11.20	18.68	1.53
B5	4.45	10.11	17.43	1.40	0.73	0.56	5.13	0.45	0.36	2.49	28.96	3.05	18.90	18.90	65.12	16.20	18.68	1.80
C1	3.63	8.91	15.37	0.70	0.35	0.86	6.52	0.58	0.37	1.42	26.82	2.28	37.46	37.46	66.79	7.04	26.17	1.45
C2	3.58	5.92	10.21	0.50	0.33	0.55	5.80	0.14	0.27	1.10	28.16	1.65	33.27	33.27	68.73	11.24	20.03	1.57
C3	3.78	3.92	6.77	0.75	0.28	0.83	5.49	0.23	0.26	1.29	37.70	2.11	39.13	39.13	69.28	12.88	17.84	1.66
C4	3.71	7.38	12.73	0.60	0.33	0.40	5.33	0.14	0.38	1.30	51.21	1.70	23.77	23.77	71.76	7.48	20.76	1.59
C5	3.96	7.78	13.42	0.64	0.36	0.70	6.35	0.39	0.35	1.35	47.58	2.05	35.18	35.18	67.25	12.82	19.93	1.53
D1	4.48	6.01	10.37	1.77	0.94	0.46	4.21	0.40	0.36	3.07	39.21	4.22	13.37	13.37	70.25	13.12	16.63	1.65
D2	4.10	6.47	11.15	1.45	0.80	0.50	4.37	0.11	0.33	2.58	53.21	3.08	16.24	16.24	66.53	13.78	19.69	1.60
D3	4.13	5.60	9.65	1.50	1.03	0.88	4.12	0.21	0.40	2.92	47.47	3.80	22.88	22.88	61.60	18.70	19.70	1.63
D4	4.16	5.84	10.08	1.45	0.93	0.73	5.83	0.20	0.38	2.75	39.39	3.48	21.01	21.01	67.59	12.30	20.11	1.87

Continua...

Continuação.

Parcela	Atributos																	
	pH	C	Mo	Ca	Mg	Al	H	P	K	S	V	CTC	m	Areia (%)	Silte (%)	Argila (%)	DR	Po.T.
D5	4.03	6.03	10.40	1.35	0.43	1.10	5.17	0.16	0.19	1.97	30.14	3.07	35.32	35.32	74.05	14.18	11.77	1.80
E1	3.83	5.72	9.86	1.15	0.43	1.15	5.00	0.29	0.28	1.86	59.18	3.01	31.07	31.07	53.53	30.84	25.63	1.69
E2	3.94	6.40	11.04	1.08	0.65	0.83	5.57	0.10	0.38	2.10	70.62	2.93	23.82	23.82	52.37	33.24	24.91	1.72
E3	3.91	5.22	9.00	1.25	0.38	0.76	4.81	0.07	0.26	1.89	40.20	2.65	26.16	26.16	61.12	24.74	21.58	1.66
E4	4.00	6.47	11.15	1.25	0.85	0.87	3.22	0.06	0.16	2.26	22.30	3.13	22.04	22.04	61.20	27.04	20.75	1.91
E5	4.23	5.04	8.68	1.10	0.60	0.33	2.89	0.03	0.18	1.88	28.96	2.21	14.92	14.92	63.63	28.30	14.91	1.85
F1	4.45	6.04	10.42	1.10	0.55	0.53	2.45	0.32	0.35	2.00	33.36	2.53	20.76	20.76	68.44	17.90	12.10	1.97
F2	4.66	5.47	9.43	1.75	1.20	0.30	1.89	0.31	0.42	3.37	29.74	3.67	8.32	8.32	62.84	23.74	13.15	1.83
F3	4.64	3.78	6.52	1.28	0.73	0.43	3.16	0.37	0.43	2.43	25.57	2.85	15.33	15.33	50.72	39.94	9.51	1.80
F4	4.67	4.67	8.06	1.70	0.58	0.33	2.23	0.38	0.68	2.96	17.36	3.28	10.03	10.03	68.52	19.60	11.27	1.88
F5	4.59	5.60	9.65	1.63	0.98	0.28	3.27	0.33	0.45	3.05	14.05	3.33	8.49	8.49	68.38	18.38	12.51	1.78
G1	4.65	7.50	12.94	1.85	1.25	0.28	3.81	0.74	0.47	3.57	27.50	3.84	7.67	7.67	57.20	27.88	15.86	1.76
G2	4.30	4.93	8.50	1.43	1.08	0.33	3.47	0.38	0.38	2.88	32.95	3.21	10.44	10.44	59.11	24.48	15.24	1.84
G3	4.55	5.66	9.76	1.58	1.00	0.23	2.70	0.55	0.42	3.00	22.95	3.22	7.64	7.64	70.13	14.54	17.22	1.81
G4	4.38	5.79	9.98	2.28	1.23	0.23	4.15	0.74	0.37	3.87	23.49	4.10	6.13	6.13	59.68	29.54	15.76	1.85
G5	4.38	4.10	7.07	2.70	1.30	0.28	4.30	0.39	0.35	4.35	39.36	4.63	6.19	6.19	63.44	22.00	19.72	1.76
H1	4.29	4.99	8.61	2.05	0.93	0.35	5.22	0.71	0.46	3.43	50.57	3.78	9.36	9.36	58.03	22.48	19.49	1.98
H2	4.36	6.49	11.19	1.85	0.93	0.38	4.49	0.41	0.40	3.18	48.20	3.55	10.66	10.66	58.76	22.48	18.76	1.87
H3	4.20	3.49	6.02	2.00	0.55	0.40	4.67	0.62	0.44	2.99	44.61	3.39	11.81	11.81	33.49	59.10	7.41	1.70
H4	4.46	6.58	11.35	1.80	0.65	0.30	5.68	0.74	0.49	2.94	43.03	3.24	9.26	9.26	54.56	19.18	26.26	1.94
H5	4.48	6.83	11.78	1.75	1.08	0.35	6.09	0.90	0.41	3.23	44.08	3.58	9.82	9.82	55.08	24.18	20.74	2.15
I1	4.71	5.52	9.52	2.58	0.88	0.25	4.54	0.79	0.26	3.71	32.38	5.41	4.58	4.58	31.96	41.40	26.64	1.14
I2	5.41	10.20	17.59	2.70	1.55	0.18	4.82	0.55	0.40	4.65	35.91	9.52	1.83	1.83	31.90	42.04	26.06	0.69
I3	5.54	10.70	18.45	2.80	1.73	0.15	3.85	0.54	0.30	4.83	45.34	10.50	1.44	1.44	24.35	47.40	28.25	1.16
I4	5.72	8.58	14.79	2.75	1.75	0.18	3.87	0.45	0.28	4.78	68.76	9.45	1.84	1.84	33.50	37.00	29.50	1.17
I5	5.36	5.05	8.71	2.40	1.48	0.13	5.77	0.38	0.22	4.10	63.62	8.10	1.53	1.53	40.63	33.46	25.91	1.16

Tabela 17. Classificação das espécies arbóreo-arbustivas por família, grupo (Gru), probabilidade de ajuste no grupo designado (Pr [j|X]), número de indivíduos (N), número de subparcelas (Ns) e parcelas (Np) em que aparecem nos pontos amostrados da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Espécie	Família	Grupo	Pr (j X)	N	Ns	Np
<i>Acacia polyphylla</i> .	Fabaceae	1	1	5	3	1
<i>Apeiba albiflora</i>	Malvaceae	1	0,99	18	7	5
<i>Bauhinia</i> sp.	Fabaceae	1	1	5	4	3
<i>Cecropia ficifolia</i>	Urticaceae	1	1	9	5	3
<i>Cecropia sciadophylla</i>	Urticaceae	1	0,99	11	9	5
<i>Enterolobium schomburg</i>	Fabaceae	1	1	5	2	1
<i>Eschweilera coriacea</i>	Lecythidaceae	1	1	8	6	4
<i>Hymenolobium pulcherrimum</i>	Fabaceae	1	0,99	5	5	4
Indeterminado 1	Euphorbiaceae	1	0,99	6	2	1
<i>Licania apetala</i>	Chrysobalanaceae	1	0,99	6	4	2
<i>Lindackeria paludosa</i>	Achariaceae	1	0,80	9	7	6
<i>Miconia minutiflora</i>	Melastomataceae	1	0,99	8	5	3
<i>Miconia splendens</i> .	Melastomataceae	1	0,99	10	5	3
<i>Neea ovalifolia</i>	Nyctaginaceae	1	0,97	5	5	4
<i>Parkia discolor</i>	Fabaceae	1	0,98	23	10	4
<i>Pera distichophylla</i>	Peraceae	1	1	5	4	2
<i>Pradosia granulosa</i>	Sapotaceae	1	0,52	7	6	4
<i>Protium glabrescens</i>	Burseraceae	1	0,80	7	5	5
<i>Rollinia exsucca</i>	Annonaceae	1	0,99	13	8	5
<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	1	0,92	8	6	5
<i>Schizolobium amazonicum</i>	Fabaceae	1	0,98	18	9	6
<i>Sloanea guianensis</i>	Elaeocarpaceae	1	0,91	7	5	3
<i>Sorocea guilleminiana</i>	Moraceae	1	1	12	9	4
<i>Vismia baccifera</i>	Hypericaceae	1	1	11	3	1
<i>Vismia latifolia</i>	Hypericaceae	1	1	27	8	3
Média				9.92	5.68	3.48
<i>Allophylus punctatus</i>	Sapindaceae	2	0,99	12	8	5
<i>Bauhinia forficata</i>	Fabaceae	2	0,51	20	15	9
<i>Brosimum guianense</i>	Moraceae	2	0,59	10	8	6
<i>Celtis schippii</i>	Cannabaceae	2	1	13	7	2
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	Hippocrateaceae	2	0,99	10	8	5
<i>Cordia exaltata</i>	Boraginaceae	2	0,93	5	5	4
<i>Garcinia macrophylla</i>	Clusiaceae	2	0,99	5	3	2
<i>Hevea guianensis</i>	Euphorbiaceae	2	0,99	13	10	6
<i>Inga alba</i>	Fabaceae	2	0,98	7	7	6
<i>Inga marginata</i>	Fabaceae	2	0,99	8	7	6
<i>Licania polita</i>	Chrysobalanaceae	2	0,66	5	3	2
<i>Metrodorea flavida</i>	Rutaceae	2	0,99	39	18	8
<i>Pourouma cecropiifolia</i>	Urticaceae	2	1	19	9	4
<i>Pouteria procera</i>	Sapotaceae	2	1	6	5	3
<i>Protium unifoliolatum</i>	Burseraceae	2	0,78	7	6	4
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparunaceae	2	1	9	6	4

Continua...

Continuação.

Espécie	Família	Grupo	Pr (j X)	N	Ns	Np
<i>Tachigali myrmecophila</i>	Fabaceae	2	0,99	25	18	6
<i>Theobroma subincanum</i>	Malvaceae	2	1	17	8	4
<i>Trichilia quadrijugá</i>	Meliaceae	2	0,99	7	6	4
<i>Vouarana guianensis</i>	Sapindaceae	2	0,99	19	12	7
Média				12.8	8.45	4.85
<i>Anaxagoraea</i> sp.	Annonaceae	3	1	30	11	6
<i>Ecclinusa ramiflora</i>	Sapotaceae	3	1	9	8	4
<i>Galipea trifoliata</i>	Rutaceae	3	1	16	6	3
<i>Guarea convergens</i>	Meliaceae	3	1	6	5	4
<i>Inga heterophylla</i>	Fabaceae	3	1	6	5	3
<i>Iryanthera juruensis</i>	Myristicaceae	3	1	7	4	3
<i>Protium sagotianum</i>	Burseraceae	3	0,99	5	4	2
<i>Rinoreocarpus ulei</i>	Violaceae	3	0,99	17	11	6
<i>Tetragastris altissima</i>	Burseraceae	3	1	17	8	4
<i>Theobroma speciosum</i>	Malvaceae	3	1	18	12	6
Média				13.1	7.4	4.1

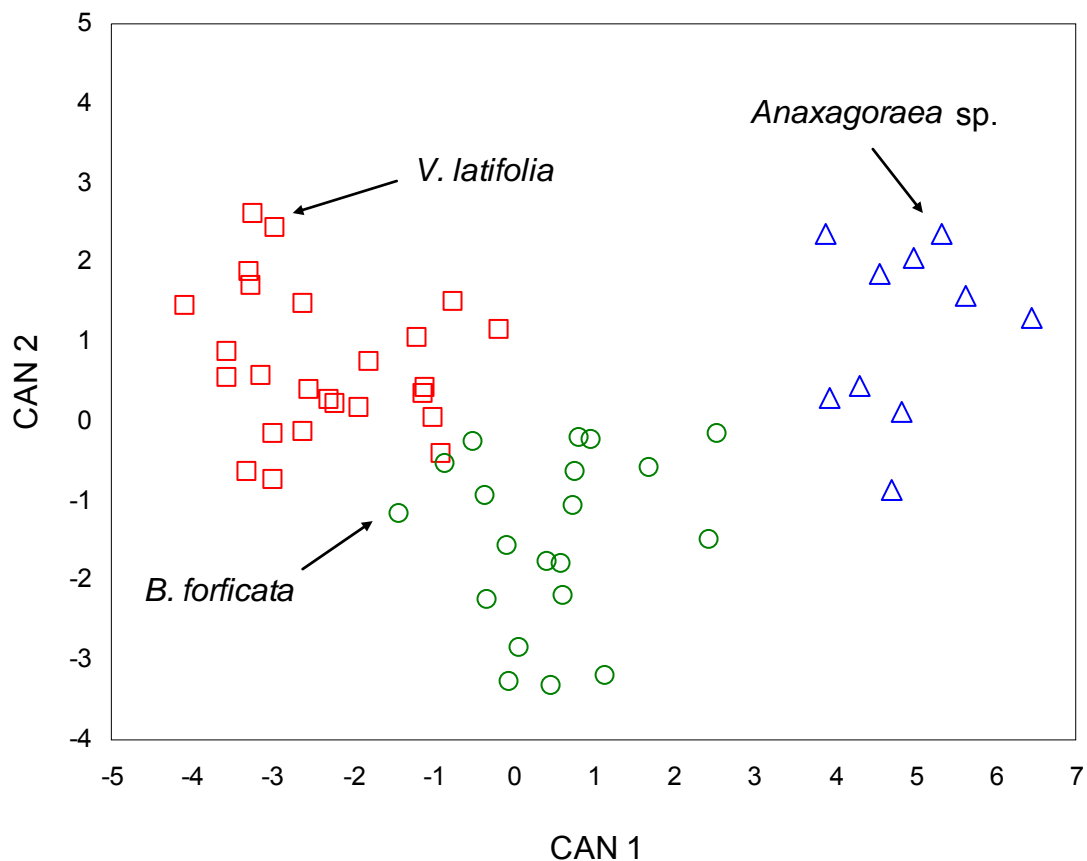


Figura 16. Variáveis canônicas 1 e 2 (CAN 1 e CAN 2) e grupos 1(□), 2(O) e 3(Δ) formados com as espécies arbóreo-arbustivas dos pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

De acordo com a matriz de correlação, as variáveis mais importantes na definição dos grupos, pela variável canônica 1 foram, respectivamente, Capacidade da Troca Catiônica (CTC), Cálcio (Ca), Soma de Bases (S), Magnésio (Mg), pH e SILTE (Tab. 18). Outras três variáveis importantes definidas pela mesma canônica 1 são, respectivamente, AREIA, Saturação por Alumínio (m) e Alumínio (Al), que apresentaram valores altos, porém, negativos. Por outro lado, a variável canônica 2, que possui maior relação com o grupo 3 (Fig. 16), apresentou as variáveis positivas Carbono (C), Matéria Orgânica (Mo) e ARGILA, como as mais importantes.

