

**FUNDAÇÃO UNIVERSIDADE FEDERAL DE RONDÔNIA – UNIR
NÚCLEO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO
MESTRADO EM GEOGRAFIA**

**MODOS DE OCUPAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MACHADINHO
D'OESTE/RO E SUAS RELAÇÕES COM O EQUILÍBRIO NATURAL
DA PAISAGEM E AJUSTES MORFODINÂMICOS**

Fabiana Barbosa Gomes

Orientador: Prof. Dr. Vanderlei Maniesi

**Porto Velho
2009**

Fabiana Barbosa Gomes

**MODOS DE OCUPAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MACHADINHO
D'OESTE/RO E SUAS RELAÇÕES COM O EQUILÍBRIO NATURAL
DA PAISAGEM E AJUSTES MORFODINÂMICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de
Pós-Graduação Mestrado em Geografia, como
requisito para obtenção do título de Mestre em
Geografia pela Universidade Federal de Rondônia.

Orientador: Prof. Dr. Vanderlei Maniesi

**Porto Velho
2009**

FICHA CATALOGRÁFICA

G6331d Gomes, Fabiana Barbosa

Modos de ocupação no município de Machadinho D'Oeste/RO e suas relações com equilíbrio natural da paisagem e ajustes morfodinâmicos / Fabiana Barbosa Gomes. Porto Velho, Rondônia, 2009. 118f.

Dissertação (Mestrado em Geografia) Fundação Universidade Federal de Rondônia / UNIR.

Orientador: Profº. Drº. Vanderlei Maniesi.

1. Machadinho D'Oeste - Rondônia 2. Paisagem – evolução natural 3. Processos erosivos acelerados 4. Morfodinâmica I. Maniesi, Vanderlei II. Título.

CDU: 913(811.1)

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária Ozelina Saldanha
Biblioteca Central / UNIR

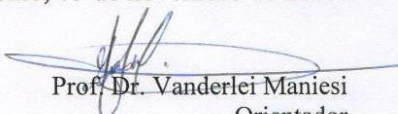
PPGG

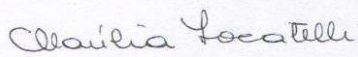
ATA DE DEFESA PÚBLICA DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

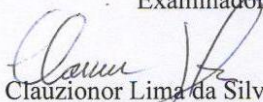
Fabiana Barbosa Gomes

A Banca de defesa de Mestrado presidida pelo orientador Prof. Dr. Vanderlei Maniesi e constituída pelos examinadores Prof^ª. Dr^ª. Marília Locatelli e pelo Prof. Dr. Clauzionor Lima da Silva, reuniu-se no dia 05 de novembro de 2009, às 09:00 horas no na sala Josué de Castro, no prédio do Mestrado em Geografia, sito no Campus Universitário José Ribeiro Filho - Campus UNIR, para avaliar a Dissertação de Mestrado intitulada "*Modos de ocupação no município de Machadinho d'Oeste/RO e suas relações com o equilíbrio natural da paisagem e ajustes morfodinâmicos*" da mestrand *Fabiana Barbosa Gomes*, matrícula 200712254. Após a explanação do mestrando, e sua arguição pela Banca Examinadora, a referida dissertação foi avaliada e de acordo com as normas estabelecidas pelo Regimento do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Geografia foi considerada APROVADA. Conforme determinação do Colegiado do Programa de Pós-Graduação Mestrado em Geografia, o candidato tem o prazo de até 90 (noventa) dias, a contar desta data, para realizar as correções sugeridas pela banca e entregar as cópias definitiva de sua dissertação.

Porto Velho, 05 de novembro de 2009.


Prof. Dr. Vanderlei Maniesi
Orientador


Profa. Dra. Marília Locatelli
Examinadora


Prof. Dr. Clauzionor Lima da Silva
Examinador

DEDICATÓRIA

A minha família e amigos.

