

**DIAGNÓSTICO AMBIENTAL E PLANEJAMENTO DA PAISAGEM  
SOB UMA PERSPECTIVA SISTÊMICA: estudo da mineração de  
areia e brita no Rio Paraná, município de Três Lagoas (MS)**

**ENVIRONMENTAL DIAGNOSIS AND PLANNING OF LANDSCAPE  
UNDER A SYSTEMIC PERSPECTIVE: Sand mining Study and  
gravel (crushed stone) on the Paraná River, Três Lagoas (MS)**

Adalto Moreira Braz<sup>1</sup>

Heloissa Gabriela Silva Sokolowski<sup>2</sup>

Lidiane Antonia Ferreira<sup>3</sup>

José Manuel Mateo Rodríguez<sup>4</sup>

**RESUMO:** Os problemas ambientais originados pela mineração de materiais de uso imediato na construção civil (areia e brita) e os conflitos com outras formas de uso e ocupação do solo vêm conduzindo a uma diminuição crescente de jazidas disponíveis e oferecendo os mais diversos riscos ao meio ambiente. Para evitar tais riscos ambientais é preciso se antecipar e criar um planejamento adequado para cada tipo de atividade e a paisagem na qual está presente. A ideia de planejamento da paisagem tem sido fundamental uma vez que considera a paisagem como o complexo de componentes naturais de forma sistêmica, sendo tratados como sistemas naturais ou antropológicos.

---

<sup>1</sup> Geógrafo, mestrando em geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFMS. [adaltobraz.geografia@gmail.com](mailto:adaltobraz.geografia@gmail.com).

<sup>2</sup> Licenciada em Geografia, mestranda em geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFMS. [geo.sokolowski@gmail.com](mailto:geo.sokolowski@gmail.com).

<sup>3</sup> Assistente Social, mestrando em geografia pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFMS. [lidiferreira01@hotmail.com](mailto:lidiferreira01@hotmail.com).

<sup>4</sup> Pós-Doutor em Análise Ambiental e Geoecologia da Paisagem, Professor Titular de Geografia na Universidad de La Habana/Cuba e Professor visitante no Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFMS. Acadêmico Titular da Academia de Ciência de Cuba. [mateo@geo.uh.cu](mailto:mateo@geo.uh.cu).

Neste trabalho dispomos da Geoecologia da Paisagem como abordagem teórico-metodológica para fins de diagnosticar esses impactos ambientais em unidades de paisagens de forma sistêmica e integrada, contribuindo para fins de planejamento e/ou organização do espaço geográfico. O presente trabalho apresenta diagnóstico ambiental e as propostas elaboradas para o Porto de areia 3 Irmãos, área de mineração de areia e brita localizada no distrito Jupuíá (margem direita do Rio Paraná).

**PALAVRAS-CHAVE:** Geoecologia da Paisagem; Geoprocessamento; Impacto Ambiental; Ordenamento Territorial; Cenários Futuros.

**ABSTRACT:** The environmental problems arising by mining of materials for immediate use in construction (sand and gravel) and the conflicts with other forms of land use and occupation led to a steady decrease in fields available and offering the most diverse risks to the environment. To avoid such environmental risks it is necessary to anticipate and create proper planning for each type of activity and the landscape in which it operates. The landscape planning idea has been fundamental since it considers the landscape, as the complex of natural components of systemic and dialectically articulated way, which are natural systems and natural anthropological. In this paper, we have of Geoecology landscape as theoretical and methodological approach for the purpose of diagnosing these environmental impacts on landscape units in a systematic and integrated way, contributing for planning purposes and / or organization of geographical space. In this paper we have Geoecology landscape as theoretical and methodological approach for the purpose of diagnosing these environmental impacts on landscape units in a systematic and integrated way, contributing for planning purposes and / or organization of geographical space. This paper presents environmental assessment and proposals prepared for the Sand Harbor 3 Brothers , sand and gravel mining area located in Jupuíá district (right bank of the Paraná River) .

**KEYWORDS:** Geoecology Landscape; Geoprocessing; Environmental Impact; Territorial Planning; Future Scenarios.

## INTRODUÇÃO

Na contemporaneidade, com a ativação das pressões antrópicas sobre o ambiente, observa-se um intenso processo de substituição das paisagens

naturais por outros usos do solo. Essas influências na paisagem transformam extensas e contínuas áreas com cobertura florestal em fragmentos florestais, ou até mesmo altera a dinâmica natural, causando problemas ao meio ambiente e, em muitos casos, afetando a disponibilidade e a qualidade de recursos naturais importantes à população de uma região.

La complejidad de la vida social há obligado a incorporar la planificación como uno de los instrumentos significativos en la toma de decisiones y em la implementación de cualquier tipo de acción en las esferas social y económica (RODRÍGUEZ, 2004 *apud* RODRÍGUEZ, 2008, p. 5)

Os problemas ambientais originados pela mineração de materiais de uso imediato na construção civil (areia, brita e argila) e os conflitos com outras formas de uso e ocupação do solo vêm conduzindo uma diminuição crescente de jazidas disponíveis e oferecendo os mais diversos riscos ao meio ambiente (MACHADO, 1989). Na mineração de areia, um dos problemas ocasionados é a influência na qualidade das águas dos rios e reservatórios da mesma bacia, a jusante do empreendimento, que pode ser prejudicada em razão da turbidez provocada pelos sedimentos finos em suspensão, assim como pela poluição causada por substâncias lixiviadas e carreadas ou contidas nos efluentes das áreas de mineração (MECHI e SANCHES, 2010).

Para evitar tais riscos ambientais é preciso se antecipar e criar um planejamento adequado para cada tipo de atividade e a paisagem na qual está presente. Para isso, o planejamento da paisagem toma a paisagem natural como ponto de partida.

A ideia de planejamento da paisagem tem sido fundamental uma vez que considera a paisagem como o complexo de componentes naturais de forma sistêmica, sendo tratados como sistemas naturais ou antropológicos. O planejamento da paisagem pode ser definido como o conjunto de métodos e procedimentos utilizados para instituir uma organização espacial das atividades humanas, em particular das paisagens (RODRÍGUEZ e SILVA, 2013).

Dispomos da Geoecologia da Paisagem como abordagem teórica-metodológica para fins de diagnosticar esses impactos ambientais em unidades

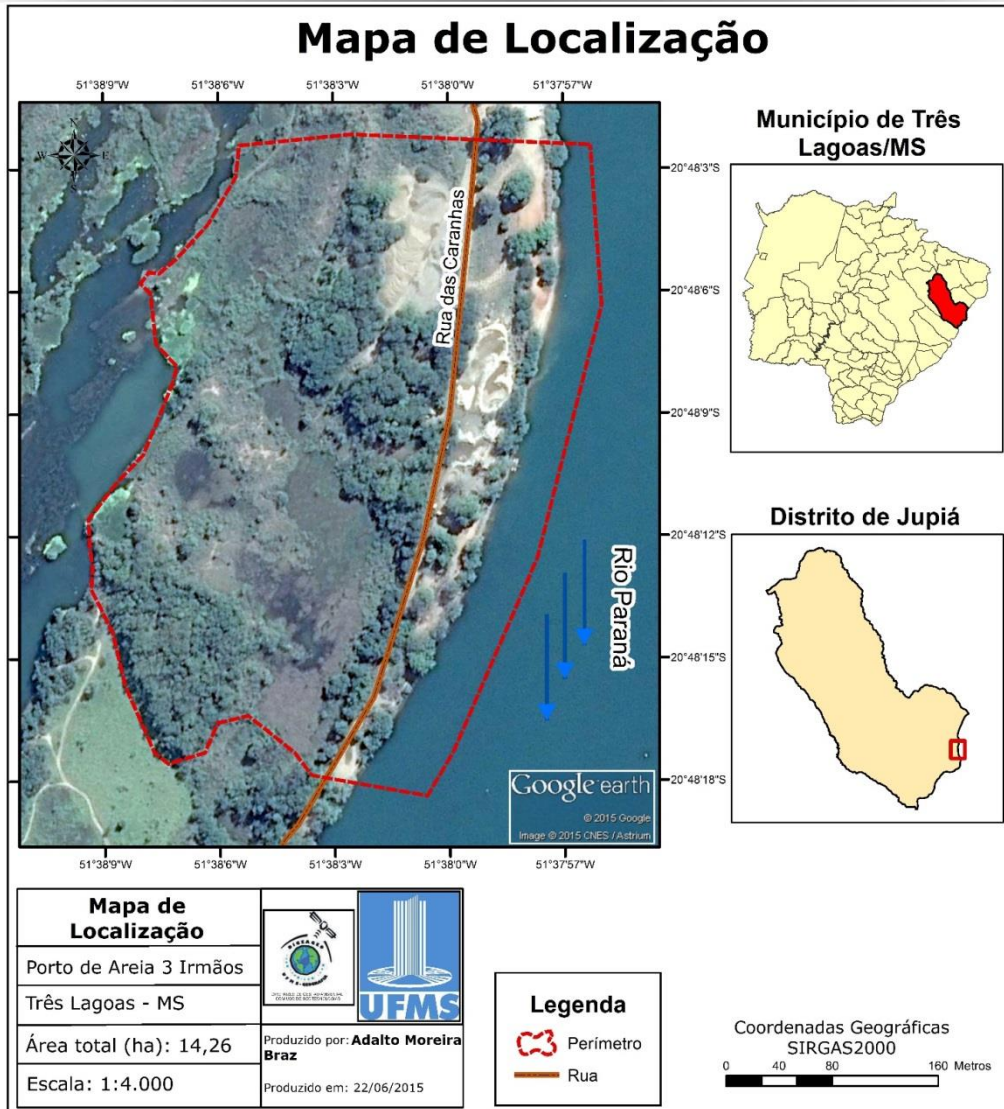
de paisagens de forma sistêmica e integrada, contribuindo para fins de planejamento e ou organização do espaço geográfico. Nesta abordagem, serão considerados os aspectos sociais, econômicos e naturais de cada unidade analisada, ou seja, para a geoecologia da paisagem é fundamental que todos os aspectos e atores da paisagem sejam interpretados e analisados de forma holística e integrada.

