

## O corredor ecológico enquanto uma proposta de gestão integrada de áreas protegidas no sudeste do Estado de Mato Grosso

Théo Gonçalves Vicente  
Dr. Jeater Waldemar Maciel Correa Santos

Universidade Federal de Mato Grosso UFMT/CUR  
Rodovia MT 270, s/n km 6 - 78700-000 - Rondonópolis – MT, Brasil  
sigpro.geo@gmail.com; jeatermaciel@gmail.com

**Abstract.** The expansion of the agricultural frontier and the social and environmental transformations of landscapes in the state of Mato Grosso significantly alter the characteristics of regional vegetation cover in some cases causing negative consequences to the environment (Santos, 2010). To ensure that future generations can enjoy the benefits of a balanced environment, the Federal Government instituted the National Policy for the Conservation Units (CU) Law No. 9.985 / 2000. However, the difficulty of land regulation, failures in the way of creating and managing them, methodologies and inadequate management plans undermine the conservation objectives set for such CUs. CUs often pressured by socio-economic activities in your surroundings, become isolated and inadequate parks and reserves to ensure long-term conservation of biodiversity (BRAZIL, 2010). Thus there is the need to promote connectivity between CUs such as the ecological processes require large areas to remain, since the isolation of populations of flora and fauna makes them more vulnerable to external pressures (OLIFIERS; CERQUEIRA, 2006). Thus this study proposes to evaluate the application of free software tools TerraView 4.2 for cartographic representation and analysis in the study area, evaluating the potential for deployment of an ecological corridor areas in the basins of the Vermelho and São Lourenço Rivers in southeastern MT integrating environmental units and fragments of UCs plateau of Guimarães and the Pantanal in this region. Thus establishing more extensive and appropriate areas to ecological processes.

### 1. Introdução

Nas últimas décadas a expansão da fronteira agrícola no estado de Mato grosso ocasionou um processo de transformação socioambiental das paisagens alterando significativamente as características da cobertura vegetal regional (SANTOS, 2010).

A substituição da vegetação original por espécies comerciais intensificaram o desmatamento, em alguns municípios o percentual é elevado. Em Rondonópolis-MT, por exemplo, 75, 67% de seu território já foi desmatado (SEMA, 2011).

As diminutas áreas restantes do cerrado em Rondonópolis encontram-se distribuídas em Unidades de Conservação, Terras Indígenas e Áreas de Proteção Permanente, que se apresentam em fragmentos vegetacionais isolados e pressionados pelas atividades socioeconômicas do entorno. Visando minimizar os prejuízos da fragmentação da flora e consequentemente garantir um meio ambiente saudável e ecologicamente equilibrado, os corredores ecológicos são estratégias de conservação que permitem conectar fragmentos de vegetação isolados criando áreas extensas e contínuas, mais adequadas à manutenção dos processos ecológicos. equilibrado

Uma proposta interessante de estudo da paisagem, entendida enquanto "certa porção do espaço, resultado da interação dinâmica e instável de atributos físicos, biológicos e antrópicos, que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem dela um conjunto único e indissociável" (BERTRAND, 1972), é a abordagem Geossistêmica, formulada a luz da teoria geral dos sistemas (BERTALANFFY, 1968).

O estudo de geossistemas é capaz de cumprir importante papel na solução de numerosas questões, onde a participação de geógrafos é necessária. A geografia Física baseada nos princípios sistêmicos pode ocupar posições firmes na geografia aplicada, apoiada

no planejamento de desenvolvimento socioeconômico do país, e sugerir medidas para o desenvolvimento e reconstrução de seus territórios (SOTCHAVA, 1977).

O estudo geográfico baseado na teoria sistêmica aplicada ao planejamento ambiental parte do princípio que os recursos naturais devem ser utilizados, obedecendo a critérios técnico-científicos dentro de uma política conservacionista. Assim sendo, a postura é de análise técnica que considere de um lado a potencialidade dos recursos naturais e de outro as fragilidades potenciais dos mesmos (ROSS, 1993).