AGRADECIMENTOS

Ao meu esposo, pelo apoio e por compartilhar da mesma paixão pela Geografia, pela participação nos trabalhos de campo de Machadinho e pela oportunidade que tive de participar dos trabalhos de campo no entorno da Terra Indígena URU-EU-WAU-WAU.

A minha filha Maria Isabela pela paciência e impaciência.

Ao professor Dr. Vanderlei Maniesi pela continuidade da orientação, por fazer parte desse processo de amadurecimento, pela contribuição nos dias ensolarados em campo que nos permitiu adquirir mais conhecimento e trazer muita informação para este trabalho, pelas conversas e pela orientação acompanhada de muita dedicação.

Ao MSc. Luiz Gilberto, que acompanha os trabalhos desde o início, obrigada mais uma vez pela atenção, pelas informações necessárias ao trabalho e pela presteza com que nos ajudou.

À Universidade Federal de Rondônia, aos funcionários da DIRCA e da biblioteca e aos professores do Programa de Pós-Graduação em Geografia aos professores do Departamento de Geografia pelas contribuições ao longo desses anos.

À Profa. Dra. Siane e a Profa. Dra. Maria Madalena que fizeram parte da banca de qualificação deste trabalho, muito obrigada pelas contribuições e sugestões.

A todos do Centro de Estudos da Cultura e do Meio Ambiente da Amazônia pelo apoio e pelas viagens que me permitem conhecer cada vez mais Rondônia, em especial Alexis, Frederico, Marcelo, Pamela e Sérgio.

Ao SIPAM, pela disponibilização da base de dados.

À EMBRAPA e ao INCRA de Machadinho d'Oeste pelas informações e materiais disponibilizados, em especial o Sr. Saly.

A CPRM de Porto Velho e de Manaus, pela realização das análises.

Ao geógrafo Afonso Nogueira dos Santos, pelas informações e pela realização das análises granulométricas.

Ao colega Reginaldo pelo auxílio em um momento decisivo.

Aos colegas de cursos pela convivência e troca de informações.

À todas as pessoas que contribuíram e estiveram presentes na construção deste trabalho e que não foram mencionadas.

RESUMO

Os usos do solo do município de Machadinho d'Oeste estão relacionados com sua dinâmica histórica de ocupação, onde há interferência direta na capacidade de suporte de seus recursos naturais. Têm proporcionado rupturas no equilíbrio natural da paisagem que tende a se reequilibrar, ou seja, está em fase de ajuste morfodinâmico em função da mudança da dinâmica das águas pluviais. Diferentes tipos e intensidades de erosão induzida acelerada e assoreamentos generalizados nos igarapés, rebaixamento do lençol freático local e regional e alterações do regime fluvial dos rios, são os processos atuantes na remodelagem da paisagem natural do município de Machadinho d'Oeste. Os estudos prévios de topografia e pedologia realizados para o Assentamento Machadinho, na década de 1980, como tentativa de distribuição de lotes rurais diferenciados dos assentamentos anteriores em Rondônia, não garantiram a sustentabilidade da propriedade, no que diz respeito a produção agrícola e manutenção do meio ambiente. Na evolução natural da paisagem as classes intermediárias de vulnerabilidade natural à erosão predominam e representam 95,38% da área do município. Com os trabalhos de campo foi possível avaliar e validar as informações obtidas a partir dos mapas temáticos e de vulnerabilidade natural à erosão e avaliar os processos erosivos induzidos. Nos trabalhos de laboratório obtiveram-se dados granulométricos, mineralógicos e petrográficos que auxiliaram na caracterização em detalhe dos materiais coletados no campo. A partir do cruzamento desses resultados com o histórico de ocupação do município marcado pela presença de projetos de assentamentos rurais governamentais, unidades de conservação, inserção no arco do desmatamento amazônico e seus atuais usos, foi possível associá-los aos parâmetros que têm influenciado na ruptura no equilíbrio natural do meio verificado pela ocorrência de processos erosivos induzidos acelerados em áreas de pastagem e em cortes de estradas no município. A área dos Campos Amazônicos presente no município possui um índice de vulnerabilidade considerável (2,68) e são constituídos por sedimentos onde predomina a fração areia (94,5%), grãos bem selecionados na fração areia fina (84,9%) e com uma mineralogia a base quartzo (99%). Esse contexto de carência de nutrientes essenciais geodisponibilizados e biodisponibilizados inviabilizou o desenvolvimento natural da floresta ombrófila regional em preferência às savanas. A diminuição do número de espécies lenhosas configura uma paisagem de exceção que causa um impacto visual com a floresta ombrófila adjacente. Após a identificação e análise dos processos resultantes dos ajustes morfodinâmico, demonstrou-se a importância de se manter as unidades de paisagens, através de medidas que visem a conservação e usos do solo mais adequados para a região e que minimizem os impactos ambientais e sociais causados no município de Machadinho d'Oeste.

