



## VULNERABILIDADE AMBIENTAL DO MUNICÍPIO DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON-PR

Maristela Moresco Mezzomo PG, Geografia, UFPR, [maristelamezzomo@ufpr.br](mailto:maristelamezzomo@ufpr.br)

### 1. Introdução

Os estudos integrados sobre a paisagem buscam reconhecer a estrutura, a dinâmica e a evolução da paisagem, colaborando no entendimento das relações entre homem e meio tendo em vista, principalmente, a adequação das atividades antrópicas diante dos recursos naturais. O entendimento destas relações possibilita análises destinadas à verificação da vulnerabilidade ambiental diante de variadas situações naturais, bem como diante de diferentes tipos de uso e ocupação do solo. Neste sentido, o presente trabalho apresenta um estudo sobre a vulnerabilidade ambiental do município de Marechal Cândido Rondon, localizado na mesorregião oeste paranaense. A verificação se baseou na análise das características morfológicas do município em relação aos diferentes problemas que o uso inadequado do solo pode causar nestas áreas.

### 2. Vulnerabilidade Ambiental

A análise da paisagem, principalmente aquelas que enfatizam a estrutura geocológica, permite expor às vulnerabilidades naturais e aquelas acentuadas pelas atividades antrópicas. Conforme Marandola Junior e Hogan (2005, p. 30) “o termo *vulnerabilidade nas diversas abordagens científicas é um empreendimento que não pode ser realizado sem se considerar, simultaneamente, o conceito de risco. Isso se deve ao fato de a vulnerabilidade aparecer no contexto dos estudos sobre risco em sua dimensão ambiental*”.

Para Torres (2000, p. 59), a idéia de risco é parte necessária de qualquer análise que busque compreender como as atividades antrópicas provocam alterações no meio e afetam a saúde da população, as atividades econômicas preexistentes, as condições sanitárias e as condições paisagísticas e estéticas das diversas áreas.

Neste sentido, a vulnerabilidade ambiental é entendida neste trabalho, como a maior ou menor susceptibilidade que um ambiente apresenta a um problema potencial provocado por algum tipo de atividade antrópica (BROOKFIELD, 1999; TAGLIANI, 2003; MARANDOLA JUNIOR e HOGAN, 2004). Destacam-se como critérios as características naturais (declividade, tipo e profundidade dos solos, presença de mata ciliar, características hídricas), e os tipos de uso e ocupação do solo que causam ou que podem causar

problemas relacionados à erosão, contaminação do solo e das águas e degradação da vegetação.

### 3. Área de Estudo

O município de Marechal Cândido Rondon localiza-se na mesorregião oeste paranaense e possui uma área de 748 Km<sup>2</sup> (Figura 1). A população total gira em torno dos 41.000 habitantes, sendo que 75% residem na área urbana e 25% na zona rural (IBGE, 2007). A economia gira em torno de atividades agrícolas e conta com atividade industrial e comercial representativa.

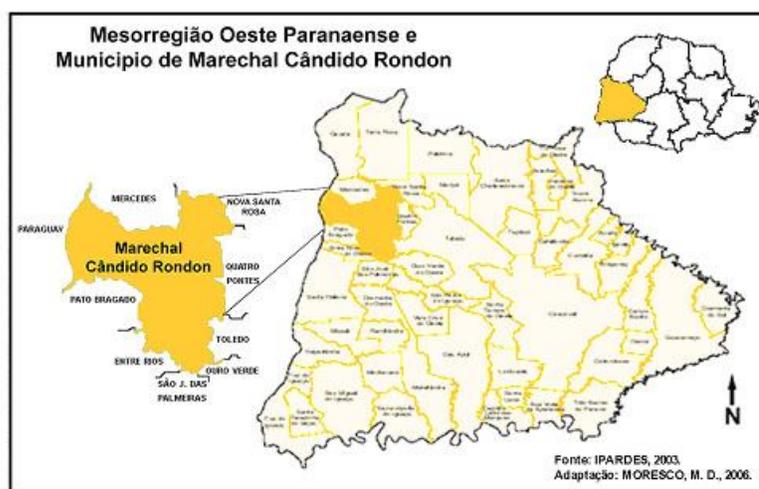


Figura 1: Localização do município de Marechal Cândido Rondon-PR.