Deste modo, o presente estudo pretende avaliar o potencial de implantação de um corredor ecológico de modo a estruturar um mosaico de gestão compartilhada de distintas categorias de áreas protegidas (UC, Terra Indígena APP, etc.) integrando geossistemas dos biomas Pantanal e Cerrado no sudeste de Mato Grosso.

## 2. Metodologia de Trabalho

Para avaliar o potencial de implantação de corredores ecológicos integrando áreas dos biomas Pantanal e Cerrado no sudeste de Mato Grosso, foram considerados dados vetoriais e matriarcais, imagens de satélite, imagens com Modelo Digital de Elevação (DEM), servidores digitais WMS que permitem acessar informações vetoriais de vários organismos oficiais (INCRA, FUNAI, IBGE, MMA, IBAMA) para análises e elaboração de mapeamentos temáticos.

Nesse estudo optou-se pelo uso do TerraView 4.2., um software livre desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) é um Sistema de Informações Geográficas (SIG) com ferramentas para visualização e análise de dados geográficos permitindo elaborar diversos mapeamentos temáticos.

Para elaborar as representações cartográficas imprescindíveis para a pesquisa foi criado um Banco de Dados no Software TerraView 4.2, plataforma na qual foram produzidas as cartas temáticas:

Foram utilizados dados vetoriais, as informações vetoriais foram disponibilizadas pela Fundação Nacional do Índio (FUNAI), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), acervo fundiário do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) e Ministério do Meio Ambiente (MMA).

Para estabelecer o traçado inicial do proposto corredor seguiu como referência a resolução nº 09/96 do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), que estabelece a largura de 10% do seu comprimento total. Como o comprimento total do corredor sugerido é de 70 km, o parâmetro inicial será de 7 km, sendo criado um buffer de 3,5 km para cada margem dos rios Vermelho e São Lourenço na área de estudo.

A Carta hipsométrica foi realizada no Software Terraview 4.2, com aplicação de cores no editor de legenda para cada faixa altimétrica. As cores utilizadas seguem cores frias para as menores altitudes e cores quentes para maiores altitudes.

Para confeccionar a Carta-Imagem de Uso do Solo foi utilizada técnicas de classificação supervisionada sobre uma imagem LandSat 8 do ano de 2014, bandas 543, utilizando pontos de checagem a campo como referência da qualidade da classificação e precisão do resultado. Posteriormente foi realizada a correção das cores com o auxílio do Google Earth e das informações da pesquisa de campo, diferenciando os estratos vegetacionais e uso agropecuário.

A Carta de Fragilidade dos Ambientes Naturais foi elaborada mantendo-se a referência dos Procedimentos Operacionais para Análise Empírica da Fragilidade dos Ambientes Naturais proposto por Judandyr Ross (1993), na proposta de classificação os índices de declividade representam categorias hierárquicas do grau de fragilidade do ambiente, são classificados em porcentagem: Muito Fraca de 0 a 6%, Fraca de 6 a 12%, Média de 12 a 20%,

Forte de 20 a 30% e Muito Forte superior a 30%. Foi elaborado com a ferramenta Hydrological Tools - Slope do SIG TerraViewHidro 0.3.9. As cores foram corrigidas por intensidade para diferenciar o declive do terreno e o índice de fragilidade do meio.

Os mapas temáticos são úteis para análises, prognósticos e correlações de fenômenos geográficos, por isso, propõe-se a utilização de mapeamentos temáticos para a compreensão do geossistema. Viktor Sotchava destaca a importância das representações cartográficas aplicadas para o estudo de geossistemas.

O método cartográfico, que é muito importante para o estudo dos geossistemas em geral, desempenha um papel capital na elaboração das prognoses geográficas e se coaduna perfeitamente com o modelismo. O modelo do geossistema do futuro deve ser mapeado, o que nos aproximará da descoberta de seus índices espaciais (SOTCHAVA, 1977, p. 39).