Palavras-chave: Machadinho d'Oeste, evolução natural da paisagem, processos erosivos acelerados, morfodinâmica.

ABSTRACT

The soil use in Machadinho d'Oeste municipality are related with the dynamics of it's occupation, with direct interference on it's natural resources support capacity. This interference provides ruptures in the landscape natural equilibrium that trends to balance. It's in a morph dynamic phase of adjustment in function of pluvial water dynamic changes. Different types and intensities of anthropogenic erosions and general sedimentation of tributary rivers, local and regional water sheet degradation and fluvial rivers regimen alterations are process operating on the natural landscape modeling in Machadinho d'Oeste city. The previous studies of topography and pedology for the Machadinho settlement, in the 80's decade, as attempt of distribution of differentiated agricultural lots of the previous settlement in Rondônia, had not guaranteed the support of the property, about the respect to agricultural production and environmental maintenance. The landscape evolution shows that intermediate natural vulnerability to erosion classes predominates and represent 95,38% of it's municipality area. With the field works was possible to evaluate and validate the information obtained through the thematic maps, such as natural vulnerability to erosion and evaluate the anthropogenic erosion process. The laboratory works obtained granulometric, petrographyc and mineralogical data that assists in detailed field collected materials. After cross these results with the description of historical occupation of the city, marked for the presence of agricultural settlement governmental projects, conservation units, insertion in the arc of the Amazonian deforestation and its current uses, were possible to associate these data with the parameters that have influenced in the natural balance rupture, verified with the occurrence of speed up induced erosive processes in areas of pasture and cuts of roads in the city. The Campos Amazônicos area present in Machadinho d'Oeste city possess a considerable vulnerability index (2,68), constituted of sediments predominating sand fraction (94,5%), very selected grains of fin sand fraction (84,9%) with a quartz base mineralogy (99%). This geo availability and bio availability lack of essential nutrients context made impracticable rain forest natural development, giving place to savanna vegetation. The diminishes of wood species numbers configures a exception landscape that causes visual impact if compared with rains forest aside. After the identification and analysis of the resultant adjustment morph dynamic processes, it's demonstrated the importance of keeping landscapes units, through measures that aim conservation and adjusted soil uses for the region to minimize environmental and social impacts in Machadinho d'Oeste city.

Key words: Machadinho d'Oeste, natural landscape evolution, speed up erosive processes, morph dynamic.