Esta abordagem das ciências ambientais favorece a ocorrência de estudos científicos contemporâneos e o aprofundamento de setores já consolidados, oferecendo subsídios metodológicos e procedimentos técnicos de investigação na procura de ampliar a análise sobre o meio natural (RODRÍGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2010, p.13).

O objetivo geral deste trabalho é realizar um diagnóstico ambiental e o planejamento da área de mineração de areia e cascalho, a partir da análise da geoecologia das paisagens. Os objetivos específicos pautaram-se em: (1) compreender a organização e singularidades das unidades de paisagens da área; (2) analisar os fatores que propiciam o impacto ambiental da área e (3) propor medidas mitigadoras e um planejamento adequado para área de estudo.

#### LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo é a parcela operacional de extração de areia e cascalho de uma empresa de mineração localizada no município de Três Lagoas – MS, sob o nome de Porto de areia Três Irmãos. A parcela responsável pela extração está implantada às margens do Rio Paraná (a jusante da hidrelétrica Engenheiro Souza Dias – Jupiá), encontra-se inserida no distrito de Jupiá, (afastada da área urbanizada) na porção leste do Estado de Mato Grosso do Sul, entre as coordenadas geográficas 20° 48' 18"; 20° 48' 02" S e 51°38' 09"; 51° 37' 55" W.



**Figura 01:** Mapa de Localização

## REFERENCIAL TEÓRICO

### ABORDAGEM SISTÊMICA

As perspectivas envolvendo análises ecológicas, geográficas e ambientais englobam estudos considerando a complexidade do sistema e o estudo de suas partes componentes. A abordagem sistêmica é necessária para compreender como as entidades ambientais, expressando-se em organizações

espaciais, se estruturam e funcionam como diferentes unidades complexas em si mesmas e na hierarquia sistêmica (CHRISTOFOLETTI, 1999).

Bertalanffy apresenta um sistema dizendo que este “pode ser definido como um conjunto de elementos em inter-relação entre si e com o ambiente”. Inicialmente, o próprio Bertalanffy admite que o termo teoria geral dos sistemas foi introduzido deliberadamente, em um sentido mais universal. (BERTALANFFY, 2013).

Segundo Bertalanffy (1968 *apud* VALE, 2012), a Teoria Geral do Sistema seria um instrumento útil capaz de fornecer modelos a serem utilizados em diferentes campos. Nesse sentido, a perspectiva da análise integrada do sistema ambiental converge para a perspectiva da abordagem sistêmica da Teoria Geral do Sistema, tendo como maior vínculo à noção e conceituação do geossistema, criado por Sotchava na década de 1960 e, que se constituía num método para estudar a espacialidade dos fenômenos geográficos nas planícies soviéticas.

O enfoque sistêmico é uma abordagem interdisciplinar geral, que se caracteriza como uma concepção metodológica e um meio para o estudo de objetos integrados e das dependências e interações integrais. Destinam-se à compreensão dos mecanismos de integração de sistemas, ou formações integradas, que são unidades integrais, todos constituídos por elementos inter-relacionados e interagindo que não raramente são heterogêneos. Ao mesmo tempo, se tem em conta que cada sistema é um elemento de um sistema maior ou hierarquicamente superior (MARIN, 2005 *apud* RODRÍGUEZ e SILVA, 2013)

“Desta forma, pode-se definir como sistema ao conjunto de elementos que se encontram em relação entre si, e que formam uma determinada unidade e integridade” (RODRÍGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2010).

No estudo e análise dos sistemas, faz-se necessário estudar não somente as partes e os processos de forma isolada, mas compreender o funcionamento e a organização que unifica estas partes, resultado da conexão dos diferentes elementos componentes.

A Geoecologia das Paisagens é uma concepção que nasceu dos trabalhos realizados por Alexander Von Humboldt, no século XIX, fundamentalmente a partir das ciências geográficas, ainda que em estreita colaboração com a Ecologia Biológica. Este estudo reveste-se em uma nova perspectiva, onde ideias da multidisciplinaridade valorizam a questão ambiental, rompendo fronteiras padronizadas, dedicando-se às características, aos estudos e aos processos dos elementos da natureza (RODRÍGUEZ, SILVA e CAVALCANTI, 2010).

A Geoecologia da paisagem é uma abordagem teórica metodológica, utilizada para estudos de impacto ambiental, a fim de diagnosticar as unidades de paisagem de forma sistêmica e integrada, empregada, principalmente, para fins de planejamento ou gestão adequada do espaço geográfico. Segundo Rodríguez e Silva (2013)

[...] a Geoecologia consolidou-se como uma disciplina antropológica e ambientalmente focada. A Geoecologia examina as paisagens naturais e antro-po-naturais, a fim de criar um meio de habitat e um local de trabalho adequado para os seres humanos [...] a Geoecologia é seu próprio centrismo no ambiente, com o intuito de resolver os problemas de otimização da paisagem e o desenvolvimento de princípios e métodos de uso ambientalmente saudável dos recursos, conservação da biodiversidade e da geodiversidade e os valores recreativos e histórico-culturais, estéticos e outros, necessários a sociedade para um desenvolvimento sustentável (RODRÍGUEZ e SILVA, 2013, p.83).

Nesse contexto, a Geoecologia da paisagem servirá de apoio e método para estudos socioambientais, visando à análise de forma integrada e sistêmica das unidades de paisagem. Assim, deve ser considerado os aspectos culturais, sociais, econômicos e naturais de cada unidade a serem analisadas, para a Geoecologia da paisagem é fundamental que todos os aspectos e atores da paisagem sejam interpretados e analisados de forma holística, permitindo integrar informações de análise abrangendo o estudo da natureza antropológica e cultural, análise territorial, análise local e regional.

Nesta pesquisa, a área analisada apresenta elementos provenientes de atividades antrópicas, desta forma a área se torna um elemento cultural,

econômico e natural. Neste sentido, a geoecologia das paisagens nos possibilita captar o processo de humanização do espaço natural enquanto área da superfície terrestre, estabelecer características em termos de ocupação, a assimilação e a apropriação da natureza e considerar a forma em que os seres humanos se apropriam culturalmente do espaço.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A metodologia utilizada para a realização deste estudo baseou-se na proposta de Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2010) e Rodríguez e Silva (2013), na qual realiza uma análise paisagística nas investigações Geoecológicas, buscando analisar a organização da paisagem, classificação e taxionomia das estruturas paisagísticas, fatores que formam e transformam as paisagens, avaliação do potencial e tipologia funcional e impacto geoecológico das atividades humanas.

Em uma primeira etapa, buscou-se o reconhecimento da área de estudo por meio de visita técnica ao local no dia 16 de junho de 2015, onde foram reconhecidas as atividades de mineração, realizando levantamentos foto-descritivos para caracterização das unidades da paisagem e levantamento dos impactos ambientais nas mesmas.