As representações cartográficas aplicadas para os objetivos propostos exigem um levantamento completo de informações diversas, sejam cadastrais, geomorfológicas, pedológicas ou socioeconômicas. A importância da utilização do mapeamento em diversos momentos da pesquisa seja para diagnósticos, prognósticos e considerar inter-relações ou mesmo delimitar o universo de análise é de grande importância (SOTCHAVA, 1977).

Os mapas temáticos possibilitam a espacialização de elementos geográficos, permitindo visualizar de forma simples as múltiplas relações entre os elementos da paisagem, além disso, *“A cartografia temática em seu âmbito específico tem uma função tríplice: registrar e tratar dados, bem como revelar informações neles seladas”* (MARTINELLI, 2011).

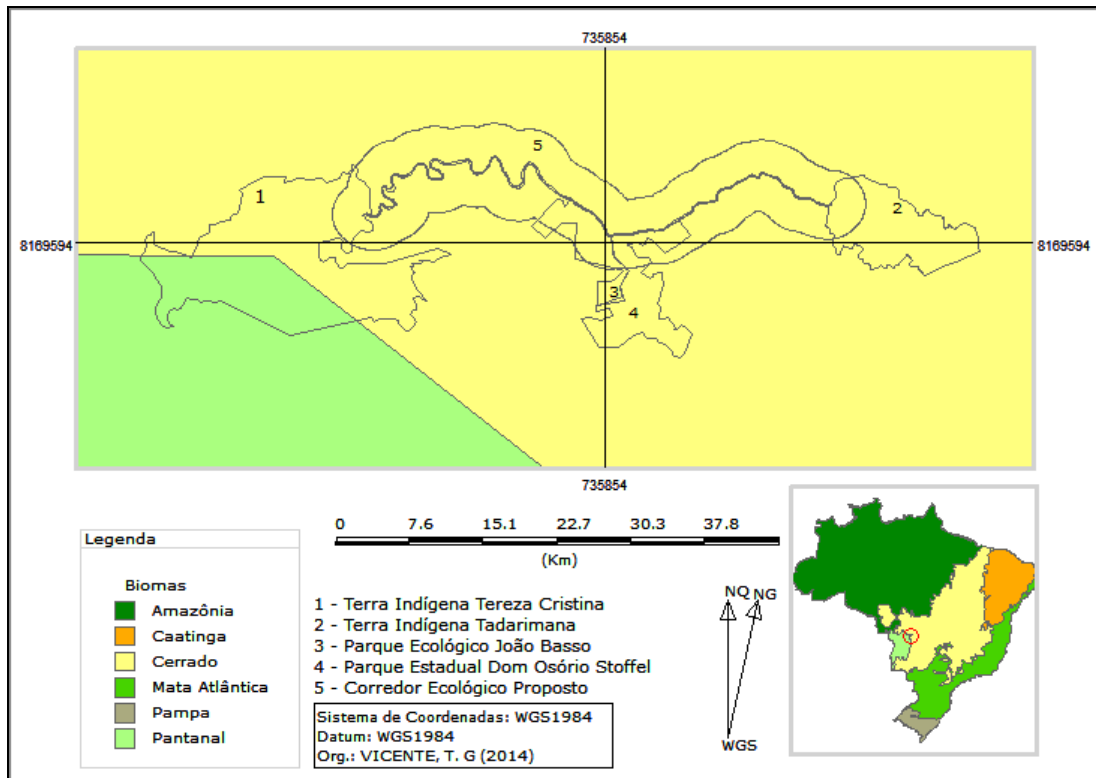
### 3. Resultados e Discussão

A implantação do corredor ecológico (**Figura 1**) integrando as unidades vegetacionais, que se encontram isoladas é necessária para a manutenção da fauna e flora. Essas áreas são um dos poucos espaços que ainda possuem aspectos característicos da vegetação original, são importantes instrumentos de conservação da biodiversidade, fundamental na manutenção da integridade de várias espécies, populações e ecossistemas.