ÍNDICE

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO. | 1 |
| 1.1. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO | 2 |
| 2. MÉTODOS, ETAPAS E MATERIAIS DA PESQUISA | 4 |
| 2.1. MÉTODO DE ANÁLISE | 4 |
| 2.2. MÉTODOS DE OBTENÇÃO DOS DADOS | 4 |
| 3. O MUNICÍPIO DE MACHADINHO D'OESTE. | 9 |
| 3.1. INFLUÊNCIA DOS PROGRAMAS DE COLONIZAÇÃO NOS MODOS DE OCUPAÇÃO NO MUNICÍPIO DE MACHADINHO D'OESTE | 10 |
| 3.1.1. POLONOROESTE e o Projeto Machadinho | 11 |
| 3.1.2. PLANAFLORO | 14 |
| 3.2. USO E OCUPAÇÃO DO SOLO | 19 |
| 3.3. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO | 24 |
| 3.3.1. Clima | 24 |
| 3.3.2. Hidrografia | 24 |
| 3.3.3. Geologia | 27 |
| 3.3.4. Geomorfologia | 29 |
| 3.3.5. Solos. | 31 |
| 3.3.6. Vegetação | 34 |
| 4. REFERENCIAL TEÓRICO | 39 |
| 4.1. EROSÃO | 39 |
| 4.1.1. Definição e tipos de erosão | 39 |
| 4.1.2. Processos erosivos | 39 |
| 4.1.3. Formas erosivas | 40 |
| 4.1.4. Problemas relacionados à erosão em estradas | 43 |
| 4.2. UTILIZAÇÃO DE TÉCNICAS DE GEOPROCESSAMENTO | 45 |
| 4.2.1. Sistema de Informação Geográfica (SIG) | 46 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÕES | 49 |
| 5.1. VULNERABILIDADE NATURAL À EROSÃO. | 49 |
| 5.1.1. Vulnerabilidade natural à erosão por tema | 49 |

| | |
|--|------------|
| 5.1.2. Vulnerabilidade natural à erosão - análise integrada dos temas | 63 |
| 5.2. DADOS DE CAMPO E LABORATÓRIO | 69 |
| 5.2.1 Análise dos dados obtidos | 69 |
| 5.3. EROSÃO INDUZIDA ACELERADA EM MACHADINHO D'OESTE | 87 |
| 5.3.1. Processos erosivos em pastagem | 87 |
| 5.3.2. Processos erosivos em estradas | 90 |
| 5.3.3. Controle das formas erosivas induzidas aceleradas. | 97 |
| CONCLUSÕES | 98 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 100 |
| APÊNDICE A - Seqüências de operações utilizadas no programa LEGAL para transformar dados temáticos em geo-campos numéricos | 106 |
| APÊNDICE B - Seqüência da operação aritmética do programa LEGAL utilizada para gerar um novo geo-campo numérico de vulnerabilidade natural à erosão | 113 |
| APÊNDICE C - Seqüência da operação de fatiamento de operação de reclassificação utilizadas no programa LEGAL. | 115 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|----|
| Tabela 1. Avaliação da vulnerabilidade das unidades de paisagem natural com base em Tricart (1977) | 6 |
| Tabela 2. Reservas Extrativistas do município de Machadinho d'Oeste | 18 |
| Tabela 3. Dados da produção agrícola e da pecuária em Machadinho d'Oeste em 2005 e 2007. Fonte: Modificado de IBGE (2007; 2008a). | 22 |
| Tabela 4. Valores de vulnerabilidade natural à erosão para as unidades geológicas . . | 50 |
| Tabela 5. Valores de vulnerabilidade natural à erosão para as unidades gomorfológicas | 52 |
| Tabela 6. Valores de vulnerabilidade natural à erosão para as unidades pedológicas . . | 55 |
| Tabela 7. Valores de vulnerabilidade natural à erosão para as unidades de vegetação. . | 58 |
| Tabela 8. Valores de vulnerabilidade natural à erosão para índices de precipitação . . | 61 |
| Tabela 9. Distribuição das classes de vulnerabilidade natural à erosão no município de Machadinho d'Oeste | 65 |
| Tabela 10. Informações dos pontos visitados no campo | 71 |
| Tabela 11. Porcentagem mineral em volume da fração areia das amostras MCH-4, MCH-7, MCH-8, MCH-9, MCH-14, MCH-18 e MCH-22 | 74 |
| Tabela 12. Porcentagem em peso das frações areia e silte+argila para as amostras com análises granulométricas. | 74 |
| Tabela 13. Estimativa macroscópica de porcentagem em volume dos minerais da fração areia. Amostra MCH-4 | 76 |
| Tabela 14. Estimativa macroscópica de porcentagem em volume dos minerais da fração areia. Amostra MCH-7 | 77 |
| Tabela 15. Estimativa macroscópica de porcentagem em volume dos minerais da fração areia. Amostra MCH-8 | 78 |
| Tabela 16. Estimativa macroscópica de porcentagem em volume dos minerais da fração areia. Amostra MCH-18 | 83 |
| Tabela 17. Estimativa macroscópica de porcentagem em volume dos minerais da fração areia. Amostra MCH-22. | 87 |
| Tabela 18. Características das voçorocas estudadas do município de Machadinho d'Oeste | 90 |