Dentro da 1ª etapa é realizada o diagnóstico ambiental da área, sendo esta uma fase obrigatória em praticamente todos os níveis e categorias do planejamento ambiental. O objetivo desta fase é esclarecer o estado em que se encontra os sistemas ambientais como resultado do uso e exploração de seus recursos e serviços ambientais (RODRÍGUEZ, 2008).

O detalhamento da dinâmica e das unidades de paisagens consideradas para a análise integrada foi feito com base na observação empírica do ambiente. Para a determinação das unidades da paisagem se estabeleceu uma relação entre o tipo de uso com a topografia do relevo, além de uma seção-tipo caracterizando esta representação. No âmbito da Geografia, as paisagens geralmente têm sido representadas por meio de ferramentas metodológicas, entre as quais se destacam o transecto (seção-tipo), os quadros de correlação e



os mapas (MONTEIRO, 2000 *apud* CAVALCANTI, 2014). “Qualquer representação da paisagem em um perfil topográfico é denominada seção-tipo. Trata-se de um modelo que busca caracterizar as variações paisagísticas ao longo de um gradiente de relevo” (CAVALCANTI, 2014).

Na segunda etapa, feita em gabinete, foi realizado levantamento bibliográfico: enfocando bibliografias sobre minerações de areia e brita, bem como dos principais impactos ambientais e medidas de controle ambiental, questões socioeconômicas, de normas técnicas e de legislações vigentes.

Já a terceira etapa da pesquisa, é constituída pela aplicação da metodologia de avaliação de impactos ambientais sobre as unidades da paisagem, definida a partir da análise e considerações sobre efeitos e consequências na área estudada.

A área de influência dos empreendimentos, ou seja, a área de interesse ambiental, é a área onde os impactos se fazem agir diretamente, quer seja pela simples ocupação dos espaços e utilização da infraestrutura local e de recursos naturais, bem como a área passível de disseminação de poluentes ou vulneráveis a impactos ambientais.

O desmatamento de áreas para a implantação do porto e de outras instalações como bacias de decantação, pátios de manobra e vias de circulação, resulta não só na perda direta de espécies da flora, como também na perda indireta de espécies da fauna e flora afetadas pela perda de condições e recursos outrora disponíveis no hábitat (VIEIRA,2005, p.14).

Para levantamento dos impactos ambientais causados na área de mineração de areia e cascalho, foram elaboradas listagens de controle e matrizes interações para classificação dos impactos, considerando o meio de análise Geoecológica a partir da avaliação dos impactos das feições de uso, os mesmos foram classificados como valor ambiental, valor funcional, grau de ocupação, efeitos e avaliação geral. A seguir, é demonstrada a forma de caracterização e ponderação dos critérios adotados para elaboração da matriz:

*Valor Ambiental*

- **Alto** – Áreas com floresta de vegetações nativas preservadas que contribuem para a conservação destes ambientes e, às vezes, de ambientes adjacentes (Exemplos: fragmentos florestais sobre o dique do Rio Paraná, várzea com vegetação rasa natural, fragmentos florestais sobre o 1º terraço do Rio Paraná e fragmentos florestais sobre o 2º terraço do Rio Paraná);
- **Médio** – Áreas que sofreram algumas modificações na paisagem e que intercalam áreas antrópicas com fragmentos de ambientes preservados. Influem em alguns efeitos degradantes sobre o ambiente (Exemplos: dique com vegetação rasa (provavelmente já desmatada), estacionamento sobre o dique e via de acesso que divide o dique da várzea e primeiro terraço, vegetação rasa sobre o 1º terraço do rio (provavelmente já desmatada) e infraestruturas construídas e/ou colocadas em meio a fragmentos florestais sobre o 1º terraço do rio);
- **Baixo** – Áreas com muitas modificações na paisagem, exercem efeitos de degradação sobre o ambiente e, às vezes, de difícil regeneração (Exemplos: draga fixa de extração e separação de areia e cascalho, área de depósito de areia e cascalho sobre o dique do rio, pequena área aterrada sobre o dique do rio, área aterrada sobre a várzea (em expansão) e depósito grande de cascalho sobre o 1º terraço do rio, possivelmente já desmatado).

#### *Valor Funcional*

- **Alto** – É responsável por atividades socioeconômicas, pela produção e reprodução dos recursos. Garante o fluxo de atividades econômicas (Exemplo: draga fixa usada para extração e separação de areia e cascalho, estacionamento sobre o dique e via de acesso do local, área com depósito de areia e cascalho sobre o dique do rio e área grande de depósito de cascalhos em meio aos fragmentos florestais sobre o 1º terraço do rio);
- **Médio** – Áreas que sobrepõem valores funcionais e ambientais relativamente semelhantes. Concomitantemente, não causam efeitos

- degradantes de relevância ao ambiente, porém, atualmente, não comportam atividades funcionais (Exemplo: dique com vegetação rasa com possível desmatamento, área aterrada sobre o dique do rio e área aterrada sobre a várzea que se encontra em expansão e as infraestruturas onde são depositados os materiais);
- **Baixo** – Áreas com valor ambiental alto, preservadas. Responsável pela garantia da preservação do ambiente. Desse feito, não comportam atividades socioeconômicas (Exemplo: fragmentos florestais sobre o dique do Rio Paraná, várzea com vegetação rasa natural, fragmentos florestais sobre o 1º terraço do Rio Paraná, vegetação rasa (campo limpo) sobre o 1º terraço do Rio Paraná e fragmentos florestais sobre o 2º terraço do rio).

#### *Grau de Ocupação*

- **0** – Sistema ambiental em estado natural, sem ocupações. Ocupado apenas por floresta e vegetação rasa em estado natural.
- **1** – Ocupação inicial, não apresentando alterações na estrutura do sistema. Vegetação rasa sobre dique, característica de um possível desmatamento.
- **2** – Ocupação moderada, apresentando transformações na estrutura do sistema e/ou sistema em transição de ocupação 1 para 2. Infraestruturas em meio à floresta do 1º terraço e a área aterrada sobre o dique apresentam ocupações moderadas que intervêm sobre a paisagem natural, porém convivem com resquícios de áreas ambientais circundantes.
- **3** – Intensa ocupação parcial, pois apresenta transformação na estrutura do sistema. Manifesta artificialização da paisagem em algumas manchas no local. Refere-se ao depósito de areia e cascalho sobre o dique e do aterro em expansão sobre a várzea, bem como ao estacionamento sobre o dique, que apresentam uma ocupação

intensa, porém em pequenas áreas, às vezes, com preservação parcial do sistema.

- **4** – Intensa ocupação generalizada. Apresenta transformação estrutural total, com o predomínio da artificialização da paisagem. Refere-se à draga fixa que se encontra em local onde deveria haver uma preservação intensa, contudo, esta área se apresenta com degradação, contribuindo também para o aumento do depósito sobre o dique.
- **5** – Ocupação esgotada. Uso intenso e completo do local, apresentando um colapso e/ou criação de um novo sistema. Área de grande proporção sobre o 1º terraço do rio, possivelmente desmatada para a expansão do depósito de cascalho.

#### *Efeitos*

- **S** (sem efeitos) – Sistema ambiental estável e preservado. Exemplo: Fragmentos florestais que se encontra sobre o dique do rio; várzea com vegetação rasa com presença de características naturais.
- **M** (moderado) – Apresenta efeitos moderados. Sistema ambiental com pouca intervenção e degradação antrópica (Exemplo: área aterrada sobre o dique do rio)
- **F** (forte) – Forte alteração no sistema ambiental, oferecendo riscos à conservação do local. Efeitos diretos na microfauna e, detrimento de valores ambientais (Exemplo: dique com vegetação rasa onde é percebido possível desmatamento; estacionamento sobre o dique do rio e as infraestruturas onde são depositados os materiais).
- **MF** (muito forte) – Apresenta estado avançado de alteração no sistema ambiental, ocasionando o desaparecimento da fauna e flora, bem como contaminação hídrica. Resulta a perda completa da capacidade produtiva, funcional e do equilíbrio ecológico, bem como dos valores e potenciais ambientais (Exemplo: draga fixa utilizada para extração dos materiais; área com depósito de areia e cascalho; área aterrada sobre

a várzea que se encontra em expansão e o depósito de cascalho em área de possível desmatamento onde está localizado o 1º terraço).