Tabela 18. Correlações parciais entre variáveis originais e canônicas 1 e 2 (CAN 1 e CAN 2) de espécies arbóreo-arbustivas dos pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Variáveis originais	Correlações	
	CAN 1 $r^2 = 0,938$	CAN 2 $r^2 = 0,756$
pH	0.898	-0.005
C	-0.117	0.662
Mo	-0.117	0.662
Ca	0.907	-0.248
Mg	0.899	-0.179
Al	-0.827	0.290
H	-0.431	0.468
P	0.527	-0.191
K	-0.095	-0.558
S	0.906	-0.254
CTC	0.953	0.081
m	-0.860	0.368
AREIA	-0.916	-0.025
SILTE	0.805	-0.208
ARGILA	0.554	0.642
DR	-0.587	-0.559
Po.T.	-0.525	-0.243
V	0.582	0.058
NP	0.537	0.521

A amplitude de variação das principais variáveis do solo, que determinaram a diferenciação entre os três grupos, demonstra predominância de sub-parcelas com indicadores de baixa fertilidade.

A classe 1 apresenta maiores valores de C, Mo, Al, H, Saturação por Alumínio e AREIA (Tab. 19). Solos muito arenosos podem ser prejudiciais ao crescimento das plantas, devido a sua baixa capacidade de retenção de cátions (moléculas de carga positiva como Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ e Na^+ , necessárias ao desenvolvimento vegetal). Assim, nestes solos, os cátions são facilmente perdidos por lixiviação, resultando em um solo estéril. Além disso, os solos arenosos possuem uma baixa capacidade de retenção de água, expondo os vegetais ao estresse hídrico durante os períodos mais secos (FEARNSIDE e LEAL-FILHO, 2001).

Ao excesso de íons alumínio é usualmente atribuída toxicidade para muitas espécies de plantas (JACOMINE, 2000; GONÇALVES et al., 2003) o que pode ter determinado a presença das espécies arbóreo-arbustivas neste grupo.

Tabela 19. Valores médios padronizados das variáveis analisadas, para os três grupos de espécies arbóreo-arbustivas obtidos nos pontos amostrais da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Variáveis	Classes		
	1	2	3
pH	-0.405	0.212	1.154
C	0.409	-0.164	0.354
Mo	0.409	-0.164	0.354
Ca	-0.527	0.286	0.907
Mg	-0.462	0.283	0.975
Al	0.396	-0.232	-0.620
H	0.411	-0.121	-0.049
P	-0.174	0.197	0.419
K	-0.096	0.179	-0.251
S	-0.518	0.305	0.923
CTC	-0.383	0.152	1.186
m	0.569	-0.344	-0.794
AREIA	0.357	-0.162	-1.023
SILTE	-0.478	0.160	0.667
ARGILA	0.188	0.012	0.927
DR	-0.116	-0.009	-0.905
Po.T.	0.237	0.156	-0.428
V	-0.041	0.203	0.694
NP	0.389	0.294	1.045

Por outro lado, a classe 2 apresentou valores intermediários, entre a classe 1 e 3, das variáveis analisadas. As variáveis Ca, Mg e Soma de bases (S) apresentaram maiores valores (Tab. 19), demonstrando uma classe intermediária de solo com fertilidade maior que o grupo 1.

Já o grupo 3 apresentou valores elevados para as principais variáveis relacionadas a fertilidade do solo como Ca, Mg, Mo e P (Tab. 19). O fósforo é o principal limitador nutricional da floresta tropical SILVER (1994), enquanto que o Ca e o Mg são nutrientes essenciais para o desenvolvimento vegetal (FEARNSIDE e LEAL-FILHO, 2001). A relação entre Ca, Mg e K determinam a soma de bases, variável de valor também elevado neste grupo. Além disso, o pH é maior, o que configura menor acidez do solo. Da mesma forma, os valores de SILTE e ARGILA apresentaram valores elevados, o que proporciona maiores valores de CTC.

Os solos argilosos apresentam maior capacidade de retenção catiônica, principalmente porque o conteúdo de argila é positivamente correlacionado com a matéria orgânica. A fração argila em si também retém os cátions, independente de seu conteúdo de matéria orgânica (FEARNSIDE e LEAL-FILHO, op cit).

A formação dos grupos sugerem relação com a disposição das sub-parcelas nas toposequências avaliadas nos pontos amostrados na bacia hidrográfica. A distância das sub-parcelas do curso d'água configuram alterações nos atributos do solo e, conseqüentemente, na distribuição das espécies arbóreo-arbustivas.

Na região Amazônica, a estrutura local da vegetação é fortemente influenciada pela proximidade da rede de drenagem que é, por sua vez, geralmente relacionada com a topografia. Assim, as fisionomias florestais presentes em cada unidade topográfica (platô, vertente e planície) possuem características estruturais próprias (PIC et al., 2007).

Isto é evidenciado na análise discriminante e de agrupamento, realizadas através dos atributos químicos e texturais do solo dos nove pontos amostrais, onde foi possível verificar

À textura do solo, como dito anteriormente, é atribuída a retenção de íons e água. Assim, solos arenosos possuem menor capacidade de retenção destes elementos, que são fundamentais para o desenvolvimento vegetal.

Solos arenosos são associados aos fundos de vale (FEARNSIDE e LEAL-FILHO, 2001; BRAVARD e RIGHI, 1989; RANZANI, 1980), nos quais se espera a ocorrência de um volume adicional de água no solo, quando comparados aos locais mais altos. Além disso, estes solos são fortemente drenados, o que contribui para maior concentração de Al e menores níveis de Ca e Mg (RODRIGUES et al., 2007). Assim, como as parcelas foram instaladas à margem de cursos d'água em distâncias não maiores que 50 m, justifica-se a presença de solos arenosos. Além disso, o tipo de solo classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo distrófico contribui para os elevados valores de areia.

Dessa forma, as classes texturais, principalmente aquela definida pela AREIA, parece estar diretamente relacionada com os atributos do solo e, conseqüentemente, na definição dos grupos vegetais e dos pontos amostrados. A figura 16 demonstra esta relação onde os atributos essenciais para o desenvolvimento vegetal ocorrem negativamente a AREIA e os atributos inibidores ao desenvolvimento vegetal como Al e m, ocorrem positivamente com a AREIA. Além disso, na formação dos grupos, ocorre a distinção da parcela I que apresentou porcentagem de areia consideravelmente menor (Figura 18).

A parcela I foi instalada perpendicularmente a uma nascente intermitente, que somente apresenta escoamento durante os períodos de precipitação elevada. Este ponto possui uma declividade acentuada e, assim, apresenta características bastante diferentes dos outros pontos amostrais.

RODRIGUES et al., 2007, estudando um fragmento estacional semidecidual em MG, encontraram correlação entre a fertilidade e textura do solo e a distribuição de espécies vegetais ao longo de um gradiente topográfico. Semelhantemente, LIMA et al., (2003) estudando um trecho de floresta ombrófila densa de terras baixas na região amazônica,

encontraram os atributos Ca, Mg, K e Al como características mais importantes nas formações de grupos vegetais em relação ao solo, assim como foi aferido neste trabalho.

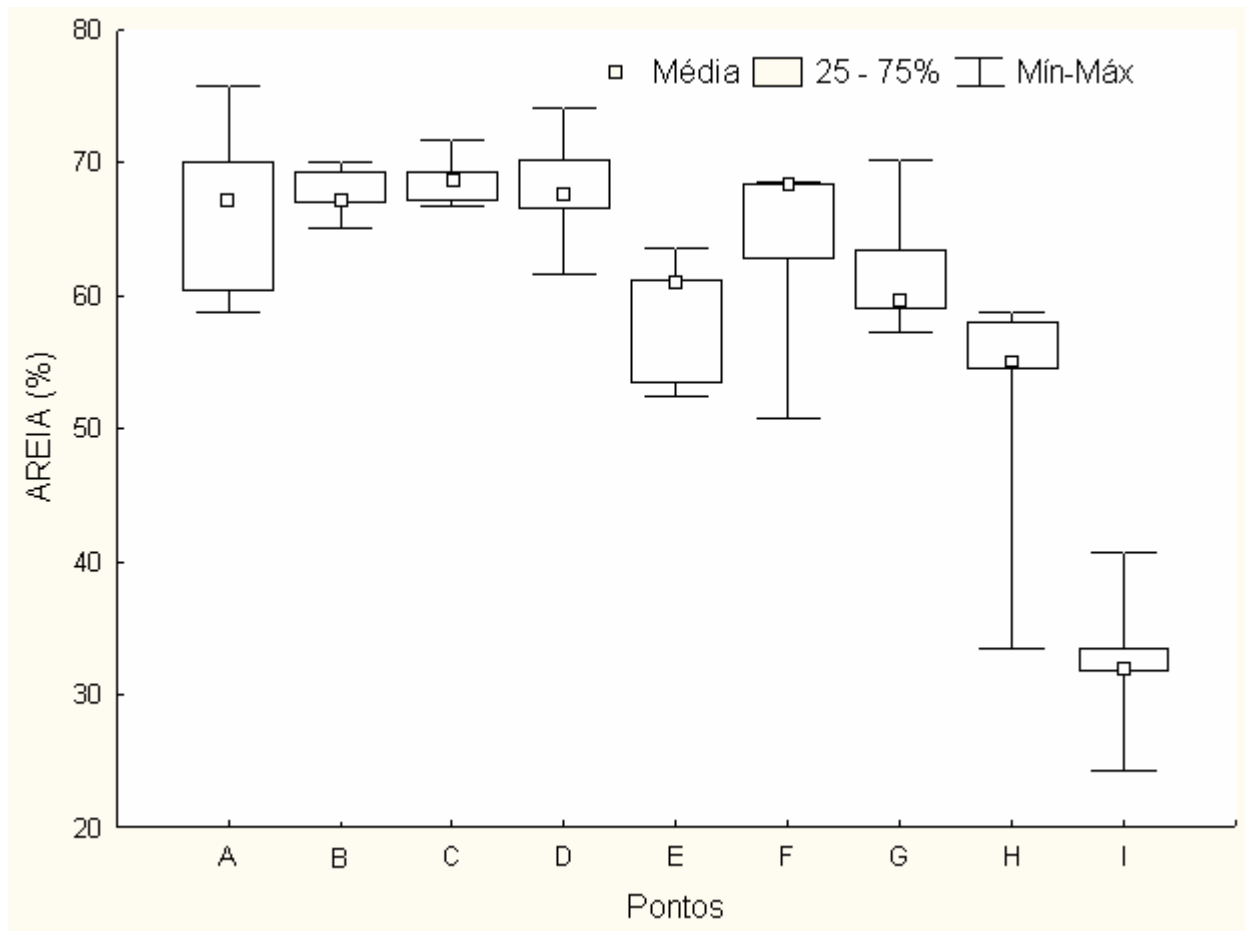


Figura 18. Distribuição percentual de AREIA do solo nos pontos amostrais da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Dessa forma, a distribuição das espécies arbóreo-arbustivas parece estar diretamente relacionada com os indicadores de fertilidade do solo, os quais são diretamente relacionados com a porcentagem de areia que, juntamente com SILTE e ARGILA, definem a textura do solo.

Entretanto, cada espécie tem um intervalo de tolerância em relação às variáveis ambientais, e quase sempre os limites dessa tolerância não são bruscos em um gradiente ambiental. Existe um ponto ótimo a partir do qual a abundância da espécie vai diminuindo em direção aos extremos desse gradiente, que pode ser um recurso (luz, nutrientes) ou

condições de habitat (pH, altitude, topografia) (RODRIGUES et al., 2007). Dessa forma, para caracterizar cada espécie em relação aos atributos do solo, é necessário a realização de vários outros estudos para a confirmação desta relação, uma vez que, vários outros atributos ambientais, que condicionam a presença, abundância e distribuição das espécies não foram avaliados.

4.5. Dinâmica do Escoamento Superficial e Aspectos Físico-químicos da Água.

4.5.1. Dinâmica do Escoamento Superficial.

A figura 19 apresenta a precipitação acumulada e os dados de vazão líquida obtidos nos três diferentes pontos da Bacia Hidrográfica Mariana. Durante o período de avaliação a bacia hidrográfica apresentou média de $2,87 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ de vazão líquida. Os pontos A e B apresentaram média de vazão semelhante, de $1,01$ e $1,02 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ respectivamente, uma vez que a área de drenagem dos pontos é equivalente.

A avaliação dos dados pluviométricos e de escoamento superficial, demonstram a forte relação entre os mesmos, uma vez que as linhas de vazão tendem a seguir quase que coincidentemente a linha de precipitação. Isso evidencia a baixa capacidade de infiltração e armazenamento da bacia hidrográfica, apesar do seu baixo valor de declividade (Tab. 2). Isto está associado ao atual uso e cobertura do solo da bacia, onde grande parte é coberta por pastagens, muitas delas degradadas (Tab. 5).

Assim, como já dito anteriormente, o desmatamento e a conversão em pastagem na região amazônica está diretamente relacionada a compactação do solo e aumento de armazenamento hídrico do solo, que combinam com a diminuição da infiltração da água no solo, aumento da inundação lateral e da velocidade de resposta do escoamento a precipitação.

Dessa forma, o padrão de escoamento encontrado demonstra que períodos de estiagem prolongados podem levar a escassez hídrica devido a baixa capacidade de infiltração e, conseqüentemente, de armazenamento hídrico subterrâneo, que permite o escoamento superficial durante o período de estiagem.