LISTA DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1. Escala de vulnerabilidade natural à erosão das unidades territoriais básicas | 64 |
| Quadro 2. Classes temáticas de vulnerabilidade natural à erosão | 64 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Mapa de localização do município de Machadinho d'Oeste | 3 |
| Figura 2. Mapa de projetos de assentamentos de Machadinho d'Oeste. | 13 |
| Figura 3. Mapa de Unidades de Conservação de Machadinho d'Oeste | 16 |
| Figura 4. Amazônia Legal e localização do arco do desmatamento. | 21 |
| Figura 5. Mapa de precipitação do município de Machadinho d'Oeste | 25 |
| Figura 6. Mapa da rede de drenagem do município de Machadinho d'Oeste | 26 |
| Figura 7. Mapa de geologia do município de Machadinho d'Oeste | 28 |
| Figura 8. Mapa de geomorfologia do município de Machadinho d'Oeste | 30 |
| Figura 9. Mapa de solos do município de Machadinho d'Oeste | 32 |
| Figura 10. Mapa de vegetação do município de Machadinho d'Oeste. | 35 |
| Figura 11. Estrutura geral de Sistemas de Informação Geográfica | 48 |
| Figura 12. Mapa de vulnerabilidade natural à erosão do tema geologia | 51 |
| Figura 13. Mapa de vulnerabilidade natural à erosão do tema geomorfologia | 54 |
| Figura 14. Mapa de vulnerabilidade natural à erosão do tema solos | 56 |
| Figura 15. Mapa de vulnerabilidade natural à erosão do tema vegetação | 60 |
| Figura 16. Mapa de vulnerabilidade natural à erosão do tema precipitação | 62 |
| Figura 17. Seqüência utilizada na elaboração do mapa de vulnerabilidade natural à erosão. | 63 |
| Figura 18. Mapa de vulnerabilidade natural à erosão com unidades de conservação, projetos de assentamentos e pontos de ocorrência de processos erosivos acelerados no município de Machadinho d'Oeste. | 66 |
| Figura 19. Mapa de pontos obtidos nos trabalhos de campo. | 70 |
| Figura 20. Diagrama triangular areia fina (fina + muito fina), areia média e areia grossa (grossa + muito grossa) para as amostras de sedimentos inconsolidados e solos do município de Machadinho d'Oeste | 75 |

| | |
|--|----|
| Figura 21. Controle das formas erosivas no município de Machadinho d'Oeste, relacionadas a pastagem e cortes de estrada | 97 |
|--|----|