#### *Avaliação Geral*

- **S** (satisfatório) – Apresenta satisfatório nível de preservação e conservação ambiental (Exemplos: fragmentos florestais sobre o dique do Rio Paraná, várzea com vegetação rasa de características naturais, fragmentos florestais sobre o 1º terraço do rio, vegetação rasa (campo limpo) sobre o 1º terraço do rio e fragmentos florestais sobre o 2º terraço do rio);
- **R** (regular) – Apresenta relação simétrica entre áreas de médio valor ambiental e funcional. Utilizadas para funções econômicas, mas que mantêm a conservação do ambiente (Exemplo: dique com vegetação rasa, estacionamento concretado sobre o dique do rio e via de acesso em área de transição entre o dique e a várzea e pequena área aterrada sobre o dique do rio);
- **C** (crítico) – Apresenta efeitos muito fortes que ocasionam degradações intensas no local, modificando a paisagem e que podem impactar outras unidades de paisagem (Exemplo: draga fixa usada para extração e separação de cascalho e areia, área sobre o dique com depósito de areia e cascalho, área aterrada sobre a várzea (em expansão), infraestruturas (depósito de materiais) e depósito grande de cascalho em área de possível desmatamento sobre o 1º terraço do rio).

Na quarta etapa houve a elaboração de matrizes-interação, pensando na aplicabilidade para casos de diagnóstico/prognóstico no planejamento da paisagem.

As matrizes foram elaboradas no software Microsoft Office Excel 2015, a partir das unidades da paisagem e caracterização das ponderações (valor ambiental, valor funcional, efeitos, grau de ocupação etc.) e dos critérios

estabelecidos na metodologia de avaliação de impactos ambientais sobre as unidades da paisagem.

Com as matrizes elaboradas, os impactos identificados e prognóstico sugerido, o próximo passo foi a confecção dos produtos cartográficos divididos em dois tipos de proposta. Uma proposta denominada *Real* e outra *Ideal*. Estes dois cenários, junto às matrizes de planejamento e propostas é que deverão ser aplicados em um possível reordenamento da área.

#### *Proposta Ambiental Real*

- **Reabilitação** – Mudança completa da feição de uso atual, reabilitando o espaço para um alto valor ambiental;
- **Regeneração** – Manter a feição de uso e função atual, mas intervir ambientalmente dando preferência ao valor ambiental;
- **Melhoramento** – Otimizar a feição de uso atual através do emprego de técnicas para selecionar melhores alternativas para atingir os objetivos do fluxo funcional, sem perder o valor ambiental;
- **Aproveitamento** – Melhor aproveitar a atual feição de uso, intercalando com outros usos funcionais e/ou ambientais;
- **Conservação** – Prosseguir com as funções atuais, mas mantendo o estado atual.
- **Preservação** – Manter protegido de intervenções antrópicas e possíveis danos ambientais.

#### *Proposta Funcional Real*

- **Lazer** – Implementar estruturas que possibilitem o desenvolvimento de ações de lazer, beneficiando principalmente, a população do distrito;
- **Mineração** – Manter as atividades da draga, porém levando em conta o melhoramento do valor ambiental da unidade da paisagem e feições de uso circundantes;
- **Proteção e Conservação** – Manter protegido de intervenções antrópicas e possíveis danos ambientais;

#### *Proposta Ambiental Ideal*

- **Preservação** – Manter protegido de intervenções antrópicas e possíveis danos ambientais.

#### *Proposta Funcional Ideal*

- **Proteção e Conservação** – Prosseguir com as funções atuais, mas mantendo o estado atual e/ou manter protegido de intervenções antrópicas e possíveis danos ambientais.

Posterior à aplicação da metodologia, alcançamos a consolidação das matrizes da paisagem, de impactos e de propostas, e a partir das matrizes foram cartografadas as unidades da paisagem, os impactos e as propostas para o planejamento do local.

O detalhamento e discussão da dinâmica e das unidades da paisagem da área de mineração de areia e cascalho foram feitos com base na observação *in loco*, levantamento foto-descritivo, interpretação de imagem de satélite e descrição empírica do sistema de unidades de paisagens, matriz de classificação das unidades da paisagem e feições de uso e uma matriz de impactos, além da cartografia da paisagem, utilizando adaptação da metodologia de Rodríguez, Silva e Cavalcanti (2010) e Rodríguez e Silva (2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÕES

### **Diagnóstico Ambiental**

O diagnóstico ambiental parte da análise dos dados fisiográficos como geologia, geomorfologia, pedologia e clima. Estas informações foram consultadas a partir do Atlas Multireferencial de Mato Grosso do Sul organizado pela Secretaria de Planejamento e Coordenação Geral Projeto, nos quais, foram suporte para a caracterização da área como subsidio para o diagnóstico ambiental.

Sobre os aspectos geológicos, na área de estudo predomina-se a formação de aluviões atuais caracterizados como detritos ou sedimentos carregados pelo Rio Paraná. Este material é arrancado das margens e das

vertentes, sendo levado em suspensão pelas águas do rio que acumulam em bancos constituindo os depósitos aluvionares recentes (AMR-MS, 1990; GUERRA e GUERRA, 2003). A unidade geomorfológica da área de estudo é a do Vale do Paraná. Essa unidade compreende a sequência de sedimentos aluviais que originam planícies associadas ou não a terraços, que acompanham o rio Paraná e alguns de seus afluentes (*Idem*, 1990).

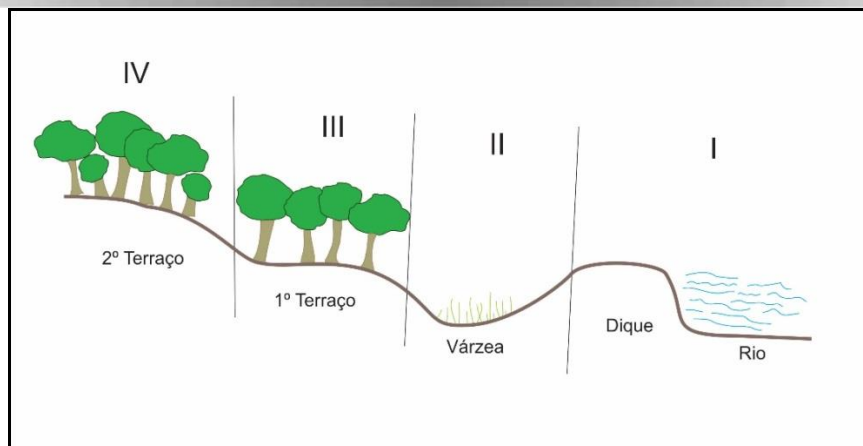
As características pedológicas da área estudada estão associadas a um complexo composto de planossolo, glei húmico, glei pouco húmico, areias quartzosas hidromórficas, areias quartzosas, solos orgânicos e predominantemente os solos aluviais. Solos aluviais são álicos, distróficos e eutróficos, com argila de atividade baixa, textura média ou indiscriminada formadas de sedimentos recentes encontradas ao longo de cursos d'água (*Idem*, 1990).

Em relação à variação mesoclimática, a área de estudo é caracterizada com índice efetivo de umidade com valores anuais variando de 20 a 40. A precipitação pluviométrica anual varia entre 1500 a 1750 mm anuais, excedente hídrico anual de 800 a 1200 mm durante 5 a 6 meses e deficiência hídrica de 350 a 500 mm durante 4 meses (*Idem*, 1990).

## IDENTIFICAÇÃO E DESCRIÇÃO DAS UNIDADES DE PAISAGENS

Utilizando a paisagem como categoria de análise de forma integrada e sistêmica foi identificado 4 (quatro) unidades de paisagens: Dique do Rio Paraná, Várzea, 1º Terraço do Rio Paraná e 2º Terraço do Rio Paraná. A divisão das unidades da paisagem adotadas se estabeleceu a partir do relacionamento do tipo de uso com a topografia do relevo conforme descrito no croqui (figura 02) e seção-tipo das variações paisagísticas a seguir (figura 03).