O corredor ecológico proposto nessa pesquisa segue a resolução nº 09/96 (CONAMA) para elaborar seus limites, dessa forma com a aplicação do buffer verificou a área de 46.296 ha, além das áreas protegidas: Parque Estadual Dom Osório Stoffel com área de 6.646 ha é uma Unidade de Conservação de Proteção Integral que se enquadra na categoria de Parque Nacional; o Parque Ecológico João Basso com área de 3.552 ha é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável e se enquadra na categoria de Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN); as Terras Indígenas Tadarimana 9.702 ha e Tereza Cristina 29.493 há; são terras tradicionalmente ocupadas pelos índios Bororo e por eles habitadas em caráter permanente, utilizadas para suas atividades produtivas, imprescindíveis à preservação dos recursos ambientais necessários ao seu bem-estar e necessárias as suas reprodução física e cultural, segundo seus usos, costumes e tradições.

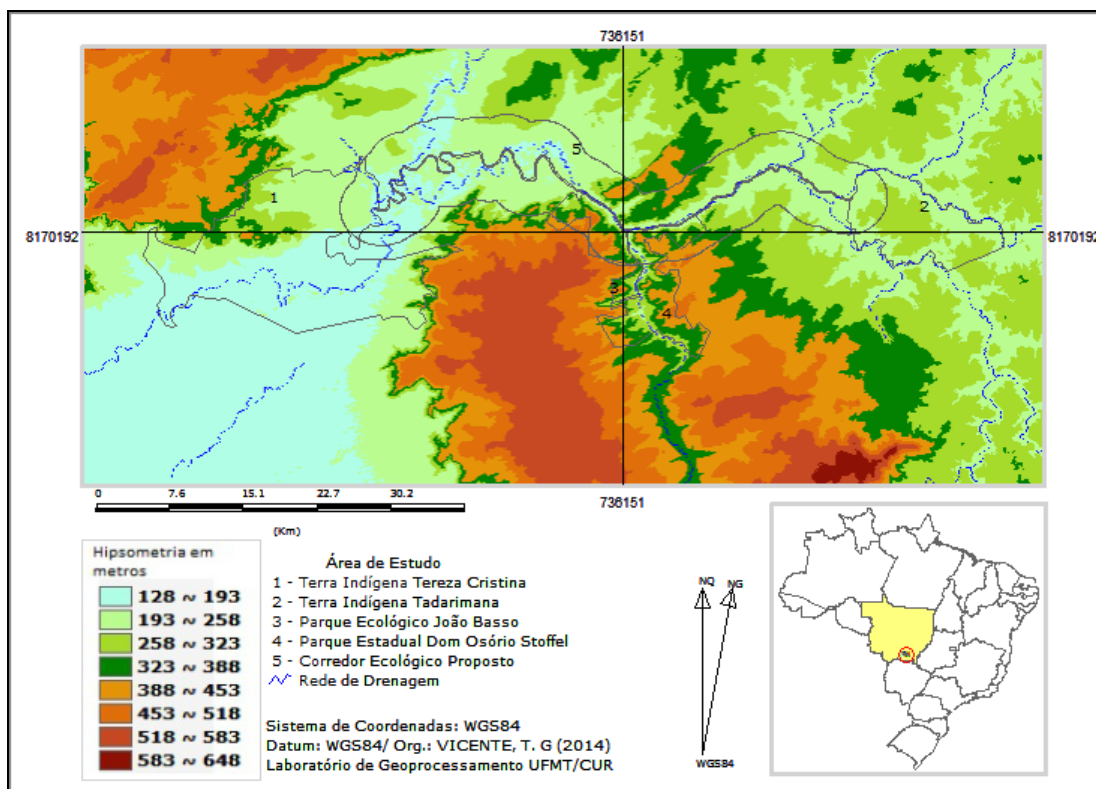
Com o estabelecimento do proposto corredor ecológico existe a possibilidade de conectar áreas de transição ecológica entre dois Biomas, o Cerrado e o Pantanal, dessa forma permitindo a criação de um mosaico da biodiversidade integrando Unidades de Conservação de categorias distintas com Terras Indígenas, formando um corredor ecológico conectando áreas do planalto do Guimarães e da planície do Pantanal.