LISTA DE FOTOGRAFIAS

| | |
|---|----|
| Fotografia 1. Visão geral do Núcleo Urbano de Apoio Rural - NUAR Machadinho, no ano de 1986 | 9 |
| Fotografia 2. Plantação de milho, RO-133, a aproximadamente 7 km da área urbana, ponto MCH-20 | 23 |
| Fotografia 3. Plantação de café, linha TF 05, ponto MCH-4A | 23 |
| Fotografia 4. Planura do relevo modelado em sedimentos indiferenciados cenozóicos na porção central do município de Machadinho d'Oeste (ponto MCH-8) | 73 |
| Fotografia 5. Colina com blocos e matações em seu topo e vertentes delimitados, caracterizando a presença de inselbergs de matações ou tors (ponto MCH-12). Granito rapakivi da Suíte Intrusiva Serra da Providência | 73 |
| Fotografia 6. Seixos de quartzo dispersos no solo (ponto MCH-4). | 76 |
| Fotografia 7. Afloramento de microgranito. Local de área de empréstimo para pavimentação de estradas (ponto MCH-15) | 79 |
| Fotomicrografia 8. Fenocristais de quartzo com extinção ondulante e bordas corroídas (ponto MCH-15) | 80 |
| Fotomicrografia 9. Fenocristais de microclínio e quartzo com bordas corroídas (ponto MCH-15) | 80 |
| Fotografias 10 e 11. Areias quartzosas brancas com uma finíssima camada cinza escura a negra de solo (material orgânico). Ponto MCH-18 | 82 |
| Fotografias 12 e 13. Detalhe das areias quartzosas brancas da Fotografia 11, mostrando grãos de quartzo bem selecionados e arredondados. Ponto MCH-18 | 82 |
| Fotografia 14. Quartzo arenito da Formação Palmeiral. Ponto MCH-16 | 85 |
| Fotomicrografia 15. Detalhe da Fotografia 14. Sobrecrescimento de cristais de quartzo (ponto MCH-16) | 85 |
| Fotografia 16. Presença de ravinamento na encosta com pastagem. Ponto MCH-5 | 88 |
| Fotografia 17. Pisoteio do gado e degradação do canal de drenagem. Ponto MCH-5 | 89 |
| Fotografia 18. Detalhe do escalonamento e sedimentos carregados para o canal através de sulcos. Ponto MCH-24. | 89 |

| | |
|--|----|
| Fotografias 19 e 20. Pedestais com seixos nas extremidades. No detalhe nota-se a presença de materiais inconsolidados de diferentes granulometrias e coloração variada. Ponto MCH-16 | 91 |
| Fotografia 21. Presença de alcovas de regressão dentro do canal principal. A água que erode as paredes da incisão para o seu interior ainda permanece no local. Ponto MCH-10 | 92 |
| Fotografia 22. Presença de marmitas ou panela instaladas nos degraus do interior da incisão e a presença de água nessa feição, ratificando sua participação no processo erosivo. Ponto MCH-10 | 93 |
| Fotografia 23. Duto formado no interior da voçoroca e preenchido por sedimentos. Ponto MCH-10 | 93 |
| Fotografias 24 e 25. Voçoroca de maior largura e profundidade da área de estudo. RO-205. Ponto MCH-22 | 95 |
| Fotografia 26. Feições de alívio de pressões com fraturas laterais e perpendiculares à voçoroca, bem como forma retangular em sua cabeceira e rebaixamento de porções de materiais inconsolidados em forma de degraus. Ponto MCH-22 | 95 |

LISTA DE SIGLAS E ABREVEATURAS

- DSG** - Diretoria do Serviço Geográfico do Exército.
- EMBRAPA** - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.
- FERS** - Floresta Estadual de Rendimento Sustentado.
- Ga** - Bilhões de anos.
- GPS** - Sistema de Posicionamento Global.
- IBGE** - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.
- INCRA** - Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária.
- INPE** - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais.
- LANDSAT** - Land Remote Sensing Satellite (Satélite de Sensoriamento Remoto).
- LEGAL** - Linguagem Espacial para Geoprocessamento Algébrico.
- Ma** - Milhões de anos.
- MMA** - Ministério do Meio Ambiente.
- PA** - Projeto de Assentamento.
- PARNA** - Parque Nacional.
- PLANAFLORO** - Plano Agropecuário e Florestal de Rondônia.
- POLONOROESTE** - Programa Integrado de Desenvolvimento do Noroeste do Brasil.
- RESEX** - Reserva Extrativista.
- REBIO** - Reserva Biológica.
- SAF** - Sistema Agroflorestal.
- SEDAM** - Secretaria do Estado de Desenvolvimento Ambiental.
- SIG** - Sistema de Informação Geográfica.
- SIPAM** - Sistema de Proteção da Amazônia.
- SPRING** - Sistema de Processamento de Informações Geográficas.
- UC** - Unidade de Conservação.
- ZSEE** - Zoneamento Socioeconômico e Ecológico.