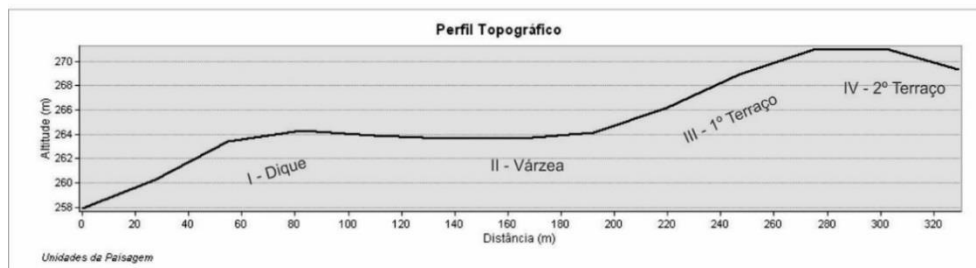
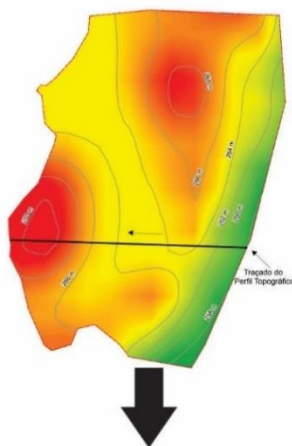




**Figura 02:** Croqui das Unidades da Paisagem.  
**Organização:** BRAZ (2015)

Onde:

- I Dique do Rio Paraná;
- II Várzea;
- III 1º Terraço do Rio Paraná;
- IV 2º Terraço do Rio Paraná.



**Figura 03** Seção-tipo das variações paisagísticas ao longo do gradiente do relevo.

**Organização:** BRAZ (2015)

Foram estabelecidas então, 4 (quatro) unidades da paisagem (Figura 4) com características distintas, sendo detalhadas a seguir:

**Unidade I** – (Dique do rio) o local é caracterizado por um ambiente antropizado em algumas seções, o solo encontrava-se parcialmente coberto por concreto ou depósito de areia e brita. Ausência de mata ciliar em determinadas seções. A cobertura vegetal é caracterizada como parcialmente densa (arbórea e arbustiva) com fragmentos de desmatamento.

**Unidade II** – (Várzea) também chamada de campos de várzea é uma grande extensão de terra plana em periferias de cursos d'água e em lugares úmidos onde, de certo modo, existe acúmulo das águas dos rios e de chuvas, é caracterizado como um local que apresenta escassa cobertura florestal, apenas em alguns pontos existe uma vegetação rasteira/campestre, a área tem sua particularidade no sentido de que está localizada em um ambiente totalmente aberto onde não há presença de indivíduos vegetais significativos.

**Unidade III** – (1º Terraço) localizado em um patamar mais baixo e próximo ao rio, sua vegetação é caracterizada como vegetação densa (arbórea e arbustiva) em sua extensão foi possível identificar fragmentos de desmatamento, com forte intervenção antrópica.

**Unidade IV** – (2º Terraço) localizado em um patamar mais elevado em consideração ao primeiro terraço, sua vegetação é caracterizada como vegetação densa (arbórea e arbustiva), considerado um ambiente preservado.

As Unidades de Paisagens Geoecológicas são apresentadas conforme a figura 04. E, a partir da divisão das unidades da paisagem foram classificadas as seguintes feições de uso, de acordo com a tabela 01:

**Tabela 01** – Unidades da Paisagem e Feições de Uso.

U. N./U. A.	Floresta	Vegetação Rasa	Draga	Vias de Acesso Estacionamento	Infraestrutura	Depósito de Cascalho/Areia	Aterro
I	Ia	Ib	Ic	Id	-	Ie	If
II	-	IIg	-	-	-	-	IIh
III	IIIi	IIIj	-	-	IIIk	IIIl	-

Organização: BRAZ, FERREIRA e SOKOLOWSKI (2015)



**Figura 04** - Mosaico das unidades de paisagens ge ecológicas.  
**Organização:** SOKOLOWSKI (2015)

Podemos descrever as feições de uso da seguinte maneira:

- Ia** - Fragmentos florestais sobre o dique do Rio Paraná.
- Ib** - Dique com vegetação rasa (possível desmatamento).
- Ic** - Draga fixa usada para extração e separação de cascalho e areia.
- Id** - Estacionamento concretado sobre o dique do Rio Paraná e via de acesso em área de transição entre o dique e a várzea.
- Ie** - Área com depósito de areia e cascalho.
- If** - Área aterrada sobre o dique do Rio Paraná.
- Ilg** - Várzea com vegetação rasa de características naturais.
- IIh** - Área aterrada sobre a várzea (em expansão).
- IIIi** - Fragmentos florestais sobre o 1º terraço do Rio Paraná.

**IIIj** - Vegetação rasa (campo limpo) sobre o 1º terraço do Rio Paraná.

**IIIk** - Infraestruturas (depósito de materiais e outras atividades) em meio aos fragmentos florestais do 1º terraço.

**IIIl** - Grande depósito de cascalho em área de possível desmatamento sobre o 1º terraço.

**IVm** - Fragmentos florestais sobre o 2º terraço do Rio Paraná (área de maior altitude do local).

Por fim, a análise das paisagens a partir de uma visão integrada, pode de forma sistêmica analisar como a área natural é transformada em espaço antrópico, cultural e econômico. A partir das análises, observações e a matriz de unidades naturais e unidades antrópicas elaborou-se o mapa de unidades da paisagem para se compreender, de maneira espacial, a divisão da paisagem em unidades e feições de uso (figura 05).

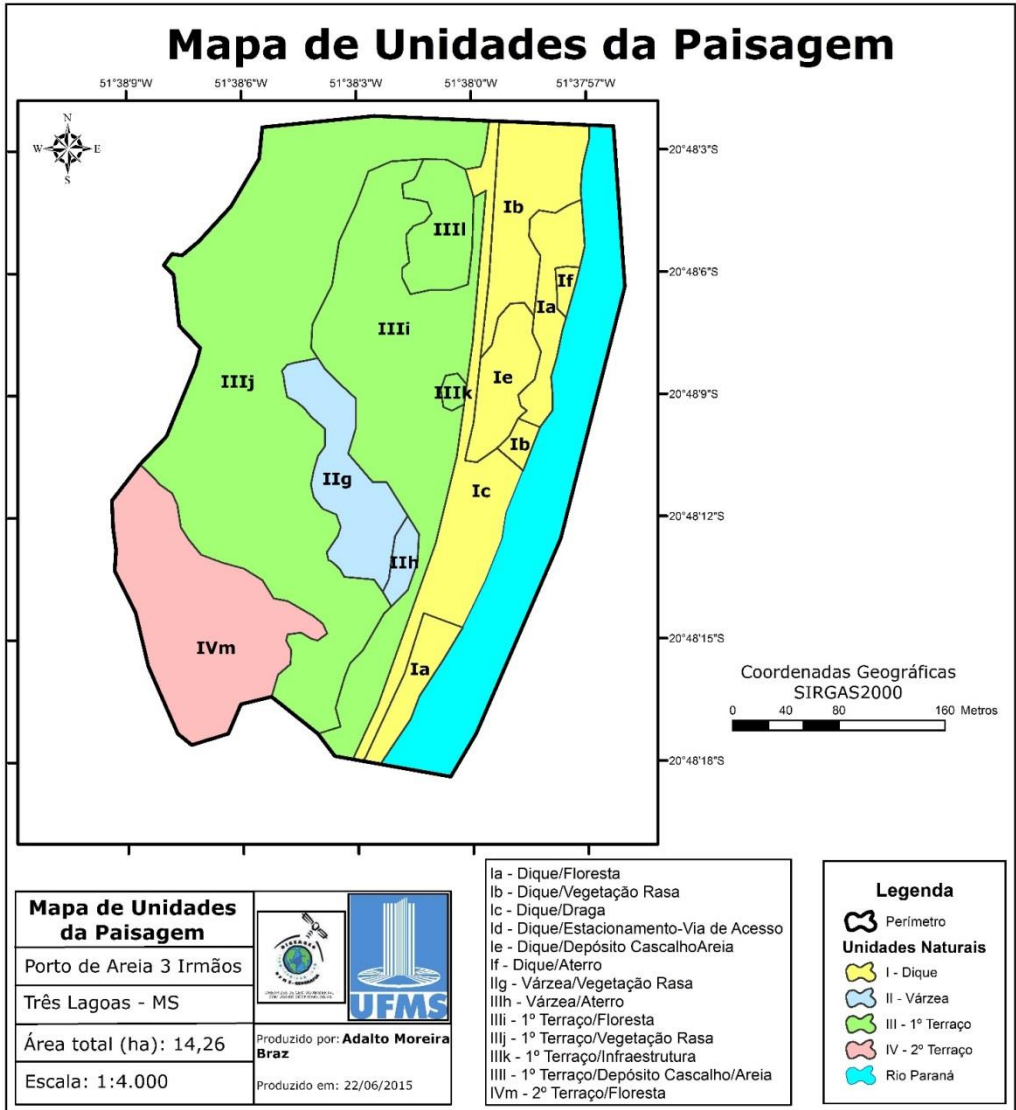
## ANÁLISE DOS IMPACTOS

Compreende-se por impacto qualquer consequência, adversa ou benéfica, que possa resultar da alteração dos aspectos socioambientais, sobre os quais ela tenha capacidade de exercer controle direto ou tenha capacidade de influenciar no meio existente. Segundo a definição pelo CONAMA (1986), o impacto ambiental é qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do Meio Ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades que direta ou indiretamente, afetam a saúde, a segurança e o bem-estar da população; as atividades sociais e econômicas, a biota, as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente e a qualidade dos recursos ambientais.