A paisagem do município de Marechal Cândido Rondon apresenta em seu substrato rochas basálticas, oriunda dos derrames vulcânicos de idade jurássica-cretácica da Formação Serra Geral do Grupo São Bento. O clima apresenta-se de acordo com a classificação de Köppen (1948) sob a influência do tipo climático Cfa (clima subtropical úmido, com verões quentes e ocorrência de até 3 geadas anuais). As médias mensais de temperatura variam de 24°C nos meses de janeiro e fevereiro e 15°C nos meses de junho e julho. Esta condição estrutural e climática influencia nas formas de relevo que se apresentam entre as cotas 215 a 485 metros de altitude. Aplicando-se os critérios utilizados pela EMBRAPA (1999) para a caracterização do relevo, verifica-se que no município 15% da área total se enquadra na categoria de áreas planas, 45% se classifica como relevo suave-ondulado, aproximadamente 30% como ondulado e 10% como forte ondulado.

Distribuído nestas condições morfológicas predominam os solos Latossolo Vermelho Eutroférico bastante profundo, principalmente nas porções aplainadas, e o Nitossolo



Vermelho Eutroférico nas encostas com declividades moderadas e relativamente fortes. Nos terrenos íngremes e escarpados são abundantes os afloramentos de rocha com a presença de blocos soltos em meio a uma delgada cobertura de solo em início de formação compondo os Neossolos Litólicos. A combinação da geologia bastante homogênea, restrita ao basalto e a variação das suas propriedades estruturais (maciço, vesicular e/ou amigdaloidal), com o clima mesotérmico, brando e úmido sem estação seca, são responsáveis pela presença da textura argilosa que ocorre em todo o município, apresentando, contudo, espessuras e organização pedológica variada em função das condições locais. À medida que as declividades vão se atenuando em direção ao final das rampas à jusante dos setores mais íngremes, aparecem associados aos Neossolos Litólicos, os Chernossolos e Cambissolos. Os Chernossolos estão geralmente associados às rupturas côncavas marcadas. Nas várzeas e cabeceiras de drenagens onde os terrenos se mantêm saturados em água ocorrem os solos Gleissolos.

A maioria das áreas de florestas está localizada, isoladamente, em segmentos de solos rasos, geralmente, em alta vertente e topos, tendo pouca importância para a fauna local e apresentando poucas espécies características da floresta nativa (peroba, ipê, canafistula, palmito, etc.) sendo formada, basicamente, por matas secundárias do tipo eucalipto, grevilia e pinus (PFLUCK, 2002). A vegetação do município sofreu grande devastação no período de colonização (1950), quando a exploração de madeira por serrarias era uma das atividades econômicas mais comuns. Isso ocasionou o desmatamento e quase extinção da mata nativa do tipo Floresta Estacional Semidecidual, com árvores de até 30 metros de altura como o Cedro, a Peroba e a Figueira. A área coberta com florestas atualmente, incluindo reservas legais e mata ciliar, soma em torno de 3,6%. No início da década de 1990 a porcentagem de área com floresta nativa e capoeira não chegava a 8% da área total do município. Além disso, o uso intenso do solo para agricultura, aliado a criação de animais, resultou em uma paisagem extremamente antropizada, com apenas pequenas “ilhas” de vegetação. Essa alta taxa de desmatamento e a ausência de mata ciliar, já que cerca de 75% dos cursos perenes de água no município estão abaixo do recomendado pelo código florestal acarretaram em graves problemas de assoreamento de córregos e rios.

A hidrografia apresenta-se com um grande número de córregos e rios em que predomina o padrão de drenagem dendrítico. Estes córregos são, regionalmente, denominados de sangas, lajeados ou arroios. Entre os principais córregos localizados nas proximidades da área urbana destacam-se as sangas Sucurá, Matilde Cuê, Andorinha, Borboleta, Arapongas, lajeado Guavirá, arroio Quatro Pontes e lajeado Guará. Entre os

principais rios do município estão o rio São Francisco Verdadeiro ao sul do município, arroio Guaçu ao Norte e rio Paraná (Lago de Itaipu) a oeste.

#### 4. Resultados e Discussões

A vulnerabilidade ambiental do município foi analisada a partir das características geomorfológicas como: fundos de vales, topos, vertentes de declividades fracas a moderadas, vertentes com declividade acentuadas, solos rasos e afloramentos rochosos. Outro item considerado foram às áreas de expansão urbana em direção a cabeceiras de drenagem, fundos de vale e margens de córregos. Em todos os casos, a análise partiu da relação ambiente – uso e ocupação, analisando os problemas já estabelecidos ou os eventuais problemas que possam se desencadear, caracterizando situações de risco.