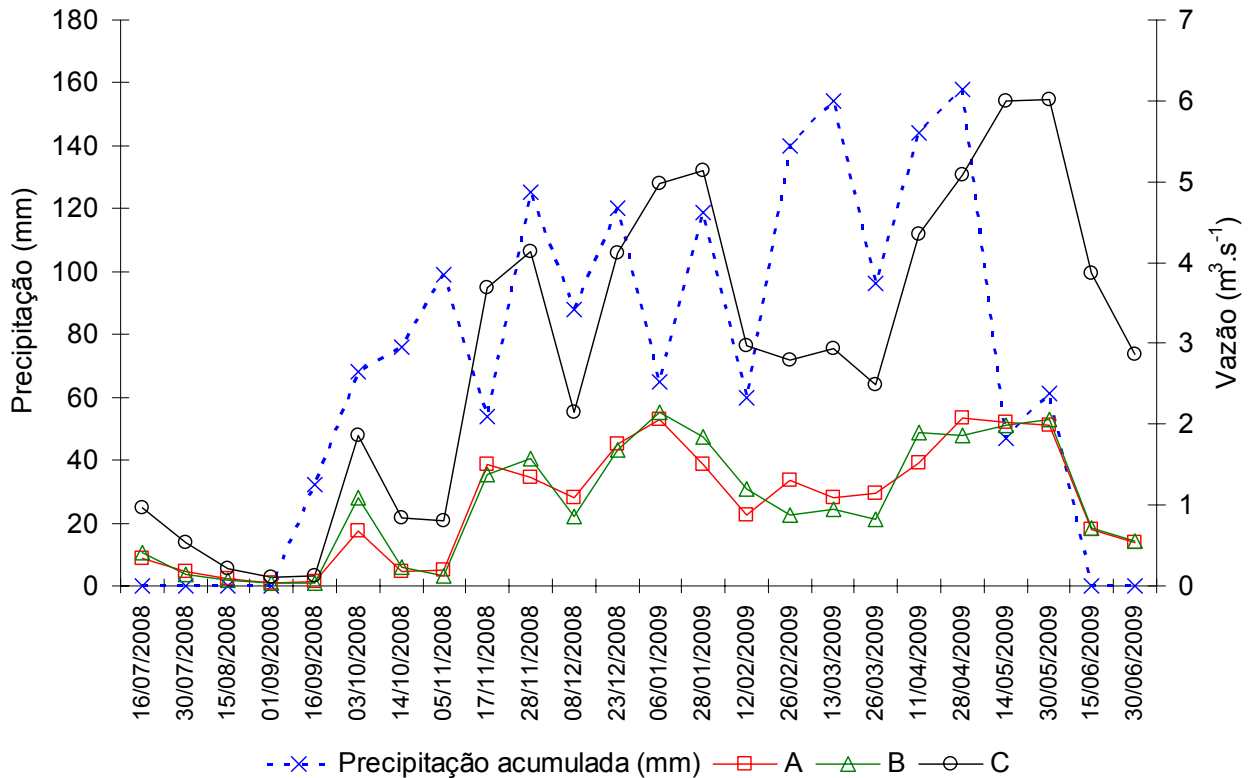


Figura 19. Vazão líquida obtida nos três pontos selecionados A(□), B(△) e C(O) e precipitação acumulada (x) na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

4.5.2. Aspectos Físico-químicos da Água.

As coletas de água, realizadas durante o período de um ano nos dez pontos selecionados na Bacia Hidrográfica Mariana (Fig. 20), permitiram avaliar o comportamento limnológico da bacia.

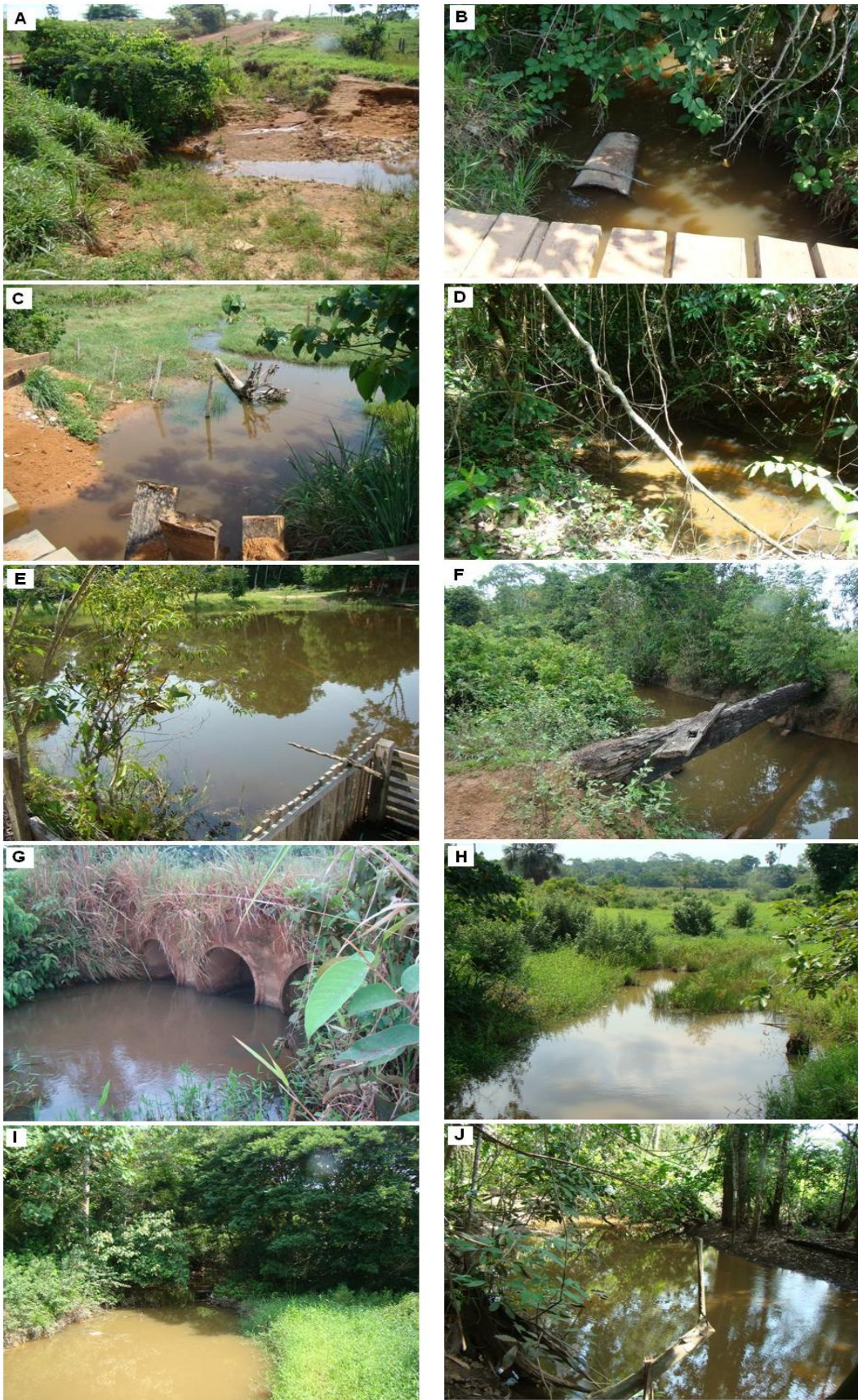


Figura 20. Pontos selecionados para coleta de amostras de água na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Os dados foram submetidos a teste de normalidade e para a aplicação do melhor método estatístico. As análises estatísticas permitiram verificar que houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os períodos de coleta de todas as variáveis estudadas. Da mesma forma, foi possível verificar diferenças significativas, em função das variáveis físico-químicas da água, entre alguns pontos de coleta. Dessa forma, é notável a variação temporal e espacial dessas variáveis.

Nesse contexto, é provável que as variações temporais estão diretamente relacionadas com a precipitação pluviométrica registrada no período de coleta, que, conseqüentemente, refletem diretamente na vazão dos cursos d'água. Por outro lado, as variações espaciais parecem estar diretamente relacionadas com as condições ambientais dos pontos de coleta, no que se refere ao uso e cobertura do solo.

Assim, para verificar a influência desses fatores sobre a dinâmica destes parâmetros foi elaborada uma matriz de correlação entre as variáveis para a análise de componentes principais, considerando apenas os coeficientes de correlação r maiores de 0,50 (Tab 20).

Foi observada correlação alta e positiva entre cor e turbidez, vazão e fósforo total, precipitação pluviométrica e cor, e vazão e precipitação. Estas correlações demonstram as associações entre as variáveis.

A alta correlação entre cor e turbidez é evidente uma vez que estes parâmetros são associados a partículas suspensas na água (ESTEVES, 1998). Assim, os valores de cor e turbidez tendem a ser maiores durante o período de chuvas, uma vez que ocorre maior carreamento de material particulado. Isto é evidenciado pela correlação entre a precipitação e cor, neste estudo.

Outra importante correlação verificada ocorreu entre a vazão e o fósforo total. As variações de fósforo na água demonstram estar relacionados com o material alóctone provindo da ação de lixiviamento provocado pelas chuvas.

O fósforo é baixo em praticamente todos os solos na Amazônia brasileira (FEARNSTIDE, 2003), assim, faz-se necessário a adição deste elemento no solo através da

adubação, uma vez que o mesmo é essencial para o desenvolvimento vegetal. Dessa forma, o fósforo utilizado nos sistemas de produção é transportado durante as chuvas do solo para a água e contribui para o aumento deste elemento.

Da mesma forma, que cor e turbidez, a correlação entre precipitação e vazão é evidente, uma vez que a vazão é diretamente influenciada pelas variações sazonais da precipitação (CHANG, 2008). Entretanto, o valor de correlação encontrado é relativamente baixo, e isso pode ser pela distribuição da chuva, uma vez que, os valores quinzenais das variáveis foram comparados com a média acumulada da precipitação durante o mês de coleta.

Tabela 20. Matriz de correlação (Pearson (n)) das variáveis físico-químicas obtidas nos 10 pontos amostrais da Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009. pH – potencial hidrogeniônico; C.E. ($\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}$) – condutividade elétrica; OD ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) – oxigênio dissolvido; T ($^{\circ}\text{C}$) – temperatura; Cor (UT) – cor aparente; Turb (NTU) – turbidez; N. T. ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) – nitrogênio total; P. T. ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) – fósforo total; DBO ($\text{mg}\cdot\text{L}^{-1}$) – demanda bioquímica de oxigênio; Prec. (mm) – precipitação pluviométrica; Vazão ($\text{m}^3\cdot\text{s}^{-1}$).

Variáveis	pH	CE	OD	T	Cor	Turb.	N. T.	P. T.	DBO	Prec.	Vazão
pH	1										
C.E.	0.485	1									
O.D.	0.097	0.069	1								
Temp.	0.199	0.126	-0.034	1							
Cor	0.050	0.054	-0.143	0.265	1						
Turb.	0.021	0.018	-0.086	0.070	0.857	1					
N. T.	-0.322	-0.106	0.005	-0.173	0.085	0.102	1				
P. T.	-0.262	-0.424	-0.102	0.207	0.312	0.249	0.154	1			
DBO	-0.014	0.006	0.421	-0.078	0.368	0.362	0.042	-0.012	1		
Prec.	-0.102	-0.089	-0.054	0.437	0.515	0.359	0.186	0.440	0.061	1	
Vazão	-0.391	-0.362	-0.062	0.321	0.463	0.319	0.165	0.628	0.081	0.574	1

Além disso, os valores de precipitação foram adquiridos de uma estação pluviométrica a montante da bacia hidrográfica. Dessa forma, não foi possível avaliar os

valores de precipitação da área de drenagem que influencia cada ponto. No entanto, apesar disto, a correlação foi perceptível. FRITZSONS et al., (2003) ressaltam que a influência da precipitação na vazão, deve ser analisada dentro de uma sequência de eventos pluviométricos, uma vez que o grau de saturação do solo e do sistema freático influenciam diretamente na taxa de escoamento superficial. Assim, o estudo da vazão parece ser mais adequado para a avaliação da qualidade de um corpo de água, do que a pluviometria. Dessa forma, a variação dos parâmetros físico-químicos da água foram comparados com os valores de vazão, encontrados durante o período de coleta.

A variação dos valores de pH está demonstrada na figura 21. Os dados foram submetidos aos testes estatísticos e os resultados demonstraram haver diferença significativa entre alguns pontos de coleta ($J \neq B$ e E); ($C \neq A, D, F, H, I$ e J).

O ponto que apresentou menor média de pH foi o ponto C e a maior média foi apresentada pelo ponto A. Sendo que todos os pontos apresentaram valores abaixo de 7, indicando característica ácida dos pontos. Os valores de pH apresentaram correlação baixa e negativa com a vazão, o que demonstra que ocorre diminuição dos valores à medida que a vazão aumenta. ZILLMER et al., (2007) estudando um rio em Nova Xavantina, MT encontrou o mesmo padrão. Isto pode ser explicado pelo fato de que com as chuvas ocorre a diluição dos íons presentes o que condiciona a diminuição do pH.

Entretanto, o pH constitui um dos parâmetros ambientais mais difíceis de serem interpretados, por sofrer influência de inúmeros fatores, tais como: sólidos e gases dissolvidos, dureza e alcalinidade, temperatura e os fatores bióticos (FRITZSONS et al., 2003). Portanto, apenas a vazão não pode explicar a variação deste parâmetro.