As atividades e funções nas unidades da paisagem, anteriormente, referidos podem apresentar efeitos danosos no equilíbrio dos ecossistemas, tais como a redução ou destruição de hábitat, afugentamento da fauna, morte de espécimes da fauna e da flora terrestres e aquáticas, incluindo eventuais espécies em extinção, interrupção de corredores de fluxos gênicos e de movimentação da biota, entre outros. Em relação ao meio antrópico, a

mineração pode causar não apenas o desconforto ambiental, mas também impactos à saúde causados pela poluição sonora, do ar, da água e do solo. A desfiguração da paisagem é outro aspecto gerado pela mineração (MECHI e SANCHES, 2010).

Desta forma, qualquer alteração no meio natural irá trazer a curto, médio ou longo prazo desequilíbrios ou transformações nas paisagens com efeito sobre o ecossistema, dependendo do potencial de diversos tipos de usos.



**Figura 05** – Mapa de Unidades da Paisagem.

Mechi e Sanches (2010) ainda ressaltam que a extração de areia em calha de rio tem causado o rebaixamento de seu leito e o desequilíbrio do meio, provocando o solapamento e a erosão das margens. As intervenções necessárias para promover artificialmente a contenção desses processos são impactantes e onerosas de tal forma que, em geral, em longo prazo essas áreas tendem a ficar abandonadas à mercê de sucessões naturais morosas, até que estabeleça um novo equilíbrio.

A partir da avaliação geral foi elaborado o mapa de impactos, conforme mostra a tabela 02 e figura 04.

**Tabela 02** – Avaliação dos impactos das feições de uso.

Feições de uso	Valor Ambiental	Valor Funcional	Grau de Ocupação	Efeitos	Avaliação Geral
Ia	Alto	Baixo	0	s	S
Ib	Médio	Médio	1	f	R
Ic	Baixo	Alto	4	mf	C
Id	Médio	Alto	3	f	R
Ie	Baixo	Alto	3	mf	C
If	Baixo	Médio	2	m	R
Ilg	Alto	Baixo	0	s	S
Ilh	Baixo	Médio	3	mf	C
IIIi	Alto	Baixo	0	s	S
IIIj	Médio	Baixo	0	s	S
IIIk	Médio	Médio	2	f	C
IIII	Baixo	Alto	5	mf	C
IVm	Alto	Baixo	0	s	S

**Organização:** BRAZ, FERREIRA e SOKOLOWSKI (2015)

Para a classificação conforme a matriz acima, foram consideradas às análises elaboradas para as unidades da paisagem e a interação de cada feição de uso com sua respectiva unidade, entre si e com o sistema ambiental analisado como um todo. Assim, temos a seguinte justificativa para a tabela 02 e suas respectivas classificações:

**Ia**

- Fragmentos florestais preservados exerce função de mata ciliar e contribui com a preservação do dique;

- Não proporciona atividades socioeconômicas para local;
- Não apresenta ocupações;
- Não apresenta efeitos de degradação no local;
- Classificado como unidade Satisfatório na avaliação geral, pois contribui de maneira significativa à preservação ambiental do local, tanto das margens do Rio Paraná, quanto da várzea.

**Ib**

- APP sem vegetação ciliar, conseqüentemente, faz com que o dique se torne desprotegido;
- Não proporciona atividades socioeconômicas para local;
- Não possui ocupações;
- Não apresenta efeitos de degradação imediatos ao ambiente;
- Classificado como regular, pois o dique deve ser a unidade mais preservada e com maior densidade de vegetação.

**Ic**

- Área desmatada para implantação da draga. Exerce influência direta na degradação do fundo do rio;
- Possui alto valor funcional, pois extrai matérias-primas para o setor de construção, com relativo valor econômico;
- Gera empregos diretos e indiretos na região;
- Exerce fortes efeitos no local, contribuindo para o depósito de cascalho e areia sobre o dique;
- Avaliada como Crítica, pois afeta diretamente a preservação do rio e do dique.

**Id**

- Estacionamento sobre o dique contribuindo para maior intensidade do escoamento superficial para as margens do Rio, e com baixa densidade de vegetação;

- Alto valor funcional, principalmente da estrada, pois esta é a única via de acesso no local;
- Área com intensa ocupação generalizada, principalmente a estrada;
- Avaliado como regular, pois tanto a estrada como o estacionamento estão gerando alguns impactos diretos.

#### **le**

- Área de risco para acumulação de areia e cascalho (risco de transporte para a margem do rio). Área sem vegetação;
- Possui baixo valor ambiental, pois o dique deve ser a unidade mais preservada. Área de risco para depósito de areia e cascalho;
- Alto valor funcional, pois é ponto estratégico para depositar os materiais separados pela draga, devido sua proximidade com esta;
- Área com intensa ocupação parcial, já que está ocupada como depósito e sem possibilidade de introduzir maiores ocupações;
- Avaliada como Crítica, pois oferece riscos diretos ao dique e à margem do Rio Paraná.

#### **lf**

- Área aterrada sobre o dique direcionada ao Rio Paraná (possível marina);
- Área de médio valor funcional, pois aparentemente serve apenas para embarque-desembarque de pequenas embarcações, sem a necessidade de aterramento do dique;
- Ocupação moderada, a área modificada é relativamente pequena;
- Efeitos moderados, contribuindo apenas para o escoamento e o fluxo do transporte de sedimentos para a margem do rio;
- Avaliação regular, pois não está causando degradação direta dique.

#### **llg**

- Área de alto valor ambiental, formada por deposição de sedimentos geologicamente recentes e influenciada pelo regime das águas pluviais e do Rio Paraná;
- Baixo valor funcional, pois o local não oferece atividades econômicas nem sociais;



- Não possui ocupações;
- Não está causando efeitos de degradação;
- Avaliada como satisfatória, por ser uma importante feição para o local e apresentar um grau de preservação aceitável.

### **IIh**

- Área de recente aterro, ainda em expansão sobre a várzea (possivelmente um futuro depósito de cascalho e areia). Área muito sensível à ocupação;
- Valor funcional ainda pequeno, pois está em construção, mas após concluído terá uma importante funcionalidade para a empresa de extração de cascalho e areia;
- Grau de ocupação intenso e parcial, atualmente, podendo sofrer ocupações generalizadas ao término da obra;
- Local com efeitos muito fortes sobre a várzea, oferecendo riscos para este ambiente;
- Avaliado como crítico, pois pode interferir diretamente na dinâmica do regime pluvial que atua sobre a várzea, apresentando risco de degradação direta sobre a área de várzea.

### **IIIi**

- Fragmentos florestais com importante função de proteção à várzea servem também como floresta ciliar do Rio Paraná;
- Não foram encontradas funcionalidades socioeconômicas nesta unidade;
- Não foram encontrados nenhum tipo de ocupação;
- Não foram verificados efeitos ou impactos causados por esta unidade;
- Avaliado como satisfatório, pois exerce importante função de proteção à várzea e encontra-se com um fragmento considerável de vegetação.

### **IIIj**

- Áreas de vegetação rasa adjacentes à várzea;
- Nenhuma atividade socioeconômica desenvolvida sobre esta unidade;

- Nenhuma ocupação identificada;
- Não exerce efeitos relevantes no local;
- Classificado como satisfatório, porém seria importante um reflorestamento para uma melhor proteção à várzea.

### **IIIk**

- Ocupações em meio a um fragmento de vegetação, pequena área desmatada para a implantação das infraestruturas;
- Valor funcional mediano, já que serve como depósito de ferramentas, porém poderiam ser facilmente realocadas para outra localização, sem a necessidade de permanência em meio à vegetação;
- Ocupação moderada, principalmente por containers;
- Fortes efeitos causados diretamente, principalmente, pela deposição de peças inutilizadas e descarte de lixo;
- Avaliado como crítico pela deposição de peças antigas e lixos e pela falta de planejamento na escolha do local para implantação da infraestrutura.