Com a carta hipsométrica é possível identificar que a maior parte do corredor apresenta altitude inferior a 323 metros (**Figura 2**).



**Figura 1 Corredor ecológico integrando áreas dos biomas Pantanal e Cerrado.**

Fonte: INCRA, EMBRAPA, IBGE, INPE  
Org.: VICENTE, T. G (2014)



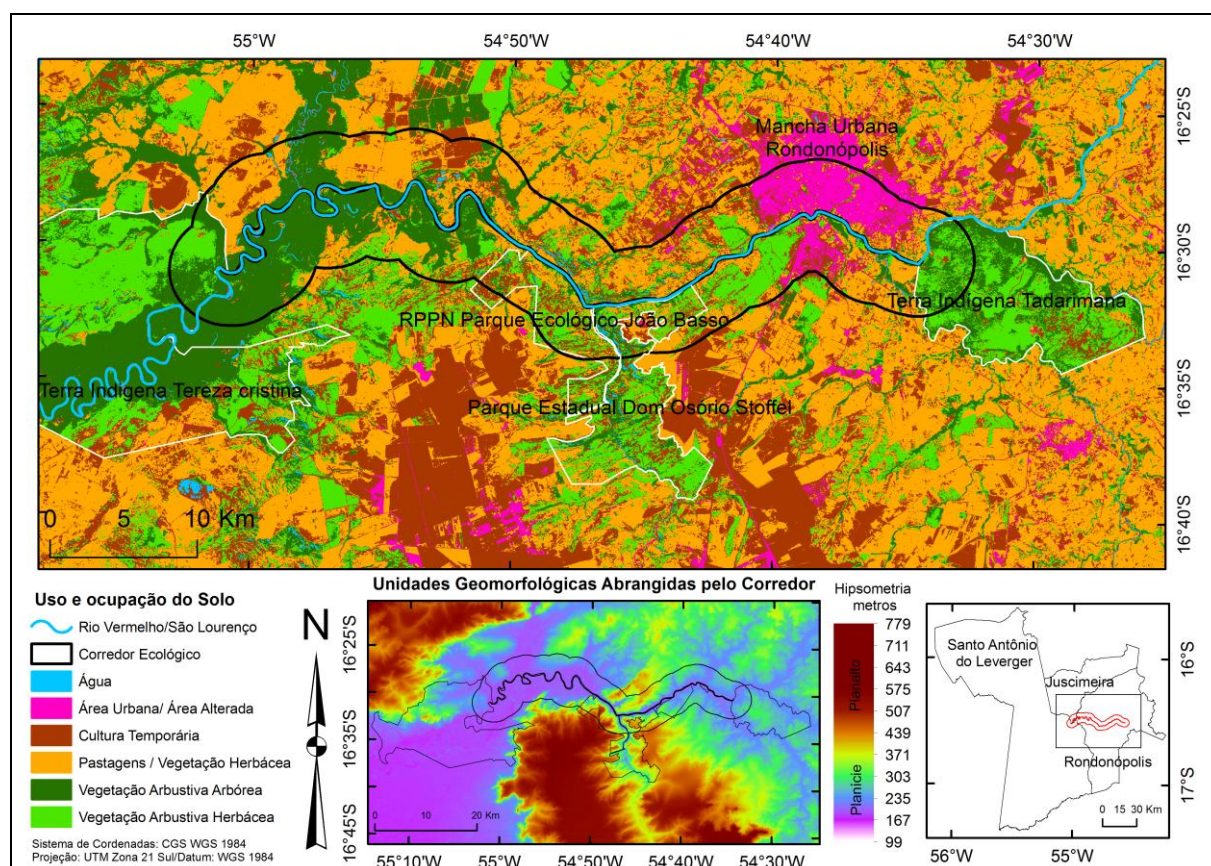
**Figura 2 Hipsometria na área do proposto corredor ecológico.**