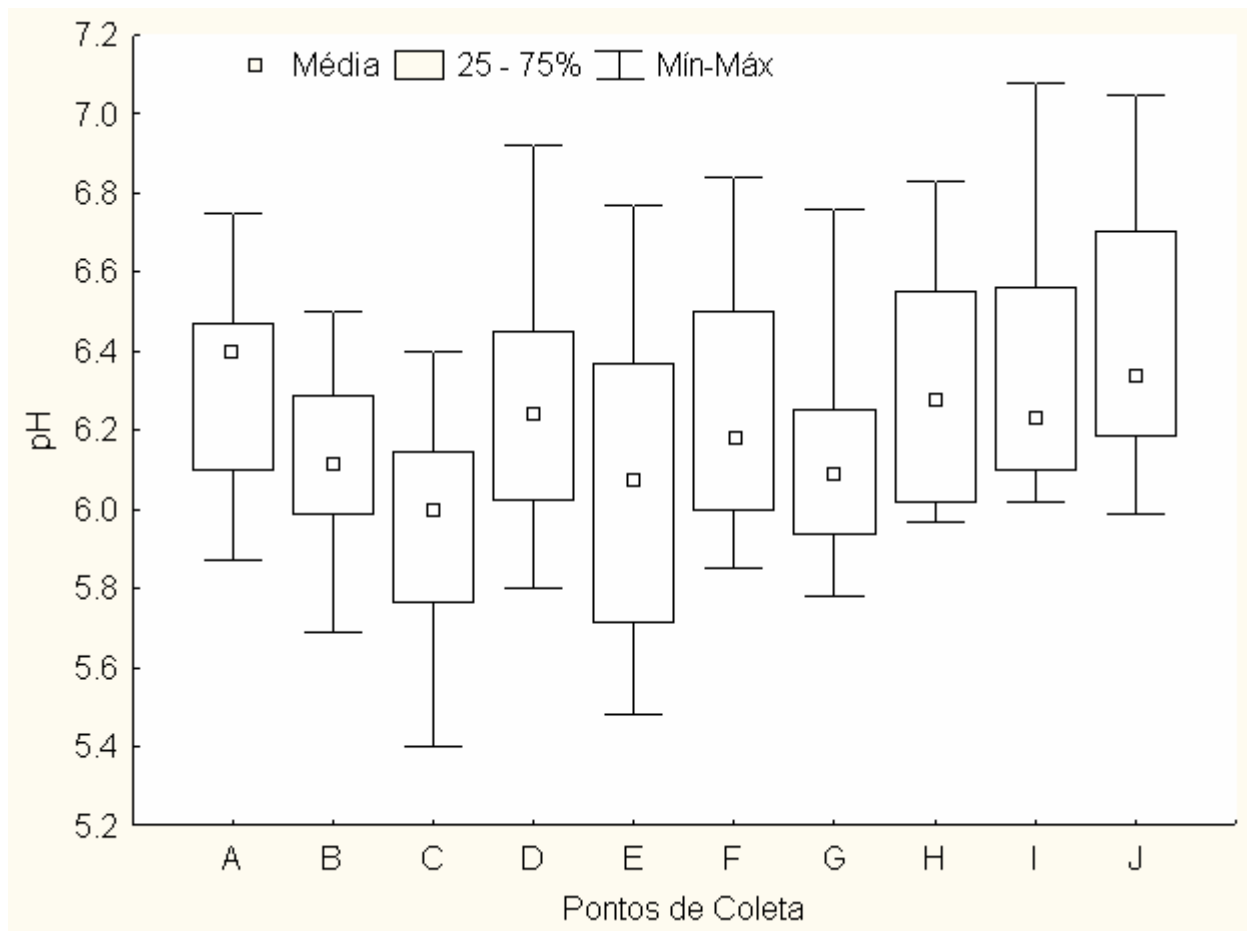


Figura 21. Valores de pH encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Quanto a condutividade elétrica, as variações dos dados estão demonstrados na figura 22. Os valores foram submetidos aos testes estatísticos e os mesmos evidenciaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre os pontos de coleta, sendo o ponto A diferente de todos os outros pontos, além de diferenças entre outros pontos (B \neq E); (C \neq D e H); (D \neq E e F); (E \neq F, G, H, I, J); e (F \neq H). Com relação a vazão, da mesma forma que o pH, a condutividade elétrica apresentou baixa e negativa correlação. Isto demonstra que os valores de condutividade elétrica decaem em função do aumento da vazão e, da mesma forma que para o pH, isto pode ser explicado pela diluição dos íons decorrente do aumento do volume d'água. Este padrão também foi encontrado por ZILLMER et al., (2007).

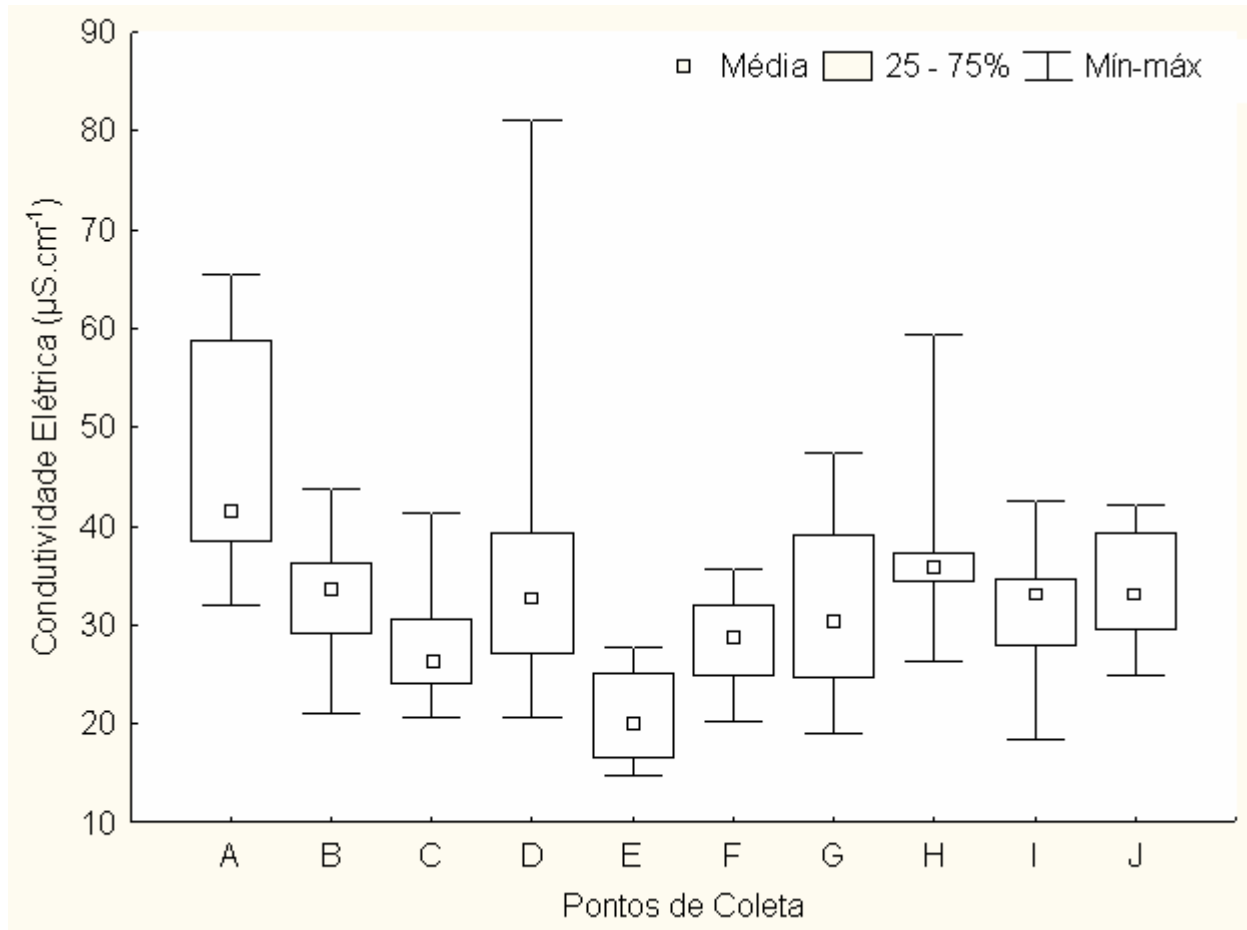


Figura 22. Valores de Condutividade Elétrica encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Os valores obtidos de oxigênio dissolvido estão demonstrados na figura 23. Os dados foram submetidos aos testes estatísticos e demonstraram haver diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os pontos A e também o ponto C com o restante dos pontos. Além disso, houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre outros pontos (B \neq C e H); (D \neq F e J); (E \neq F e J); (F \neq G, H e I); e (J \neq G, H e I). O ponto A apresentou menor média de OD, seguido pelo ponto C. P ponto J apresentou maior média de OD. Entretanto, todos os pontos apresentaram valores médios abaixo de 5 mg.L⁻¹, colocando estes pontos na classe 3 de uso preponderantes da água definidos pela resolução CONAMA 357/2005.

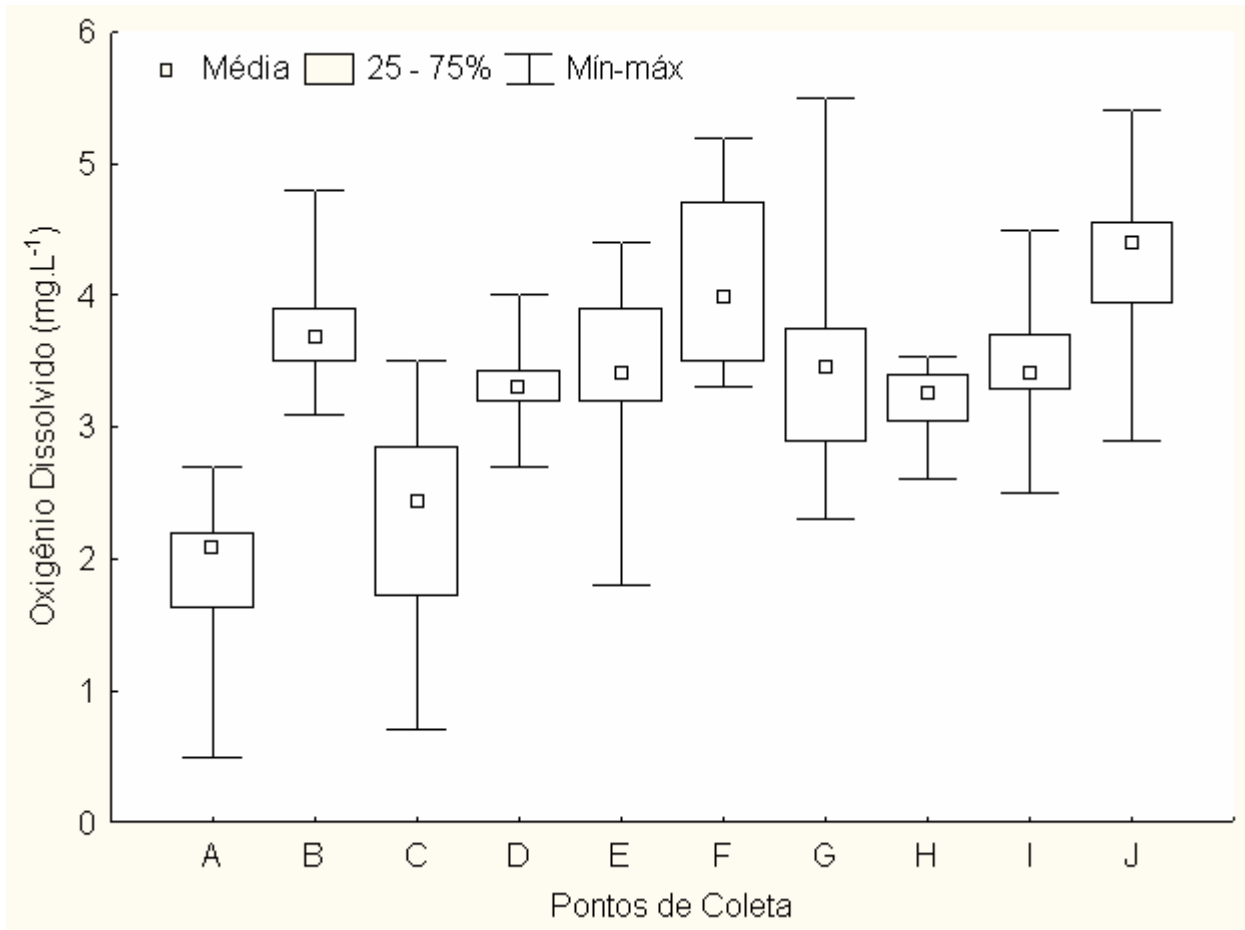


Figura 23. Valores de Oxigênio Dissolvido encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

A variação de temperatura entre os períodos e pontos de coleta está demonstrada na figura 24. Os dados foram analisados estatisticamente (idem) e, através dos mesmos, foi possível verificar que existem diferenças significativas ($p < 0,05$) entre os pontos de coleta (A \neq E, F, G, H e J); (B \neq E, F, H e J); (C \neq E, F e H); (D \neq E, F, G, H, I e J); e (E \neq G, I e J). As variações na temperatura ocorreram em função do horário de coleta de dados.

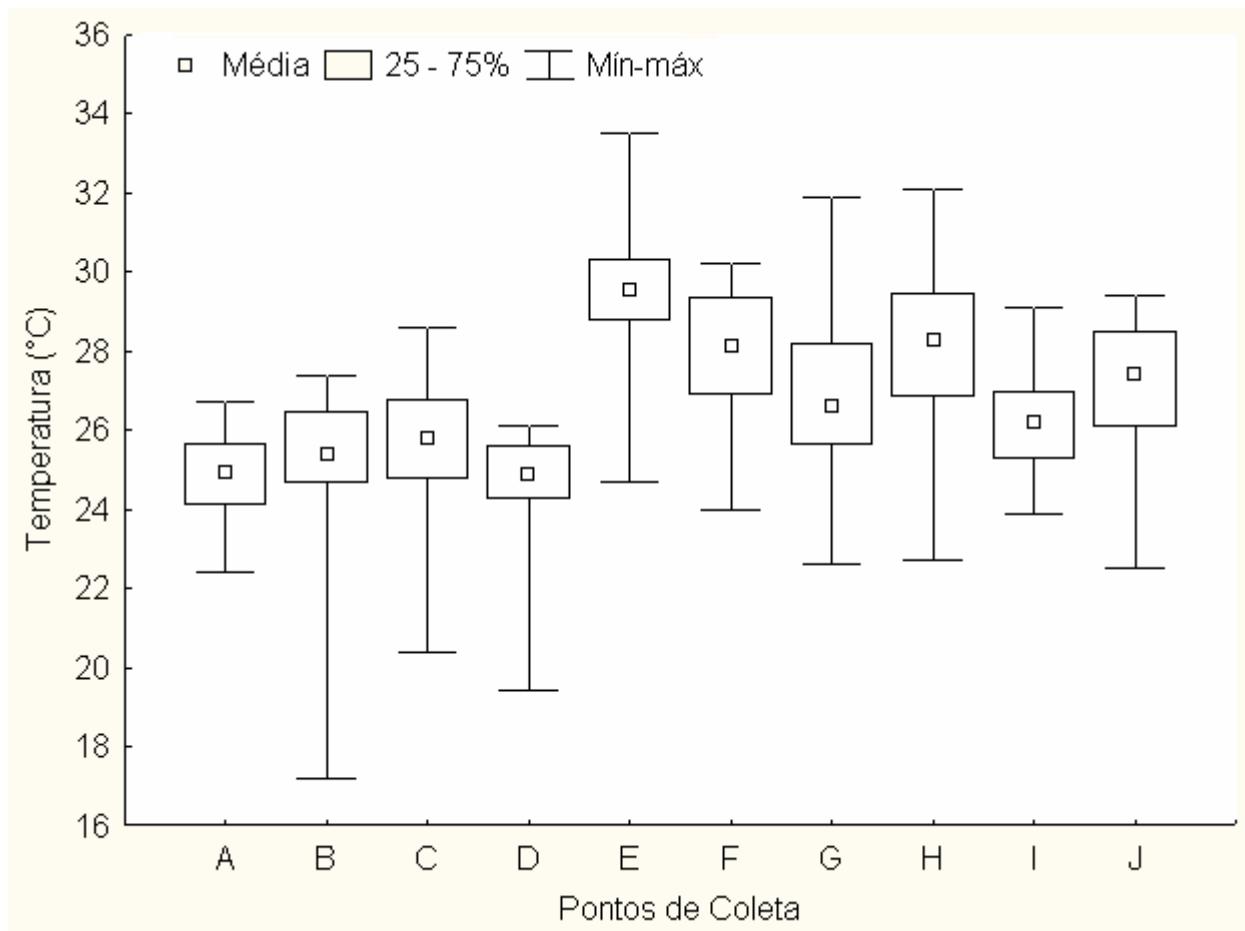


Figura 24. Valores de Temperatura encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

A variação dos valores referentes a cor da água estão demonstrados na figura 25. A análise estatística dos dados permitiu verificar a existência de diferenças significativas ($p < 0,05$) entre o ponto E em relação aos pontos A, C, F, G, H, I e J. Este parâmetro está diretamente relacionado com a precipitação e a vazão. Com exceção do ponto B, D, E e J, todos os outros pontos apresentaram valores de Cor elevados (250 UH) durante o período de chuvas. O ponto B está localizado em um curso d'água de 2ª ordem, formado por duas nascentes e pequenos cursos d'água, dessa forma a ação da precipitação sobre este ponto é reduzida, contribuindo para menores valores de cor. Já o ponto E refere-se a um reservatório (represa) de água, o que permite, devido a condição lótica, a sedimentação do material particulado de origem alóctone e, conseqüentemente, menores valores de cor. Já

os pontos D e J, estão localizados em formações florestais ciliares íntegras e, como é sabido, estas formações contribuem para a redução dos efeitos erosivos do escoamento superficial.