Para melhor visualização, foi organizada e confeccionada uma carta (Figura 2), que tem o intuito de evidenciar as áreas que apresentam maior vulnerabilidade ambiental tendo como base as características e condições morfológicas. São destacados ainda os possíveis problemas ambientais que podem ocorrer devido ao uso inadequado destas áreas. Para a organização desta carta foi, inicialmente, realizado um levantamento sobre os possíveis problemas que a paisagem do município apresenta ou pode desenvolver (MORESCO, 2007), tendo como ponto de observação os seguintes fatores: topografia, declividade, tipo e profundidade do solo, situação da vegetação, condições hídricas, tipo e intensidade de uso e ocupação e problemas visíveis. Posteriormente, foram definidas as classes e realizado o mapeamento e delimitação das áreas de acordo com suas respectivas vulnerabilidades. Os materiais utilizados foram a carta de uso do solo fornecida pela prefeitura municipal (Intercoop/IGplan 2002: imagem multiespectral - pancromática, obtida pelo satélite LANDSAT 7 ETM+, órbita 224-77, em 06/06/01, composição colorida 5R, 4G, 3B resultante da fusão entre a Banda Pancromática, resolução espacial de 15m. Bases cartográficas IBGE/DSG na escala 1:50.000. MI 2799-3, 2799-4, 2816-2, 2817-1) e o software Adobe Photoshop 5.5.

O resultado pode ser conferido a seguir, onde são descritas as vulnerabilidades mapeadas, demonstrando algumas situações que podem desencadear diferentes problemas, cujas causas estão relacionadas às condições naturais, destacando-se a relação solo-relevo, bem como, a interferência antrópica.

– **Fundos de Vale:** a vulnerabilidade nestas áreas está relacionada à falta de vegetação (mata ciliar) que serve como barreira natural para proteção dos córregos contra



contaminação por uso de agrotóxicos e/ou assoreamento devido à erosão laminar e linear. Outros fatores que tornam estas áreas vulneráveis se referem à elevação do nível do lençol freático (devido à formação do Lago de Itaipu – Rio Paraná a oeste) e ao afloramento esporádico do lençol que aumentam os riscos de poluição e contaminação, provocam sedimentação e o desenvolvimento de solos hidromórficos. Atualmente grande parte das áreas de fundo de vale no município parece apresentar estas vulnerabilidades, principalmente nos setores nordeste, sudoeste e oeste, por não terem áreas de mata ciliar adequadas. As áreas ocupadas pelos corpos d'água ocupam apenas 5,8% do território do município, porém são consideradas significativas e determinantes de políticas específicas para uso e proteção, em especial o Lago de Itaipu, pois este possibilita o desenvolvimento da atividade pesqueira, de lazer e turismo. Os afloramentos esporádicos do lençol, (setor sudoeste e oeste) contribuíram para o desenvolvimento da atividade de piscicultura com o uso de lagoas (regionalmente denominadas de açudes). Por outro lado, se tornam áreas vulneráveis, pois aumentam o risco de contaminação do lençol freático.

– **Topos e vertentes de declividades fracas a moderadas:** a vulnerabilidade destes setores está relacionada ao uso intensivo do solo por agricultura mecanizada, o que torna o solo vulnerável à compactação e à erosão laminar. Além disso, existe o risco de contaminação do solo e das águas por agrotóxicos. Atualmente, algumas áreas agrícolas do município apresentam agricultura convencional, com práticas de revolvimento do solo e uso intensivo de agrotóxicos. Porém, a grande maioria apresenta manejos com características de conservação de solos, como o uso de terraços, murundus e plantio direto, o que possibilita a diminuição da perda de solos por erosão.

– **Afloramento rochoso:** a vulnerabilidade destes setores está relacionada às condições topográficas que apresentam o relevo com áreas de afloramento rochoso, alta declividade e solos rasos. Estas condições indicam maior vulnerabilidade diante do risco da queda de blocos, além do favorecimento à formação rápida e intensa de escoamento superficial difuso, capaz de promover e intensificar a erosão também nas áreas contíguas. No município, estas condições são mais possíveis de ocorrer no setor sul/sudeste, em que a situação de blocos elevados e declividades acentuadas, não permitem o desenvolvimento de solo profundo e onde o desmatamento provoca situações de maior fragilidade.