Fonte: INCRA, EMBRAPA, IBGE, INPE  
Org.: VICENTE, T. G (2014)

Com análise da carta hipsométrica produzida a partir da imagem DEM, é possível caracterizar a topografia e individualizar de forma rápida e prática as unidades de relevo que compõem a paisagem.

A partir da topografia é possível estabelecer relações com a dinâmica de escoamento superficial, os impactos difusos, que ocorrem a montante nos territórios hidrográficos e podem causar impactos a jusante, tendo em vista que a inclinação das vertentes direcionam o fluxo de escoamento para o exutório da bacia, tais práticas podem auxiliar o ordenamento do território e a gestão de riscos no ambiente natural.

A representação cartográfica do uso e ocupação do solo na área de estudo, permite verificar espacialmente a situação do desmatamento e a fragmentação imposta às áreas protegidas decorrente das atividades socioeconômicas (**Figura 3**).



**Figura 3** Uso e ocupação do solo e unidades geomorfológicas do proposto corredor ecológico.

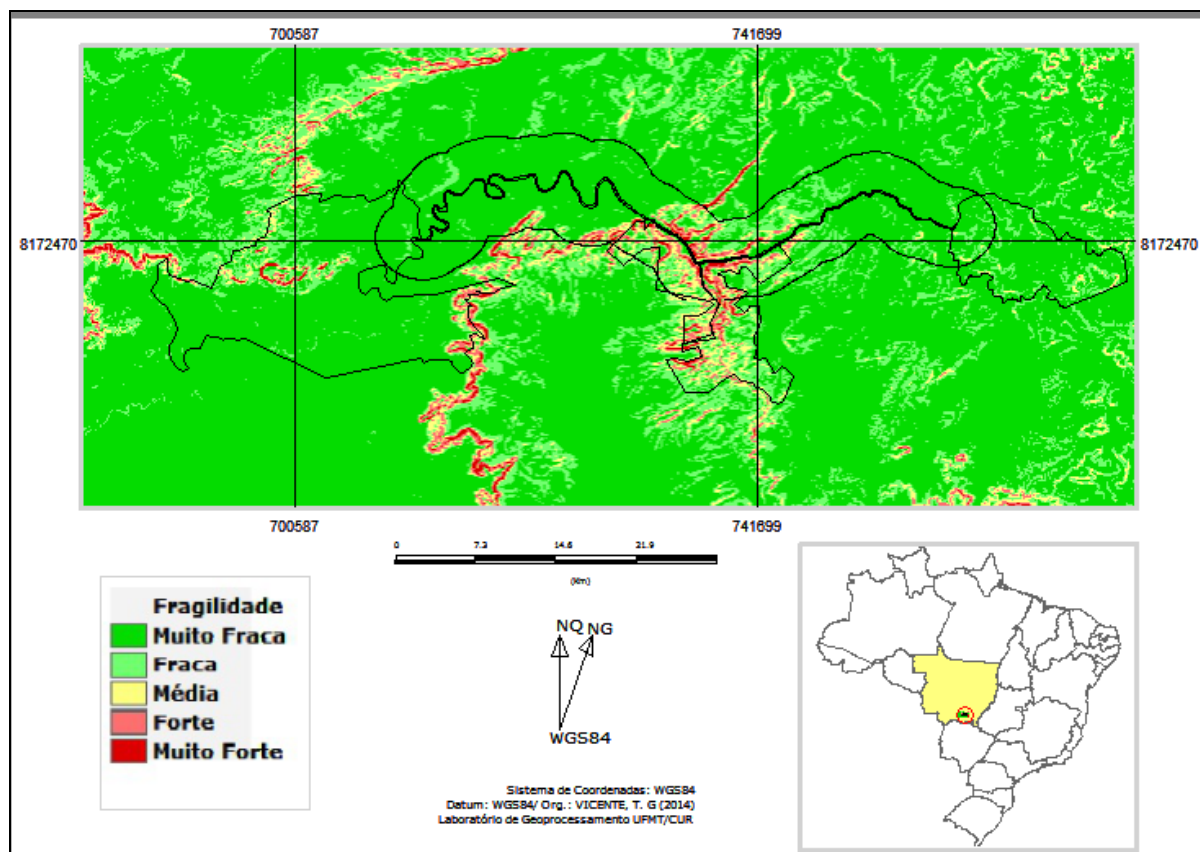
Fonte: INCRA, EMBRAPA, IBGE, INPE  
Org.: VICENTE, T. G (2014)