### **III**

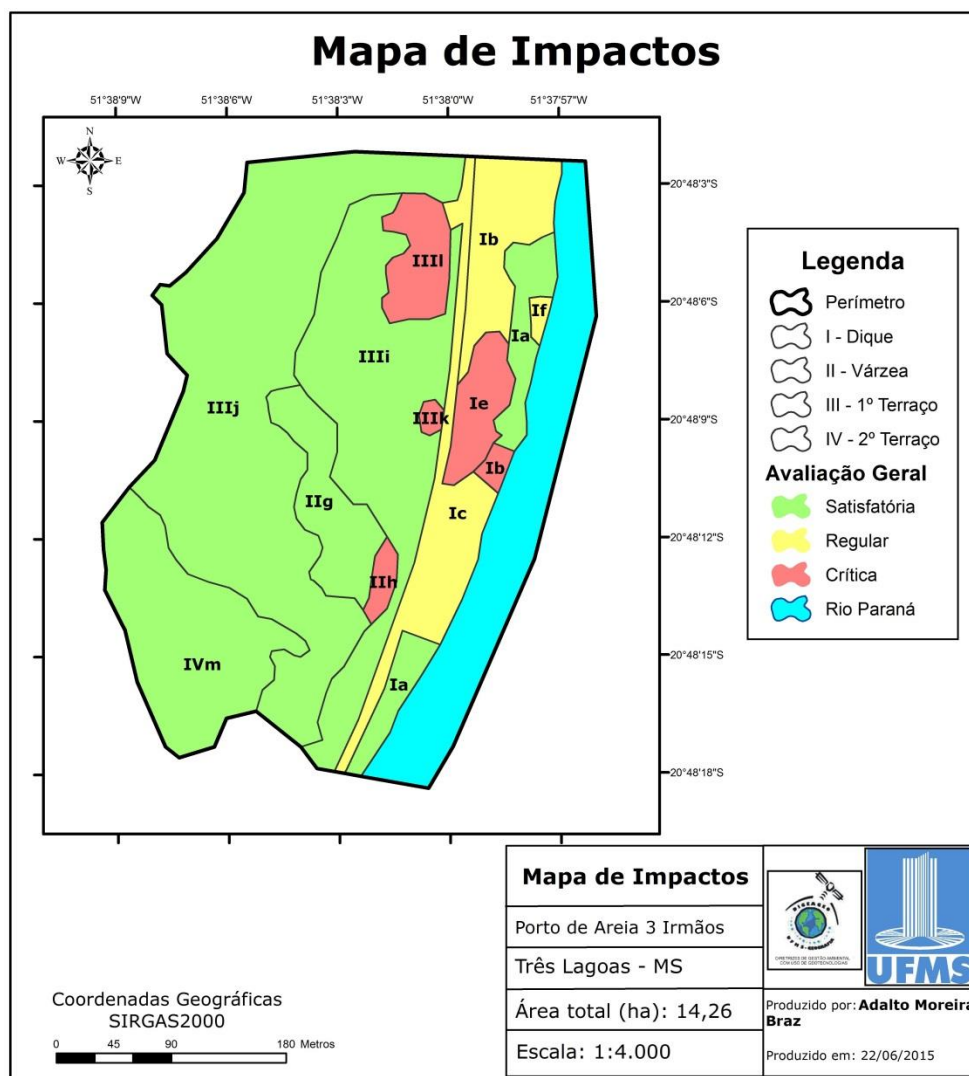
- Grande área de depósito de cascalho em meio ao fragmento florestal do 1º terraço do rio, área de possível desmatamento para servir de depósito. Por só ter montes de cascalho, possui baixo valor ambiental;
- Por ser uma área de tamanho relativamente grande a abrigar muito cascalho tem um alto valor funcional, sendo um grande depósito a céu aberto;
- Ocupação esgotada por cascalhos;
- Exerce efeitos muito fortes sobre o 1º terraço e para a microfauna da vegetação circundante. Possível alteração do topoclima do local;
- Avaliado como crítico, por exercer grande alteração na paisagem local.

### **IVm**

- Área de alto valor ambiental, contribuindo para a preservação da várzea. Por ser o local de maior altitude e apresentar boa densidade de vegetação contribui para o controle do escoamento superficial;
- Não apresentou atividades socioeconômicas;

- Não foram encontradas ocupações nesta unidade;
- Não foram identificados efeitos prejudiciais ao ambiente;
- Avaliado como satisfatório sua situação em relação às unidades de paisagem.

Um empreendimento ou ação antropizada que será realizada no meio ambiente, se planejado desde a fase inicial, quando são avaliadas as potencialidades e estudada a sua viabilidade econômica e social, quando definido medidas ideais para extração, ou uso da terra de forma que reduzam ao mínimo a geração de efluentes, emissões e resíduos, tem maior probabilidade de sucesso, aliado a uma significativa otimização ambiental e desenvolvimento de forma sustentável.



**Figura 06** – Mapa de Impactos.

## PLANEJAMENTO E PROPOSTAS

A importância do planejamento ambiental sob uma visão sistêmica possibilita uma avaliação da estrutura e funcionamento do sistema ambiental. Planejar é pensar no futuro, é como seguir uma trajetória para obtê-lo. Para planejar devemos nos antecipar buscando uma nova direção à atividade que se planeja. Este é um processo intelectual no qual são projetados os instrumentos de controle baseados em uma base técnico-científica, instrumental e participativa, o que deve facilitar a implementação de um conjunto de ações e processos de gestão e de desempenho (RODRÍGUEZ e SILVA, 2013).

Nesse sentido, algumas medidas devem ser conduzidas ao rumo ambientalmente ideal, ou seja, no sentido de equilíbrio do sistema, mantendo um ambiente onde fluxos ocorrem de forma mais próximo do natural, respeitando os limites do ambiente. Desta forma, algumas propostas e medidas devem ser adotadas no caso da mineradora de areia e brita, presente no distrito de Jupia.

Foram elaboradas duas propostas para o planejamento ambiental, um primeiro cenário chamado de **cenário real**, onde as feições de uso foram planejadas de maneira a não agir, abruptamente, em suas organizações e sobre o espaço atual, ou seja, aproveitando a atual configuração espacial. A segunda proposta é chamada de **cenário ideal**, onde foi sugerido uma reorganização total do espaço e feições de uso, de maneira a preservar o local em análise (Tabela 03). Ressaltamos que a proposta de cenário ideal se equipara a uma utopia, onde os autores levam em consideração a melhor preservação possível para o local planejado.

**Tabela 03** – Propostas para o planejamento ambiental em cenário real e ideal.

Unidades de uso	Avaliação geral	Proposta de Uso ambiental Real	Proposta de Uso Funcional Real	Proposta de Uso Ambiental Ideal	Proposta de Uso Funcional Ideal
Ia	S	Preservação	Proteção e Conservação	Preservação	Proteção e Conservação
Ib	R	Regeneração	Lazer	Preservação	Proteção e Conservação
Ic	C	Melhoramento	Mineração	Preservação	Proteção e Conservação
Id	R	Aproveitamento	Proteção e Conservação	Preservação	Proteção e Conservação
Ie	C	Reabilitação	Proteção e Conservação	Preservação	Proteção e Conservação
If	R	Melhoramento	Lazer	Preservação	Proteção e Conservação
Ilg	S	Preservação	Proteção e Conservação	Preservação	Proteção e Conservação
IIh	C	Reabilitação	Proteção e Conservação	Preservação	Proteção e Conservação
IIIi	S	Preservação	Proteção e Conservação	Preservação	Proteção e Conservação
IIIj	S	Regeneração	Lazer	Preservação	Proteção e Conservação
IIIk	C	Conservação	Proteção e Conservação	Preservação	Proteção e Conservação
IIII	C	Reabilitação	Proteção e Conservação	Preservação	Proteção e Conservação
IVm	S	Preservação	Proteção e Conservação	Preservação	Proteção e Conservação