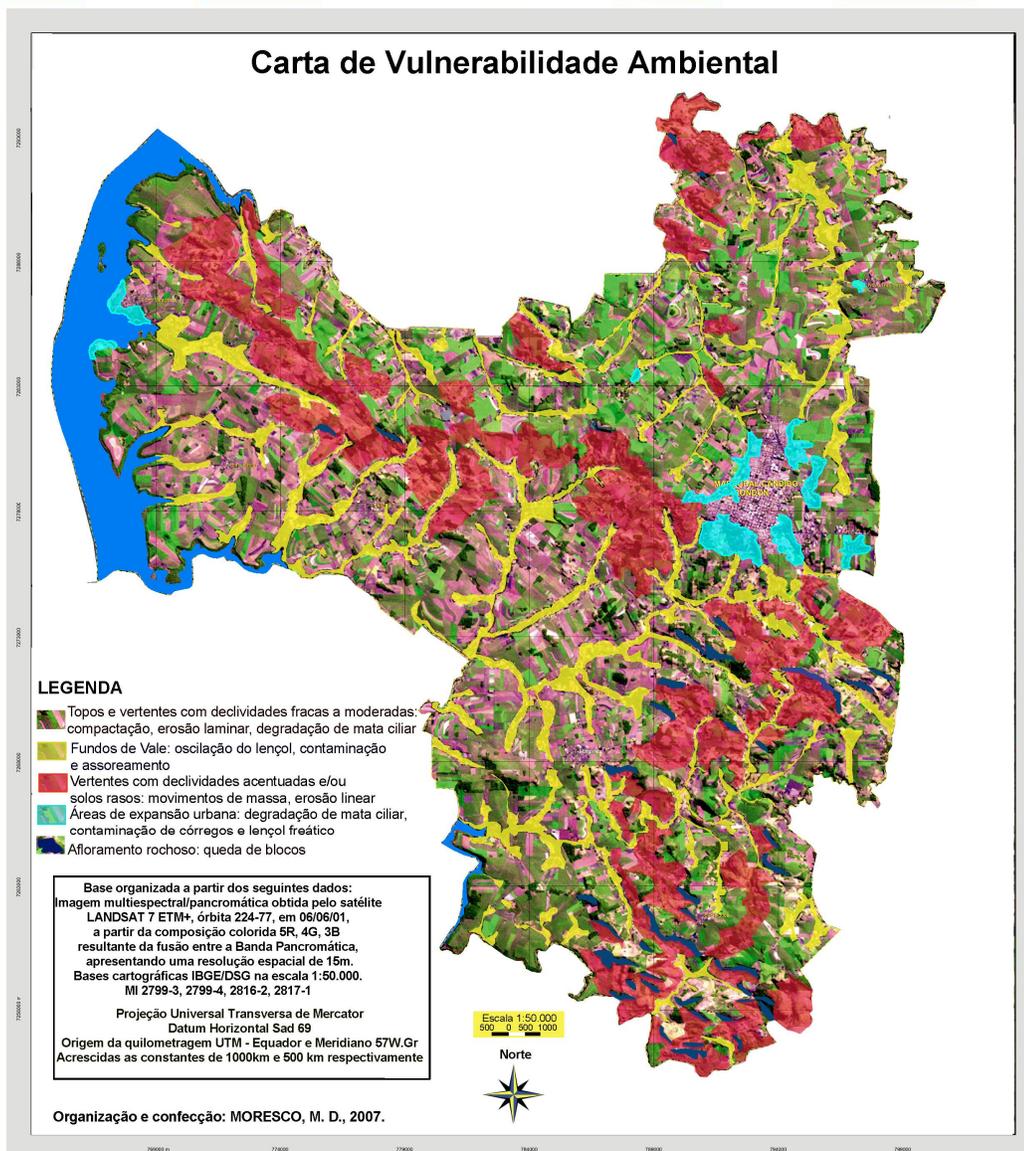


Figura 2: Carta de vulnerabilidade ambiental do município de Marechal Cândido Rondon-Pr.

– **Vertentes com declividades acentuadas e solos rasos:** nestas condições a vulnerabilidade se refere às áreas em que a declividade acentuada facilita a instalação de processos erosivos do tipo linear (sulcos, ravinas e voçorocas) e de movimentos em massa do solo. O uso atual nestas áreas está voltado, principalmente, para a criação de gado, granjas de aves e/ou suínos, plantio de fumo e hortifruticultura, o que também aumenta a vulnerabilidade ao risco de poluição de solo e das águas provocados pelos dejetos de animais (principalmente os suínos) e processos erosivos devido ao pisoteio do gado e exposição do solo.