As áreas das estabelecidas UCs e na maior parte do proposto corredor ecológico onde ainda existe vegetação natural, são espaços que não foram utilizados pela agricultura comercial, essas regiões apresentam declividade acentuada, solos rasos, relevo acidentado com a formação de escarpas e afloramentos rochosos, por isso, são consideradas inadequadas para a implantação do modelo agrícola moderno, altamente mecanizado, que prioriza áreas planas ou com suaves ondulações.

Em relação ao grau de declividade de determinadas porções da área de estudo Jurandyr Ross, (1993) estabelece categorias hierárquicas para cada classe de declividade, propondo um índice de instabilidade de áreas naturais, com critérios mensuráveis indicativos de processos erosivos e dos riscos de escorregamento/deslizamentos e inundações sendo que

os menores valores não representam indicadores significativos, enquanto que os valores mais elevados podem representar as áreas com instabilidade e fragilidade do ambiente natural.

Em relação à propensão de riscos, é considerado as áreas com declividade até 6% muito fraca, entre 6 a 12% fraca, de 12 a 20 média, 20 e 30% forte, acima de 30% muito forte (Figura 4).



**Figura 4** Grau de fragilidade do ambiente natural no corredor ecológico

Fonte: INCRA, EMBRAPA, IBGE, INPE  
Org.: VICENTE, T. G (2014)

Nessa perspectiva, as áreas com maior declividade apresentam maiores índices de instabilidade e fragilidade do ambiente natural, estando mais sujeitas aos processos erosivos, principalmente quando associados à estação chuvosa, por isso essas áreas não devem ser apropriadas por atividades socioeconômicas impactantes, que condicionem a supressão vegetacional.

Pelo contrário, tais áreas devem ser conservadas pela importância de sua biodiversidade e para garantir o equilíbrio do geossistema, já que as áreas mais frágeis e com maiores risco erosivos necessitam da cobertura vegetal e dos processos biológicos como elemento de manutenção de sua estrutura.

Dessa forma, a vegetação que existe no local mantém a paisagem em relativo equilíbrio, amortecendo a ação dos processos geomorfológicos.

É de suma importância uma ocupação do espaço geográfico de forma ordenada, seguindo critérios conservacionistas baseados na legislação vigente, principalmente nas áreas mais frágeis, pois uma vez que alterações como a extração da vegetação, causariam grandes prejuízos a esse ambiente.

Por isso, cresce a importância do planejamento ambiental integrando com corredor ecológico as diferentes áreas protegidas e espaços de entorno ou entre fragmentos ambientais isolados, pois propõe-se medidas conservadoras para essas áreas, enquanto que nas regiões de

baixa fragilidade do ambiente natural as atividades socioeconômicas ocorrem cada vez mais de forma intensiva.