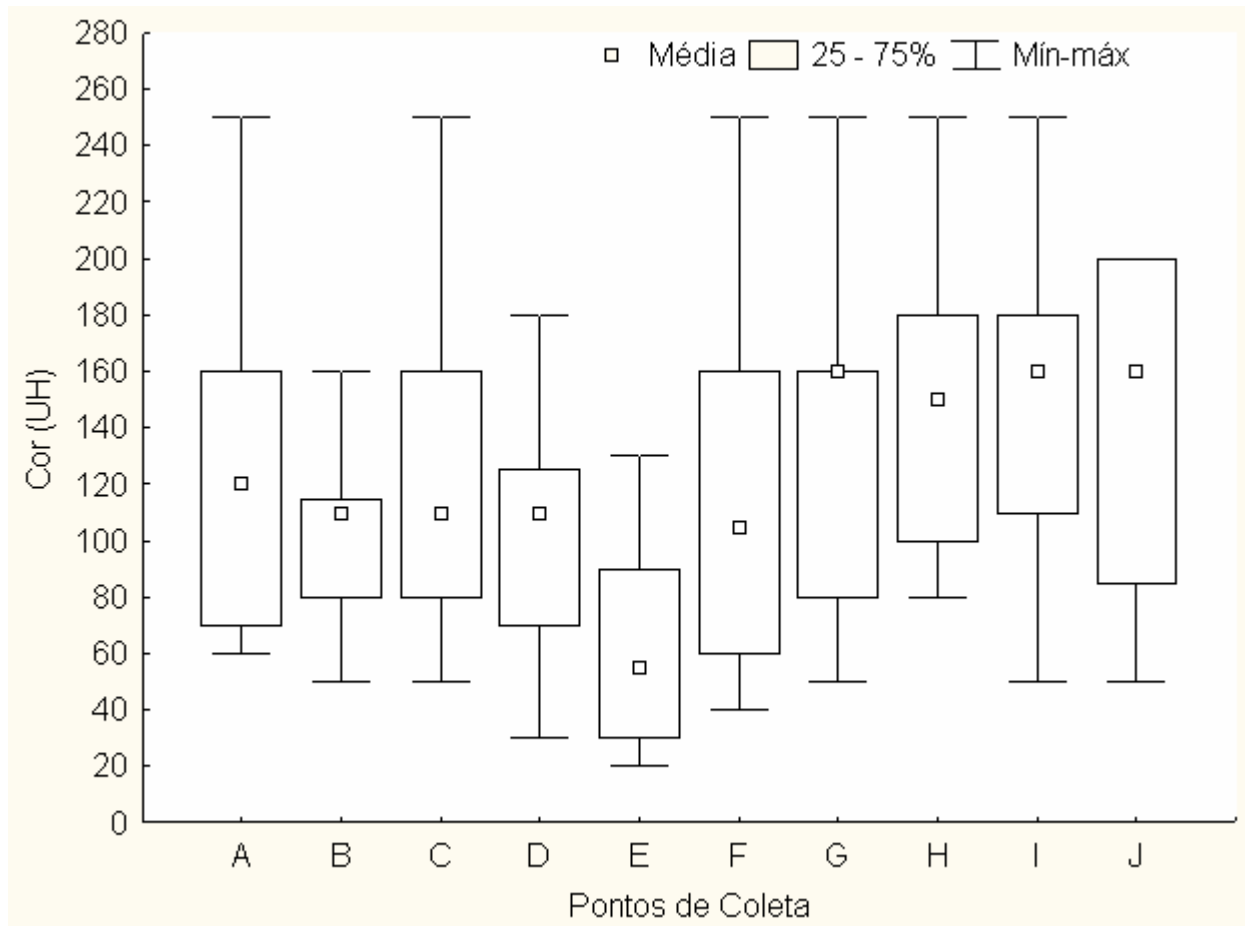


Figura 25. Valores de Cor encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Os valores referentes a Turbidez estão demonstrados nas figura 26. Os testes estatísticos foram aplicados e os mesmos demonstraram haver diferença significativa ($p < 0,05$) entre alguns pontos de coleta. O ponto E apresentou diferença significativa ($p < 0,05$) entre todos os pontos, da mesma forma que para o parâmetro cor. Como estes parâmetros estão diretamente relacionados, as relações são as mesmas que para cor.

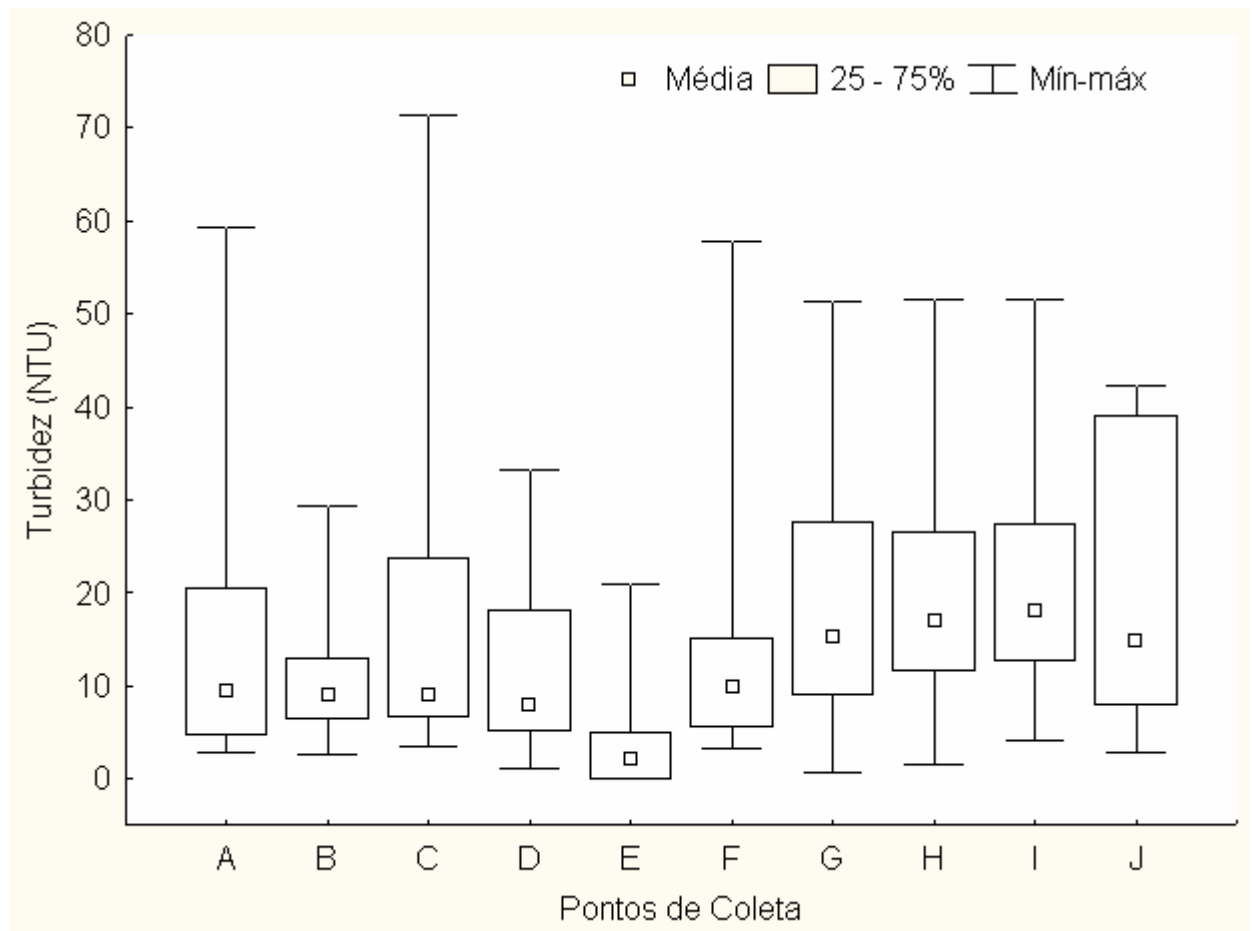


Figura 26. Valores de Turbidez encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Os valores obtidos de Nitrogênio Total nos pontos amostrados estão demonstrados na figura 27. Os testes estatísticos demonstraram haver diferenças significativas ($p < 0,05$) do ponto J com os pontos A e B. Segundo WETZEL (1993) e ESTEVES (1998), os maiores valores de nitrogênio na época de seca podem ser consequência dos processos de decomposição da matéria orgânica, que libera compostos nitrogenados. Entretanto, não houve correlação deste parâmetro com qualquer outro.

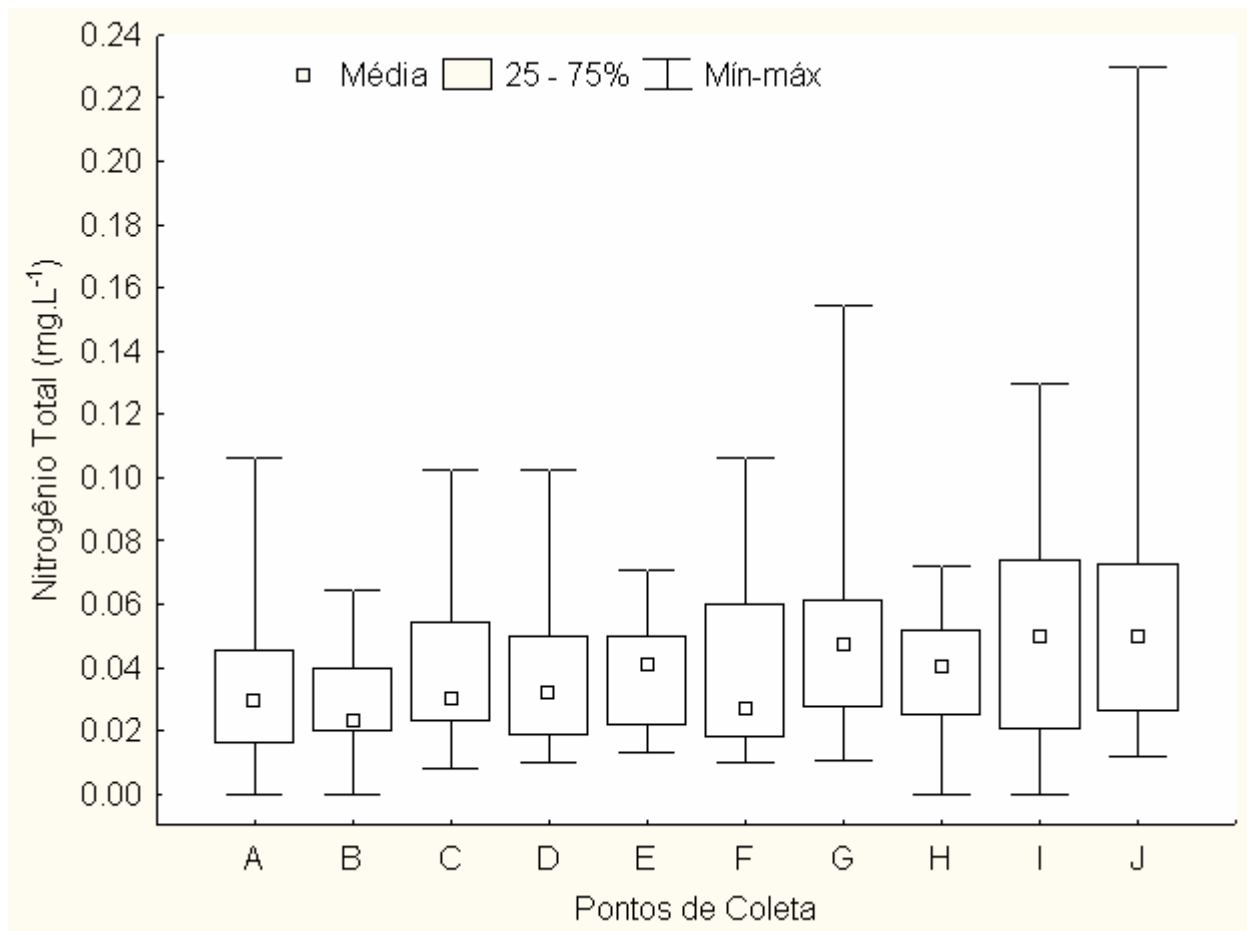


Figura 27. Valores de Nitrogênio Total encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Os valores obtidos de Fósforo Total nos pontos de coleta estão demonstrados na figura 28. Os dados foram analisados estatisticamente e, através disso, foi possível verificar que não há diferença significativa ($p < 0,05$) entre os pontos de coleta. Este parâmetro teve correlação positiva com a vazão. As médias dos valores obtidos apresentaram valores baixos em todos os pontos, com valores maiores nos pontos I e J. Estes pontos são aqueles encontrados próximo do exutório da bacia e, por receberem toda a carga de material em suspensão carregado, apresentam maiores valores deste elemento.