– **Áreas de expansão urbana:** as áreas em que está ocorrendo à expansão urbana com a implantação de novos loteamentos e/ou área industrial são consideradas vulneráveis, pois caso não sejam bem planejadas, as ocupações podem ocorrer em fundos de vale degradando áreas de proteção ambiental como as áreas de mata ciliar, além de poluir córregos e o lençol freático, devido à falta de rede de esgoto. A sede municipal (centro/leste) apresenta, atualmente, um projeto de Zoneamento Ambiental que prevê a expansão destas áreas, porém, já se tem registro de loteamentos irregulares em locais não adequados e com conseqüente risco de contaminação aos córregos. Nas sedes distritais, a expansão urbana não apresenta planejamento adequado, por outro lado, ocorre de maneira lenta não apresentando problemas graves no momento. A maior vulnerabilidade das áreas urbanizadas do município se refere à falta de rede de esgoto que cria condições de risco de poluição e contaminação de córregos e do lençol freático, devido ao uso de um grande número de fossas em terrenos que não atendem aos requisitos mínimos de espessura de solo e profundidade do lençol freático para a sua construção. No setor oeste, as atividades turísticas e de lazer desenvolvidas no entorno do Lago de Itaipu, levantam muitas questões envolvendo a especulação imobiliária, problemas com saneamento básico, aumento de resíduos e mudanças de infra-estrutura, sociais e até mesmo culturais. O grande número de visitantes durante a temporada no parque de lazer (cerca de 20.000 pessoas) provoca um aumento brusco de infra-estrutura para atender as necessidades básicas. Conseqüentemente, questões sanitárias, de geração de resíduos e de abastecimento básico podem se tornar fatores de risco, contaminando o lençol freático e a água do lago que é utilizada por banhistas.

## 5. Conclusão

Este estudo preliminar sobre a vulnerabilidade ambiental do município de Marechal Cândido Rondon-PR, buscou destacar as principais vulnerabilidades relacionadas às características geomorfológicas em relação aos diferentes tipos de usos e ocupação. É importante ressaltar que a vulnerabilidade ambiental frente aos impactos e riscos ambientais se constitui como uma forma de expor as fragilidades da paisagem do município frente às condições naturais e à ação antrópica. O atendimento destas vulnerabilidades diante dos diferentes usos e ocupações e, principalmente, na elaboração de projetos de planejamento, permite uma análise mais aprofundada dos cuidados e ações que devem ser tomadas para evitar, amenizar ou reparar eventuais problemas.

## 6. Referências

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Centro Nacional de Pesquisa de Solos/Serviço de Produção e Informação, 1999. 412p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Censo Demográfico 2007**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 04 de agosto de 2009.

KÖEPPEN, W. **Climatologia. Com um estudo de los climas de la tierra**. México. FCE. 1948. p. 482-487.

MARANDOLA JUNIOR, E.; HOGAN, D. J. Vulnerabilidade: esboço para uma discussão conceitual. In: Seminário sobre questão ambiental urbana: experiências e perspectivas, 1, 2004, Brasília. Anais... Brasília: Núcleo de Estudos Urbanos e Regionais, 2004c [CDROM].

\_\_\_\_\_. Vulnerabilidades e riscos: entre geografia e demografia. **Revista brasileira Estudos Populacionais**, São Paulo, v. 22, n. 1, p. 29-53, jan./jun. 2005.

MORESCO, M. D. **Estudo de paisagem no município de Marechal Cândido Rondon-PR**. 2007. 141f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Departamento de Geografia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá.

PFLUCK, L. D. **Mapeamento Geo-ambiental e planejamento urbano: Marechal Cândido Rondon-PR/1950-1997**. Cascavel: Edunioeste, 2002.

Prefeitura Municipal de Marechal Cândido Rondon. **Base municipal de informações espaciais para o desenvolvimento territorial**. Intercoop/IGplan. 2002. 51p. Curitiba.

ROOKFIELD, H. Environmental damage: distinguishing human from geophysical causes. **Environmental hazards: Human and Policy Dimensions**, v.1, n.1, jun., 1999.

TAGLIANI, C. R. **Técnica para avaliação da vulnerabilidade ambiental de ambientes costeiros utilizando um sistema geográfico de informações**. Anais XI SBSR, Belo Horizonte, Brasil, 05 - 10 abril 2003, INPE, p. 1657 - 1664.

TORRES, H. G. A demografia do risco ambiental. In: TORRES, H. G.; COSTA, H. (orgs.) **População e meio ambiente: debates e desafios**. São Paulo: SENAC, 2000.