Essas medidas podem mitigar os impactos na área do proposto corredor ecológico e, além disso, fornecer ao cidadão rondonopolitano melhoria na qualidade de vida proporcionada pela convivência em contato com áreas de vegetação natural.

Com o cumprimento da legislação ambiental vigente a proposta do corredor ecológico conectando os Biomas Cerrado e Pantanal já teria um grande impulso, porém as mazelas administrativas aliadas a deficiência de fiscalização dos órgãos competentes comprometem o nosso maior patrimônio que é o meio ambiente.

Baseado na biologia da conservação é imprescindível buscar suporte teórico-metodológico para mensurar as dimensões ideais das áreas de conexão e integração seja na área urbana ou rural

#### **4. Conclusões**

A utilização de softwares com sistemas de Informações Geográficas e de ferramentas de sensoriamento remoto e geoprocessamento demonstra a contribuição das geotecnologias nos estudos ambientais, proporcionando agilidade e eficiência no emprego de metodologias com abordagem espacial.

Os resultados alcançados com os softwares livres TerraView 4.2 e TerraHidro 0.9 satisfizeram as expectativas propostas para o estudo, uma vez que com a aplicação de ferramentas dos respectivos programas possibilitou a elaboração do mapeamento temático necessário para o desenvolvimento da pesquisa.

Corredores ecológicos e mosaicos são táticas de conservação da biodiversidade baseadas na gestão integrada do território e com a intenção de proporcionar a conectividade entre áreas com potencial de conservação. Os corredores ecológicos, assim como os mosaicos estão definidos na Lei 9.985/2000, que institui o SNUC. Essa proposta incluindo UCs de categorias distintas, Terras Indígenas e outras áreas entre as áreas protegidas, formando um corredor da biodiversidade vão de encontro com a legislação ambiental conservacionista.

Essa sugestão pode representar significativa contribuição na sustentação da biodiversidade, pois tende ao menos, minimizar a contradição que existe entre as unidades de conservação isoladas sendo pressionadas pelas atividades socioeconômicas em áreas de entorno. Nesse sentido, considera-se que as unidades de conservação isoladas não garantem proteção à biodiversidade em longo prazo e por isso devem ser integradas em um contexto mais amplo.

Dessa forma, sugere-se que nessa região se estabeleça o mosaico e o corredor ecológico, priorizando alterações de um modelo de conservação ambiental centralizado e focado em áreas isoladas, para outro modelo, descentralizado e focado na gestão integrada, muito mais coerente com os princípios legais que regulamentam a Política Nacional do Meio Ambiente.

## Bibliografia

BERTRAND, Georges. *Paisagem e geografia física global - esboço metodológico*. **Cadernos de Ciências da Terra**, São Paulo n. 13, 1972.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. **Programa áreas protegidas da Amazônia: ARPA - fase II**. Brasília: MMA/SBF, 2010.

MARTINELLI, Marcello. **Mapas da geografia e cartografia temática**. São Paulo: Contexto, 2011.

ROSS, J. L. S. **Análise empírica da fragilidade dos ambientes naturais e antropizados**. In: Revista do Departamento de Geografia, São Paulo, n.8, p.63-74, 1993.

SANTOS, Correa Maciel Waldemar Jeater. **Produção do Espaço e Transformações Socioambientais das Paisagens de Mato Grosso**. Cuiabá: EdUfmt, 2010.

SOTCHAVA, V. B. **Estudo de Geossistemas**. Métodos em Questão nº 16. São Paulo IG, USP, 1977.

SEMA, Secretaria Estadual do Meio Ambiente. **Dinâmica do desmatamento do Estado de Mato Grosso**, 2011. Disponível em <[http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=86&Itemid=146](http://www.sema.mt.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=86&Itemid=146)> acesso 01/10/2014.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, **Informações completas de Rondonópolis**, 2013. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=510760&search=||infogr%E1ficos:-informa%E7%F5es-completas>> acesso 06/10/2014.

LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012. Disponível em <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm)> acesso 01/10/2014