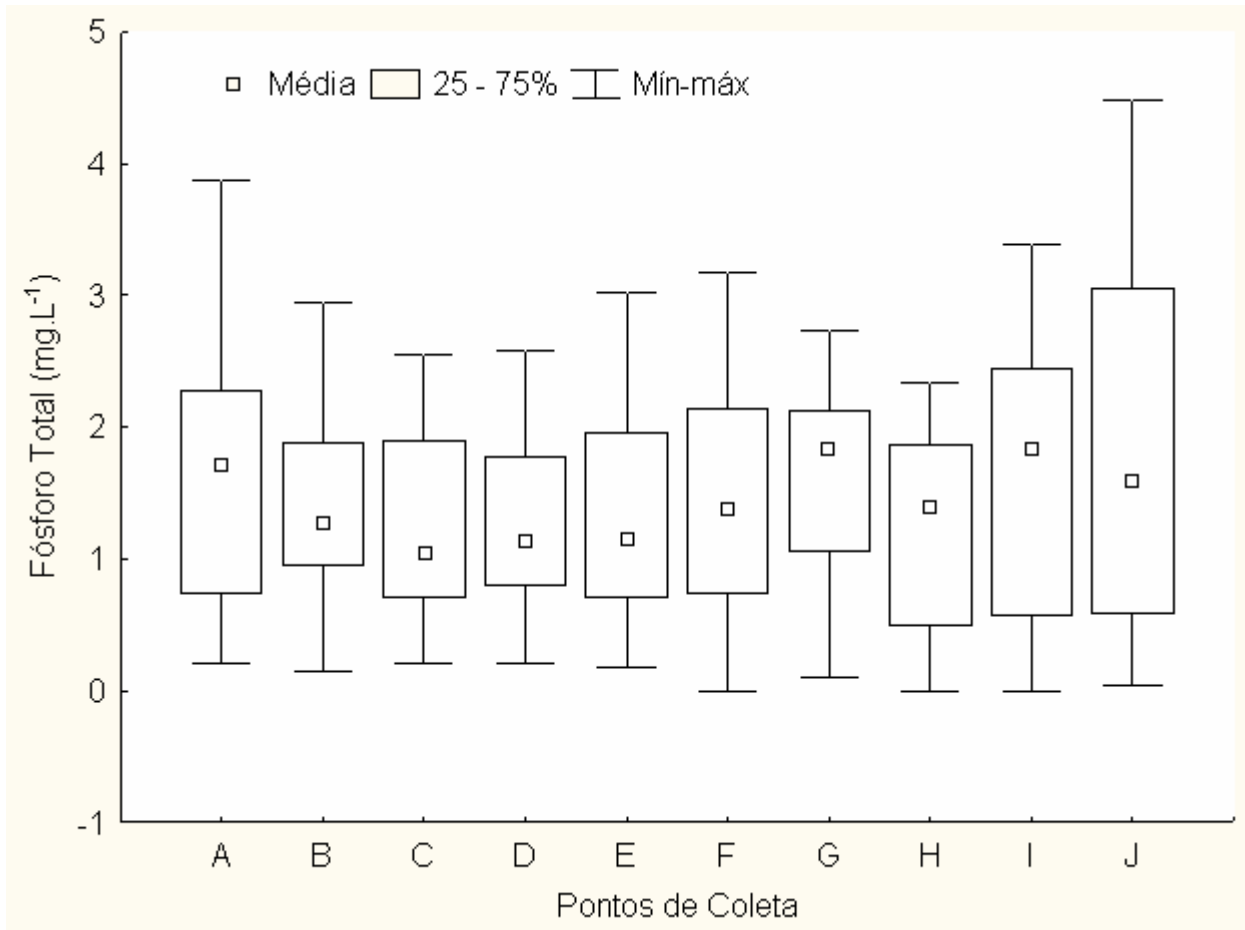


Figura 28. Valores de Fósforo Total encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Os valores obtidos de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) estão demonstrados na figura 29. Os dados foram analisados estatisticamente e assim foi possível verificar que houve diferença significativa ($p < 0,05$) entre os pontos (A \neq B, F, G e J); (B \neq C, D, E, H e I); (D e E \neq F e J); (F \neq H e I); e (H \neq J). Este parâmetro não apresentou correlação com a vazão, mas apresentou pequena correlação com o OD, Cor e Turbidez. A primeira correlação é justificada em função do método utilizado, onde o valor de OD encontrado no momento da coleta da amostra é utilizado para o cálculo do DBO. Já para Cor e Turbidez é justificado pelo fato de que esses parâmetros são influenciados pelos materiais particulados presente na água incluindo a matéria orgânica e, como a DBO avalia o consumo de

oxigênio gasto na decomposição da matéria orgânica, justifica a relação entre estes parâmetros.

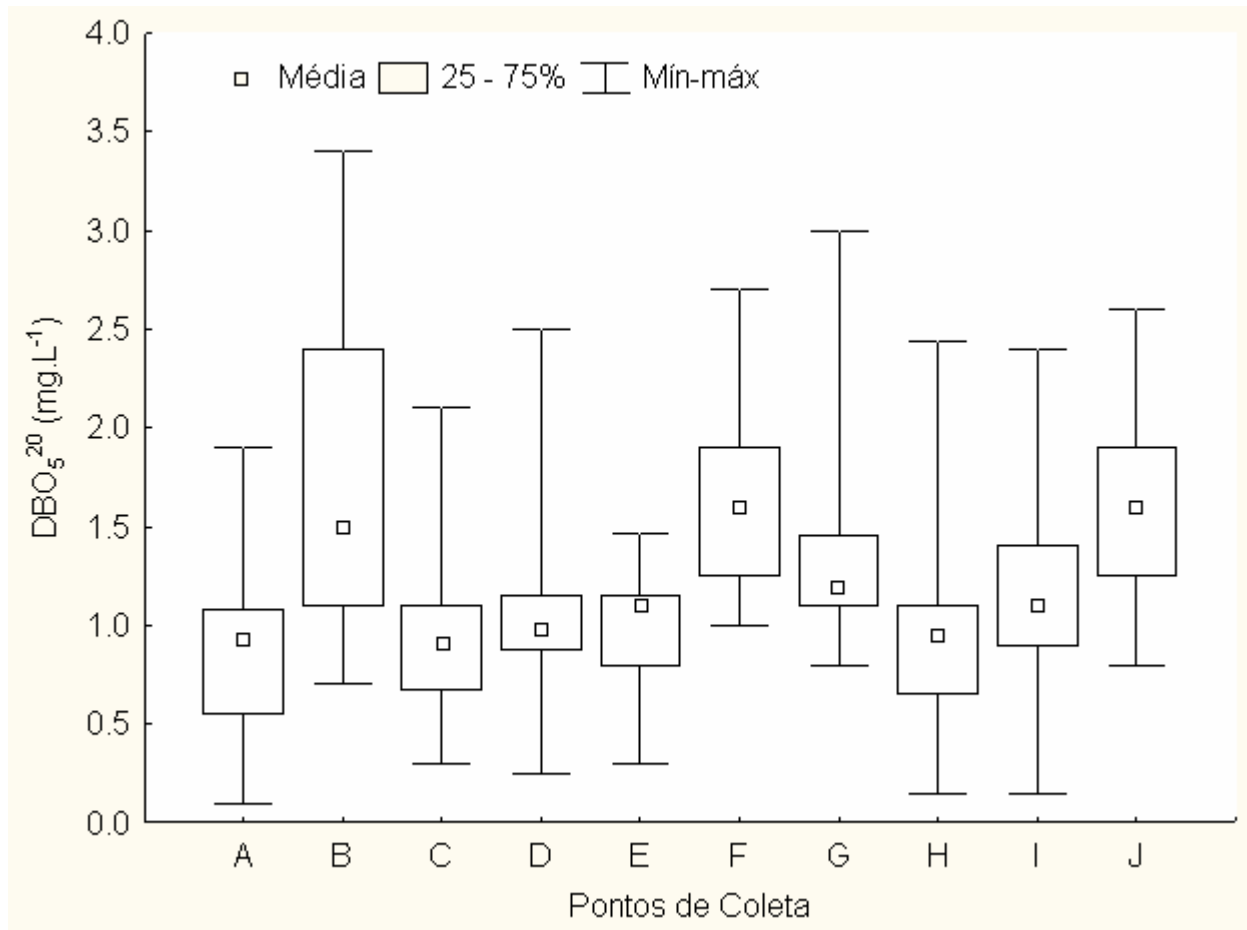


Figura 29. Valores de Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) encontrados durante os 12 meses de coleta de água nos 10 pontos amostrados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

A etapa seguinte da análise constou da decomposição da matriz de correlação para reduzir a dimensão de variáveis interrelacionadas em dimensão menor, formada por fatores comuns e independentes (componente principal). O modelo que melhor se ajustou aos dados foi aquele composto por dois componentes, com as raízes características superiores à unidade, e explicando 47,84% da variância total das variáveis originais (Tab. 21)

O primeiro componente (eixo F1) explica 29,76% da variabilidade dos dados e está associado as variáveis indicativas Cor, Turbidez, Fósforo Total, Precipitação e Vazão,

produzidas por ações geológica, climática, biológica e antrópica. O segundo componente (eixo F2) explica 18,08% da variabilidade dos dados e está associado a variáveis indicativas CE e pH, ligadas a ações geológica, climática.

Tabela 21. Fatores das variáveis físico-químicas significativas do modelo de análise de componentes principais obtidas nos pontos de coleta na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009. pH – potencial hidrogeniônico; C.E. ($\mu\text{S.cm}^{-1}$) – condutividade elétrica; OD (mg.L^{-1}) – oxigênio dissolvido; T ($^{\circ}\text{C}$) – temperatura; Cor (UT) – cor aparente; Turb (NTU) – turbidez; N. T. (mg.L^{-1}) – nitrogênio total; P. T. (mg.L^{-1}) – fósforo total; DBO (mg.L^{-1}) – demanda bioquímica de oxigênio; Prec. (mm) – precipitação pluviométrica; Vazão ($\text{m}^3.\text{s}^{-1}$).

Variáveis	F1	F2
pH	-0.318	0.717
C.E.	-0.332	0.687
O.D.	-0.129	0.197
Temp.	0.363	0.325
Cor	0.771	0.492
Turb.	0.664	0.454
N. T.	0.265	-0.324
P. T.	0.707	-0.315
DBO	0.246	0.380
Prec.	0.753	0.110
Vazão	0.825	-0.224
Autovalor	3.27	1.99
Variabilidade (%)	29.76	18.08
% acumulada	29.76	47.84

Os componentes principais calculados evidenciam as variáveis relacionadas às características geo-ambientais da bacia de drenagem, bem como a contribuição da precipitação pluviométrica e a vazão, que juntos definem o hidroperíodo da bacia e, conseqüentemente, sua dinâmica limnológica.

Como não foi detectado nenhuma fonte de poluição pontual na bacia, oriunda de matadouros, pocilgas, esgotamento doméstico e industrial, etc. estes parâmetros indicam relação direta com o atual uso e cobertura do solo encontrado na bacia hidrográfica.

Assim, os valores de Cor, Turbidez e Fósforo Total, apresentam-se como os mais indicados para o monitoramento da qualidade da água e degradação da bacia hidrográfica, uma vez que estão diretamente relacionados com processos erosivos e a condição das florestas ciliares (APP's). Cobertura vegetal esta, que promove a retenção de sedimento, preservação do canal contra a erosão excessiva, melhoram a taxa de infiltração de água no solo e agem na morfogênese dos cursos d'água.

Essa função é perceptível na bacia pelo fato de que os maiores valores obtidos de cor, turbidez e fósforo total, foram àqueles encontrados nos pontos com ausência ou reduzida cobertura vegetal.

4.6. Socioeconomia.

A avaliação socioeconomica permitiu verificar a relação histórica de ocupação da região norte Amazônica com o atual uso e cobertura do solo da bacia hidrográfica.

Frente às pressões dos países vizinhos sobre a região amazônica, na década de 70, o governo brasileiro iniciou um grande investimento no sentido da integração do território nacional sob o tão conhecido slogan nacionalista "Integrar para não Entregar".

Na região, devido aos problemas ocorridos anteriormente nos assentamentos oficiais dos Estados do Pará, Amazonas e Rondônia, em relação ao abandono das terras pelos colonos, o governo do Estado optou pela colonização dirigida, ou seja, a colonização privada. Deste modo foram colocadas à venda pelo edital de concorrência nº 03/73 de 25/07/73, para fins exclusivos de colonização, 2.000.000 ha de terras devolutas estaduais, localizadas no município de Aripuanã-MT. A INDECO S/A participou do processo de licitação e adquiriu 400.000 ha de terras o qual somou a área comprada anteriormente de uma empresa privada. Foi neste local que a colonizadora instalou o projeto de Alta Floresta, destinado a ocupação imediata e total das terras pelos colonos, mediante a comprovação da fertilidade do solo e implementação da infra-estrutura básica. Esse processo de ocupação foi

realizado de forma ordenada e seletiva, controlando a entrada e permanência dos habitantes nas terras que pertenciam a empresa de colonização (ROSA et al., 2003).

Desta forma, na busca pelo “colono ideal”, o colono do norte do Paraná foi selecionado. Por estar acostumado a mudanças e a enfrentar situações difíceis de sobrevivência e, sobretudo, obstinado ao trabalho de abertura de fronteiras agrícolas esse colono foi considerado como elemento adequado à idéia do colonizador para fazer parte do projeto (ROSA et al., op cit).

Este processo de colonização foi evidenciado pela avaliação, que demonstrou que mais de 80% dos moradores da bacia são oriundos do estado do Paraná.

Durante o período de colonização, a região foi dependente de atividades baseadas na agricultura, garimpo, extração madeireira e pecuária, sendo esta última, a de maior expressão atualmente. Fato verificado na Bacia hidrográfica Mariana, onde em quase sua totalidade, a atividade principal é a pecuária, sendo que nas pequenas propriedades o predomínio é de pecuária leiteira e nas maiores, pecuária de corte.

Os lotes presentes na bacia foram delimitados, no período de colonização do município, em propriedades de 42 alqueires (100ha). Atualmente, a maior parte destes lotes está fragmentada em propriedades menores com 2, 5, 10, 15 e 21 alqueires. Entretanto, existem ainda os lotes originais pertencentes a uma única pessoa, ou mesmo vários lotes pertencentes a um único dono.

A análise do tempo de moradia dos proprietários em cada propriedade evidenciou a presença de famílias oriundas da época de colonização da área na década de 70, com poucos proprietários oriundos da década atual. Com raras exceções, os proprietários informaram já adquirir a propriedade desflorestada, sendo que, na maioria, eram terras utilizadas para a agricultura, principalmente aquela voltada a produção de café.

Esta produção, juntamente com outras experimentadas na região naquela época, devido a queda dos preços no mercado internacional e a adoção de tecnologias inadequadas, foram com o tempo demonstrando-se inviáveis. Além disso, a distância da

região dos grandes centros comprime os preços dos produtos e encarecem os insumos, assim seria necessário o aumento da produtividade para compensar a distância. No entanto, a elevação da produtividade não ocorreu na medida necessária para compensar a localização desprivilegiada, isso, aliado aos fatores anteriormente citados e a baixa fertilidade do solo, explica o “fracasso” relativo da agricultura em Alta Floresta. A substituição das lavouras pela pecuária extensiva nesse local levou ao aumento da concentração fundiária, com efeitos negativos tanto em termos de degradação dos recursos naturais quanto de distribuição de renda (ALMEIDA et al., 1992).

Este fato é evidenciado na Bacia Hidrográfica Mariana, onde grande parte da mesma é formada por fazendas de gado e a maioria das nascentes e APP's apresentam-se degradadas (Tab. 5). Além disso, a avaliação da renda média das propriedades demonstra que aproximadamente 45% das propriedades possuem renda inferior a R\$500,00, 30% entre R\$500,00 e R\$1.500,00 e 25% acima de R\$1.500,00, sendo que esses valores estão diretamente relacionados com o tamanho das propriedades.

Assim, no intuito de alcançar o desenvolvimento econômico favorável, as atividades foram e vão além da capacidade de suporte ambiental das pequenas e médias propriedades, tornando-as sobre-utilizadas e, conseqüentemente, muitas delas possuem pastagens degradadas, solo compactado ou em avançado grau de erosão e APP's degradadas (Fig. 30). Muitas vezes, devido o grau de degradação do solo e o reduzido tamanho da propriedade, o proprietário se vê obrigado a encontrar tabalhos nas fazendas de terceiros ou na cidade para complementar o rendimento da propriedade. Isso também está associado a alta média de idade dos moradores da bacia.

Uma vez que as pequenas propriedades não proporcionam rendimento econômico satisfatório, os jovens do campo deslocam-se para os núcleos urbanos na procura por melhores condições de saúde, educação, lazer e renda.

Isso está associado a ausência de uma política pública de manutenção do homem no campo, principalmente aquela voltada a assessoria técnica e financeira da agricultura

familiar. Assim, todos os proprietários informaram não haver instrução técnica durante o período de colonização das propriedades e atualmente, o que contribuiu com a atual situação das mesmas.



Figura 30. Situação do solo e das áreas de preservação permanente de alguns pontos localizados na Bacia Hidrográfica Mariana, Alta Floresta, MT, 2009.

Além disso, como exemplo de orientações contraditórias, segundo informação dada pela maioria dos entrevistados, na época de colonização, a região sofria muito com o paludismo, assim os mesmos eram orientados a desmatar todas as “beiras d’água” no intuito de extinguir o foco da doença. Hoje, os proprietários demonstram conhecimento no sentido da importância da manutenção da cobertura vegetal ciliar e, alguns deles, já iniciaram a recuperação das áreas degradadas através do reflorestamento. Entretanto, vale ressaltar que isso está ocorrendo apenas com os maiores proprietários de terra. Isto é evidente, uma vez que nas pequenas propriedades o rendimento mensal é muito baixo e voltado quase que exclusivamente a subsistência e os programas de recuperação de áreas degradadas oferecem alto custo de implantação.

Diante desse cenário, a sociedade civil pública e organizada vem produzindo esforços no sentido de auxiliar os pequenos produtores na recuperação das áreas degradadas, uma vez que a manutenção do recurso hídrico é fundamental para o desenvolvimento da propriedade e para o abastecimento público do município.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.

Os resultados encontrados sobre a vegetação, dinâmica do escoamento superficial, dos aspectos físico-químicos da água, socioeconomia estão diretamente relacionados com o histórico de ocupação e o atual uso e cobertura do solo. Assim, foi possível realizar uma análise ordenada dos fatores socioambientais da bacia, possibilitando estabelecer relações entre eles. Futuras intervenções na área devem levar em consideração tais fatores, no sentido do manejo adequado, voltado para a sustentabilidade.

As análises morfométricas da bacia hidrográfica demonstraram haver um forte controle estrutural da drenagem, com pequenas classes de declividade e baixa relação de amplitude altimétrica, o que favorece a mitigação dos processos erosivos causados pelas atividades humanas. Entretanto, a estrutura florestal da maior parte das florestas ciliares,

encontra-se em estágio secundário de regeneração e já sofreram algum tipo de ação antrópica e existem muitos trechos degradados ou com total ausência de cobertura vegetal. Assim, as margens dos cursos d'água estão desprotegidas da ação das raízes e da cobertura vegetal da floresta e estão mais susceptíveis a ação da erosão, isso, associado ao atual uso e cobertura do solo favorecem os processos erosivos e, conseqüentemente, o assoreamento dos cursos d'água e a perda da fertilidade do solo pela lixiviação.

O atual uso e cobertura do solo, onde ocorre o predomínio de pastagens condicionam a compactação do solo e este fator reflete diretamente no balanço hídrico da bacia hidrográfica. Os dados de precipitação e vazão demonstram claramente a baixa capacidade de infiltração e armazenamento da bacia apesar dos dados morfométricos evidenciarem o contrário. Assim, é fundamental a aplicação de programas de recuperação das áreas degradadas, das matas ciliares, das pastagens e, conseqüentemente, do solo. Contribuindo, dessa forma, para a melhor capacidade de infiltração e retenção da água subterrânea, pois os dados mostram que, em estiagens prolongadas, a probabilidade de ocorrer escassez hídrica é elevada.

Dessa forma, os resultados deste estudo contribuem para as futuras ações no sentido da sustentabilidade dos recursos naturais na bacia hidrográfica. A análise estrutural do componente arbóreo-arbustivo das florestas ciliares e a sua correlação com os atributos físico-químicos do solo evidenciaram a maior associação de grupos vegetais com solos de baixa fertilidade. Assim, as espécies encontradas neste grupo podem ser utilizadas para a implantação de programas de recuperação de matas ciliares.

Os aspectos físico-químicos da água demonstraram forte relação com a cobertura florestal ciliar e com o uso e cobertura do solo. Assim, os parâmetros Cor, Turbidez e Fósforo Total possuem grande importância para o monitoramento ambiental, no sentido das possíveis evoluções da degradação ambiental ou da recuperação das áreas degradadas.

O diagnóstico socioambiental demonstrou a forte dependência econômica vinculada a pecuária de corte e leiteira. É um sistema de produção de retorno financeiro de menor prazo,

entretanto, as pequenas propriedades não conseguem suportar a pecuária de forma satisfatória, o que leva a menor rendimento financeiro, degradação dos recursos naturais, perda da fertilidade e compactação do solo.

Portanto, é necessário repensar o modelo de produção adotado, não somente para a bacia, mas para a região como um todo, principalmente aquela voltada para o pequeno produtor no sentido da agricultura familiar e manutenção do homem no campo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. L. O., SANTOS, A. M. S. P., ALVES, A. F., MORAIS, M. P. **A colonização sustentável da Amazônia**. Texto para discussão nº 266. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA. 120p. 1992.

AZEVEDO, C. P. DE, SANQUETTA, C. R., SILVA, J. N. M., MACHADO, S. A. Efeito da exploração de madeira e dos tratamentos silviculturais no agrupamento ecológico de espécies. **FLORESTA**, v. 38, n. 1, 53-69, 2008.

BAAR, R., CORDEIRO, M.R., DENICH, M., FÖLSTER, H. Floristic inventory of secondary vegetation in agricultural systems of East-Amaozonia. **Biodiversity and Conservation**. 13(3): 501-528. 2004.

BARBOUR, M. G., BURK, J. H., PITTS, W. D. **Terrestrial plant ecology**. Second Edition. Benjamin Cummings Inc., Menlo Park, CA, 634 pp. 1987.

BARROS, A. V.; BARROS, P. L. C.; SILVA, L. C. B. Estudo da diversidade de espécies de uma floresta situada em Curuá-Una - Pará. **Revista de Ciências Agrárias**, Belém, v. 34, p. 49-65, 2000.

BARROSO, G.M. 1984. **Sistemática de angiospermas do Brasil**. Viçosa, MG. Editora da Universidade Federal de Viçosa, 377 p.

BRASIL, 1980. **Departamento Nacional de Produção Mineral**. Projeto RADAMBRASIL Folha SC. 21. Juruena. Rio de Janeiro, RJ.

BRAVARD, S.; RIGHI, D. Geochemical differences in Oxisol-Spodosol Toposequence of Amazônia. **Brazil Geoderma**, v.44, n. 1, p.29-42. 1989

BROWER, J.E., ZAR, J.H. **Field & laboratory methods for general ecology**. 2 ed. Dubuque Wm. C. Brown Publishers, 226p. 1977.

CARIM, M. J. V., JARDIM, M. A. G., MEDEIROS, T. D. S. Composição florística e estrutura de floresta de várzea no município de Mazagão, Estado do Amapá, Brasil. **Scientia Forestalis**, v.36, n.79, 191-201. 2008.

CARVALHO, P. E. R. **Paricá - *Schizolobium amazonicum***. Embrapa, Circular Técnica 142. 8p. 2007.

CHANG, H. Spatial analysis of water quality trends in the Han River basin, South Korea. **Water Research**, 42, 3285 – 3304. 2008.

CHAVES, J., NEILL, C., GERMER, S., GOUVEIA NETO, S., KRUSCHE, A., ELSENBEER, H. Land management impacts on runoff sources in small Amazon watersheds. **Hydrol. Process**, 22, 1766–1775. 2008.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. New York. The New York Botanical Garden. 555 p. 1988.

CUATRECASAS, J. Cacao and its allies: a taxonomic revision of the genus *Theobroma*. **Contributions From The United States National Herbarium**, 35: 379-614. 1964.

DORNKAMP, J. C., KING, C. A. M. **Numerical analyses in geomorphology, an introduction**. St.Martins Press, New York, 372 p. 1971.

DOYLE, A. T. Use of riparian and upland habitats by small mammals. **J. Mammol**, 71, 14 – 23. 1990.

DUCKE, A. **Notas sobre a flora neotrópica II: As leguminosas da Amazônia brasileira**. 2ª ed. Belém, IAN, 248 p. 1949.

EMBRAPA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos, Rio de Janeiro, RJ. **Súmula da 10ª reunião Técnica de Levantamento de Solos**. Rio de Janeiro, 1979. 83p.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Manual de métodos de análise de solos**. 2ª Ed. Rio de Janeiro, 212p. 1997.

ESTEVES, F.A. **Fundamentos de limnologia**. Rio de Janeiro: Interciência, 575 p. 1998.

FEARNSIDE, P.M., LEAL FILHO, N. **Soil and development in Amazonia: Lessons from the Biological Dynamics of Forest Fragments Project**. pp. 291-312 In: BIERREGAARD, R. O., GASCON, C., LOVEJOY, T. E., MESQUITA, R. (eds.) *Lessons from Amazonia: The Ecology and Conservation of a Fragmented Forest*. Yale University Press, New Haven, Connecticut, E.U.A. 478 pp. 2001.

FEARNSIDE, P. M. The roles and movements of actors in the deforestation of Brazilian Amazonia. **Ecology and Society**, 13(1): 23. 2008a.

- FEARNSIDE, P. M. Amazon Forest Maintenance as a Source of Environmental Services. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, 80(1): 101-114. 2008b.
- FELFILI, J.M.; MENDONÇA, R.C.; WALTER, B.M.T.; SILVA JÚNIOR, M.C.; NÓBREGA, M.G.G.; FAGG, C.W.; SEVILHA, A.C. & SILVA, M.A. 2001. **Flora Fanerogâmica das Matas de Galeria e Ciliares do Brasil Central**. Pp. 195-263. In: J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca & J.C. Souza-Silva. Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina, EMBRAPA/Cerrados.
- FERREIRA, C.A., GALVÃO, A.P.M. **Importância da atividade florestal no Brasil**. In: GALVÃO, A.P.M. (org.) Reflorestamento de propriedades rurais para fins produtivos e ambientais: um guia para ações municipais e regionais. Brasília. Embrapa Comunicação para Transferência de Tecnologia. p.15-18. 2000.
- FERREIRA, J.C.V. **Mato Grosso e seus municípios**. Cuiabá, MT. Secretaria de Estado da educação. 660p. 2001.
- FERREIRA, L. V., ALMEIDA, S. S., AMARAL, D. D., PAROLIN, P. Riqueza e composição de espécies da floresta de igapó e várzea da Estação Científica Ferreira Penna: subsídios para o plano de manejo da Floresta Nacional de Caxiuanã. **PESQUISAS, BOTÂNICA**, n.56, 103-116. 2005.
- FRITZSONS, E., HINDI, E. C., MANTOVANI, L. E., RIZZI, N. E. Alterações da qualidade de água do rio Capivari com o deflúvio: um instrumento de diagnóstico da qualidade ambiental. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, v.08, n.04, 239-248. 2003.

GAMA, J. R. V., BOTELHO, S. A., BENTES-GAMA, M. M. Composição florística e estrutura da regeneração natural de floresta secundária de várzea baixa no estuário amazônico. **Revista Árvore**. 26(5): 559-566. 2002.

GAMA, J. R. V., BOTELHO, S. A., BENTES-GAMA, M. M., SCOLFORO, J. R. S. Estrutura e potencial futuro de utilização da regeneração de floresta de várzea alta no município de Afuá, Estado do Pará. **Ciência Florestal**, v. 13, n. 2, p. 71-82. 2003.

GAUCH, H. G. **Multivariate Analysis in Community Ecology**. New York: Cambridge University Press. 1982.

GONÇALVES, J. L. M., NOGUEIRA, L. R., DUCATTI, F. **Recuperação de solos degradados**. Pp. 111-163. In: KAGEYAMA, P. Y., OLIVEIRA, R. E., MORAES, L. F. D., ENGEL, V. L., GANDARA, F. B. Restauração Ecológica de Ecossistemas Naturais. FEPAF. 2003.

HADLEY, R. F., SCHUMM, S. A Sediment sources and drainage basin characteristics in upper Cheyenne river basin. **United State Geological Survey Water-Supply Paper**, 1531-B, 137-196. 1961.

HORTON, R. E. Drainage basin characteristics. **Trans. Amer. Geophys. Union**, Vol.13, 350-361. 1932.

HORTON, R. E. Erosional development of streams and their drainage basins. **Hydrophysical approach to quantitative morphology**. Geol Soc Am Bull, 56(3), 275–370. 1945.

HUNTER, W. C., PASHLEY, D. N., ESCANO, R. E. F. 1993. Neotropical migratory landbird species and their habitats of special concern within the Southeast region. In: SAGERS, C. L., LYON, J., Gradient analysis in a riparian landscape: contrasts among forest layers. **Forest Ecology and Management**. 96, 13-26. 1997.

HUPP, C. R., OSTERKAMP, W. R. Riparian vegetation and fluvial geomorphic processes. **Geomorphology**, 14, 277-295. 1996.

IBGE. 1992. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. IBGE. Rio de Janeiro. (Série Manuais Técnicos em Geociências, n. 1).

IBGE. 2001. **Sinopse preliminar do senso demográfico 2000**. IBGE. Rio de Janeiro.

INPE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. **Projeto Prodes. Monitoramento da floresta amazônica por satélite**. Disponível em <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>. Acesso em agosto de 2009.

JACOMINE, P.K.T. **Solos sob Matas Ciliares**. Pp. 27-32. In: RODRIGUES, R.R., LEITÃO-FILHO, H. F. Matas Ciliares: conservação e recuperação. São Paulo, EDUSP/Editora da Universidade de São Paulo. 2000.

KALE, V. S., GUPTA, A. **Introduction to Geomorphology**. Orient Longman, 274 p. 2001.

LEAL FILHO, N. **Caracterização do banco de sementes de três estádios de uma sucessão vegetal na Zona da Mata de Minas Gerais**. 116p. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) Universidade de Viçosa, Viçosa, 1992.

LILLESAND, T. M., KIEFER, R. W. **Remote Sensing and Image Interpretation**. 4th ed, John Wiley & Sons, Inc, New York, USA. 736 p. 2000.

LIMA FILHO, D. A., REVILLA, J., AMARAL, I. L., A. MATOS, F. D., COELHO, L. S., RAMOS, J. F., SILVA, G. B., GUEDES, J. O. Aspectos florísticos de 13 hectares da área de Cachoeira Porteira-PA. *Acta Amazônica*, v. 34(3), 415-423. 2004.

LIMA, J. A. S., MENEGUELLI, N. A., GAZEL FILHO, A. B., PÉREZ, D. V. Agrupamento de espécies arbóreas de uma floresta tropical por características de solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 1, p. 109-116. 2003.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa, SP. Editora Plantarum. 352 p. 1992.

LOWRANCE, R., ALTIER, L. S., NEWBOLD, J. D., SCHNABEL, R. R., GROFFMAN, P. M., DENVER, J. M., CORRELL, D. L., GILLIAM, J. W., ROBINSON, J. L., BRINSFIELD, R. B., STAVER, K. W., LUCAS, W., TODD, A. H. Water quality functions of riparian forest buffers in Chesapeake Bay watersheds. **Environmental Management**, 21, 687 – 712. 1997.

MACHADO, R. O. L., Desflorestamento na Amazônia Brasileira: ação coletiva, governança e governabilidade em área de fronteira. **Sociedade e Estado**, Brasília, v. 24, n. 1, p. 115-147, 2009.

MAEDA, E. E., FORMAGGIO, A. R., SHIMABUKURO, Y. E. Análise histórica das transformações da floresta amazônica em áreas agrícolas na Bacia do Rio Sua-Miçu. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 20 (1): 5-24, 2008.

MAEDA, E. E., FORMAGGIO, A. R., SHIMABUKURO, Y. E. **21st Century Watershed Technology: Improving Water Quality and Environment Conference Proceedings**, 29 March - 3 April 2008, Concepcion, Chile 701P0208cd.

MARCAL, A. R. S., BORGER, J. S., BOMES, J. A., COSTA, P. J .F. Land cover update by supervised classification of segmented ASTER images. **Int. Journal. Remote Sens.**, 26, 1347-1362. 2005.

MCCUNE, B., MEFFORD, M. J., **Analysis of Ecological Data**. Version 4.0. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon, U.S.A. 1999.

MCKENNEY, R., JACOBSON, R. B., WERTHEIMER, R. C. Woody vegetation and channel morphogenesis in low-gradient, gravel-bed streams in the Ozark plateaus, Missouri and Arkansas. **Geomorphology**, 13, 175 – 198. 1995.

MESA, L. M. Morphometric analysis of a subtropical Andean basin (Tucumán, Argentina). **Environ. Geo.**, Vol.50(8), 1235-1242. 2006.

MONACO, L. M., MESQUITA, R. C. G., WILLIAMSON, G. B. Banco de sementes de uma floresta secundária amazônica dominada por *Vismia*. **Acta Amazonica**, 33 (1), 41-52. 2003.

MUELLER-DOMBOIS, D., ELEMBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York, Willey and Sons. 574p. 1974.

MUNIZ, F. H. Padrões de floração e frutificação de árvores da Amazônia Maranhense. **Acta Amazonica**, Vol. 38(4), 617-626. 2008.

NAG, S. K. Morphometric analysis using remote sensing techniques in the Chaka Sub-Basin, Purulia district, west Bengal. **Journal Indian Soc. Remote Sensing**, 26(1-2), 69-76. 1998.

NANCY, D., GORDON, B. L., FINLAYSON, T. A., MCMAHON, CHRISTOPHER, J. G. **Stream hydrology: an introduction for ecologists**. John Wiley and Sons, 2nd Ed., 429 p. 2004.

NASA. ASTER – Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer. Jet Propulsion Laboratory. May 2009, URL: <http://asterweb.jpl.nasa.gov/index.asp>

NEILL, C., ELSENBEER, H., KRUSCHE, A. V., LEHMANN, J., MARKEWITZ, D., FIGUEIREDO, R. O. Hydrological and biogeochemical processes in a changing Amazon: results from small watershed studies and the large-scale biosphere-atmosphere experiment. **Hydrol. Process**. 20, 2467–2476. 2006.

PANDEY, A., CHAUDHARY, V. M., MAL, B. C. Morphological Analysis and Watershed management using GIS. **Hydrology Journal of IAH**, Vol.27, N3-4, 71-84. 2004.

PARKIN, G., POLLACCO, J. A. P., BIRKINSHAW, S. Predicting the impact of afforestation or deforestation on recharge using only time series soil moisture and hydrometeorological data. **MODSIM Proceedings**, 14-17 July. 578-583. 2003.

PIC, A., RENNÓ C. D., PINHEIRO, T.F., SOARES, J. V. **Avaliação da influência da vegetação nos dados SRTM para a região amazônica**. Anais do XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto, INPE, p. 6929-6931. 2007.

PINHEIRO, K. A. O., CARVALHO, J. O. P., QUANZ, B., FRANCEZ, L. M. B., SCHWARTZ, G. Fitossociologia de uma área de preservação permanente no leste da Amazônia: indicação de espécies para recuperação de áreas alteradas. **FLORESTA**, Curitiba, PR, v. 37, n. 2, 2007.

RANZANI, G. Identificação e caracterização de alguns solos da Estação Experimental de Silvicultura Tropical do INPA. **Acta Amazônica**, v. 10, n. 1, p. 7-41. 1980.

RESCK, D. V. S. **Uso e ocupação do solo no Brasil central**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1991. 91p.

RIBEIRO, J.E.L.S.; HOPKINS, M.J.G.; VICENTINI, A.; SOTHERS, C.A.; COSTA, M.A.S.; BRITO, J.M.; SOUZA, M.A.D.; MARTINS, L.H.P.; LOHMANN, L.G.; ASSUNÇÃO, P.A.C.L.; PEREIRA, E.C.; SILVA, C.F.; MESQUITA, M.R. & PROCÓPIO, L.C. **Flora da Reserva Ducke: guia de identificação das plantas vasculares de uma floresta de terra-firme na Amazônia Central**. Manaus, INPA/ DFID. 1999.

RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. **Heterogeneidade florística das matas ciliares**. Pp. 45-71. In: RODRIGUES, R.R., LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação**. São Paulo, EDUSP/Editora da Universidade de São Paulo. 2000.

RODRIGUES, L. A., CARVALHO, D. A., OLIVEIRA FILHO, A. T., CURTI, N. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, em Luminárias, MG. **Revista Árvore**, v.31, n.1, p.25-35. 2007.

ROSA, R. D., PERIN, C. L., DUARTE ROSA, R. Colonizador e colonos: na fronteira da terra o limite dos sonhos de um futuro promissor. **Revista de Ciências Agro-Ambientais**, v.2, n.1, p.71-82. 2003.

SALIS, S.M.; TAMASHIRO, J.Y. & JOLY, C.A. **Florística e fitossociologia do estrato arbóreo de um remanescente de mata ciliar do rio Jacaré-Pepira, Brotas, SP**. *Revista Brasileira de Botânica* 17(2): 93-103. 1994.

SALM, R. Tree species diversity in a seasonally-dry forest: the case of the Pinkaití site, in the Kayapó Indigenous Area, southeastern limits of the Amazon. **Acta Amazonica**, Vol. 34(3), 435 – 443. 2004.

SALOMÃO, R. P., ROSA, N. A., NEPSTAD, D. C., BAKK, A. Estrutura diamétrica e breve caracterização ecológica econômica de 108 espécies arbóreas da floresta Amazônica brasileira - I. **INTERCIENCIA** 20(1): 20-29. 1995. URL: <http://www.interciencia.org.ve>

SCHUMM, S. A, Evolution of drainage systems and slopes in Badlands at Perth Amboy, New Jersey. **Bull. Geol. Soc. Amer.**, Vol.67, 597-646. 1956.

SCHUMM, S. A. Sinuosity of alluvial rivers on the Great Plains. **Bull. Geol. Soc. Amer.**, Vol.74, 1089-1100. 1963.

SEPLAN. **Anuário Estatístico do Estado de Mato Grosso - 1990**, Cuiabá, MT, 285 p. 1992.

SILVA JÚNIOR, M.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E.; REZENDE, A.V.; MORAIS, R.O. & NÓBREGA, M.G.G. **Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos**. Pp. 143-191. In: J.F. Ribeiro; C.E.L. Fonseca & J.C. Souza-Silva. Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Planaltina, EMBRAPA/Cerrados. 2001.

SILVEIRA, M. **A floresta aberta com bambu no sudoeste da Amazônia: padrões e processos em múltiplas escalas**. Tese de Doutorado apresentada no Programa de Pós-graduação em Ecologia da Universidade de Brasília, Brasília, DF, 2001, 121p.

SILVER, W. L. Is nutrient availability related to plant nutrient use in humid tropical forests? **Oecologia**, Berlin, v. 98, p. 336-343. 1994.

SMITH, K. G. Standards for grading texture of erosional topography. **American Jour. Science**, Vol.248, 655-668. 1950.

SORENSEN, T. A method of establishing groups of equal amplitude in plant sociology based on similarity of species content and its application to analysis of the vegetation on Danish commons. **Det. Kong. Danske Vidensk. Selsk. Biol. Skrs.** 5:1-34. 1948.

SREEDEVI, P. D., SUBRAHMANYAM, K., SHAKEEL, A. The significance of morphometric analysis for obtaining groundwater potential zones in a structurally controlled terrain. **Environmental Geology**, Vol.47(3), 412-420. 2005.

SREEDEVI, P. D., OWAIS, S., KHAN, H. H., AHMED, H. Morphometric Analysis of a Watershed of South India Using SRTM Data and GIS. **Journal Geological Society of India**, Vol.73, 543-552. 2009.

STRAHLER, A. N. Quantitative analysis of watershed geomorphology. **Trans. Am. Geophys. Union**, 38, 913-920. 1957.

STRAHLER, A. N. Quantitative geomorphology of drainage basins and channel networks. In: V.T. Chow (Ed.), **Handbook of Applied Hydrology**. McGraw-Hill, New York, 4.39-4.76. 1964.

THOMPSON, J. R., TAYLOR, M. P., FRYIRS, K. A., BRIERLEY, G. J. A geomorphological framework for river characterization and habitat assessment. **Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems**. 11, 373-389. 2001.

VALERIANO, M. M., KUPLICH, T. M., STORINO, M., AMARAL, B. D., MENDES JR, J. N., LIMA, D. J. Modeling small watersheds in Brazilian Amazonia with shuttle radar topographic mission-90m data. **Computers & Geosciences**, 32, 1169-1181. 2006.

VÁLIO, I. F. M., JOLY, C. A. Light sensitivity of the seeds on the distribution of *Cecropia glaziovii* Snethlage (Moraceae). **Zeitschrift für Pflanzenphysiologie**, Stuttgart, v.91, p.371-376. 1979.

VAN HAVEREN, B. P. Management of Instream Flows Through Runoff Detention and Retention. **Water Resources Bulletin**, Vol. 22, N. 3, June, 399-404. 1986.

VERSTAPPEN, H. TH. **Applied Geomorphology - Geomorphological Surveys for Environmental Development**. Elsevier Science, 450. 1983.

VIANA, J. S., ALMEIDA, S., CONCEIÇÃO, C., FERREIRA, E., ALVES, N., SILVA, R. Comparação estrutural e florística entre mata de terra firme e igapó. **Anais do VI Congresso de Ecologia do Brasil**, p 74. 2003.

VITOUSEK, P.M. Beyond global warming: ecology and global change. **Ecology**, v. 75, n. 7, p. 1861-1876. 1994.

VITTALA, S. S., GOVINDAIAH, S., GOWDA, H. H. Morphometric analysis of sub-watersheds in the Pavagada area of Tumkur district, South India using remote sensing and gis techniques. **Journal of the Indian Society of Remote Sensing**, Vol. 32, N. 4, 351-362. 2004.

VITTALA, S. S., GOVINDAIAH, S., GOWDA, H. H. Prioritization of sub-watersheds for sustainable development and management of natural resources: An integrated approach using remote sensing, GIS and socio-economic data. **Current Science**, Vol. 95, N. 3, 345-354. 2008.

VOUGHT, L. B. M., DAHL, J., PEDERSEN, C. L., LACOURSIÈRE, J. O. Nutrient retention in riparian ecotones. **Ambio**, 23, 342 – 348. 1994.

WALTER, B. M. T., MEDEIROS, M. B., FONTES, C. G., SILVA, G. P., TEIXEIRA, B. R., ALBUQUERQUE, R. W., NOGUEIRA, L. M. G. Fitossociologia de cinco matas de córregos afluentes do Rio Tocantins, na região da usina hidrelétrica de Estreito, MA/TO. IX Simpósio Nacional Cerrado. 2008. Disponível em www.cpac.embrapa.br/download/550/t.

WARD, J.H. Hierarchical grouping to optimize an objective function. **Journal of the American Statistical Association**, v.58, p.236-244. 1963.

WETZEL, R.G. **Limnologia**. Lisboa: Fundação Calouste Goulbekian, 919 p. 1993.

WETZEL, R. G., LIKENS, G. E. **Limnological Analyses**. 2ª Ed. Springer-Verlag, New York. 390 p. 1991.

WHITMORE, T. C. **An introduction to tropical rain forests**. New York: Oxford. University Press. 1990. 198 p.

ZHU, G., BLUMBERG, D. G. Classification using ASTER data and SVM algorithms: the case study of Beer Sheva, Israel. **Remote Sensing of Environment**, Vol. 80, 233-240. 2002.

ZILLMER, T. A., VARELLA, R. F., ROSSETE, A. N. Avaliação de algumas características físico-químicas da água do Ribeirão Salgadinho, Nova Xavantina – MT. **HOLOS Environment**, v.07, n.02, 123-138. 2007.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)