**Organização: BRAZ, FERREIRA e SOKOLOWSKI (2015)**

**Tabela 03** – Propostas para o planejamento ambiental em cenário real e ideal (continuação da tabela anterior).

<b>Medidas Reais</b>	<b>Medidas Ideais</b>	<b>Cenário real</b>	<b>Cenário ideal</b>
1 - Preservar a vegetação existente	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Expandir a área de floresta sobre a maior extensão possível do dique	Reflorestar toda a área do dique e mantê-lo com a o maior nível de preservação possível.
2 - Reflorestar espécies nativas com função de vegetação ciliar	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Dique com maior densidade de vegetação e um alto nível de preservação	Reflorestar toda a área do dique e mantê-lo com a o maior nível de preservação possível.
3 - Investigar sobre o licenciamento ambiental quanto à implantação da draga	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Manter a draga. Revisar periodicamente o volume e os impactos da extração e manter as licenças ambientais de acordo com a legislação vigente	Suprimir draga fixa e manter a extração apenas por dragas móveis. Reflorestar toda a área do dique
4 - Remoção do concreto, para melhorar o escoamento superficial e a infiltração no local.	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Manter o estacionamento, mas reformulando seu valor ambiental	Retirar estacionamento do dique e verificar possibilidade de colocá-lo sobre o 1º terraço e com uma menor extensão (não concretado)
5 - Alterar imediatamente o local do depósito para fora do complexo de extração. Providenciar logística imediata para o transporte dos sedimentos extraídos, para que os mesmos não permanecem depositados sobre o dique	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Remover o depósito de areia e cascalho e reflorestar a área com espécies nativas	Retirar depósito do dique. Reflorestar toda a área do dique e mantê-lo com a o maior nível de preservação possível.
6 - Reduzir o tamanho do aterro	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Pensar em possibilidades para uma otimização do aterro, de maneira que este não afete o sistema ambiental	Reflorestar toda a área do dique e mantê-lo com a o maior nível de preservação possível.
7 - Preservar toda a extensão da várzea	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Criar zonas de amortecimento ao redor da várzea	Manter a várzea com o maior nível de preservação possível. Não exercer nenhuma atividade socioeconômica sobre esta feição.
8 - Interromper imediatamente as obras de aterro sobre a várzea e suprimir o aterro já criado	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Transferir aterro para 1º terraço e manter a várzea preservada	Preservar toda a extensão da várzea, aplicando o código florestal.
1 - Preservar vegetação existente	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Manter preservação	Aplicar o código florestal, preservando e reflorestando a APP
9 - Reflorestar com espécies nativas intercalando exóticas frutíferas, para constituição de um pomar que beneficie a comunidade local	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Área com vegetação densa adequando-se como uma zona de amortecimento para a várzea	Aplicar o código florestal, preservando e reflorestando a APP
10 - Instalação de coletores de resíduos gerados pelo uso das infraestruturas	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Limpeza e remoção de lixo do local. Substituir infraestruturas atuais por containers melhor equipados.	O ideal seria a remoção das infraestruturas em meio aos fragmentos florestais e sua realocação em nova localização sobre o conjunto de casas no bairro, mais distante do rio e fora da APP.
11 - Realocação do depósito de cascalho para outro local fora do complexo de extração	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Reflorestamento de floresta nativa densa sobre antigo local de depósito	Aplicar o código florestal, preservando e reflorestando a APP
1 - Preservar a vegetação existente	1 - Manter toda a extensão do local (APP) preservada, de acordo com a Lei 12.651/2012	Área com vegetação densa adequando-se como uma zona de amortecimento para a várzea	Aplicar o código florestal, preservando e reflorestando a APP

**Organização: BRAZ, FERREIRA e SOKOLOWSKI (2015)**

Seguidos de complementação das matrizes temos as propostas (real e ideal) recomendadas representadas cartograficamente (figura 07 e 08).

Quanto às propostas de cenário real (ambiental e funcional), estas foram elaboradas visando a melhor conservação da área, mantendo sempre que possível os usos existentes, mas melhorando sua qualidade, mitigando futuros impactos e, para quando necessário, algumas unidades da paisagem devem receber mudanças importantes para que se mantenham sempre um equilíbrio ambiental.

Em geral, consideramos como mais urgente as propostas de preservação, aparecendo em maior parte sobre o dique e nos terraços do Rio Paraná. A recomendação é preservar a pouca vegetação que ainda existe nestas unidades, e especialmente preservar as áreas mais baixas (e úmidas) da várzea.

Nas áreas mais altas circundantes à várzea a proposta é de regeneração da vegetação com diferentes espécies e constituição de uma área de lazer, beneficiando à população dos bairros próximos a esta área de estudo.

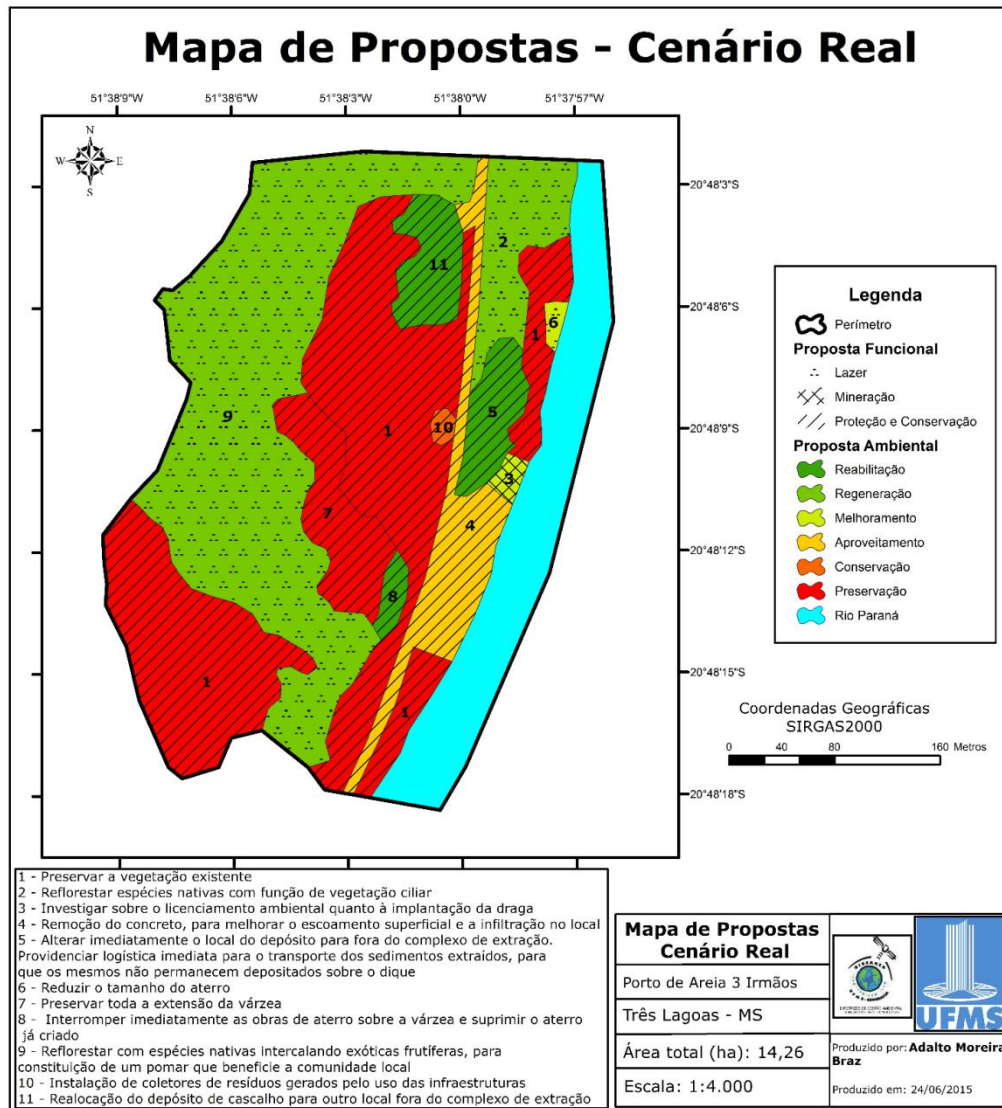
Dentre as propostas de reabilitação de maior urgência, destaca-se o interrompimento do aterro sobre a várzea e a realocação do depósito de cascalho sobre o 1º terraço. Que já provocou desmatamentos na pouca vegetação que resta, e continua a oferecer um potencial risco de desmate da vegetação circundante que ainda restou.

Consideramos na classe de aproveitamento a remoção da longa extensão de concreto sobre o 1º terraço, que pode contribuir para um grande potencial de escoamento superficial para as margens do rio. Há extensões de concreto inutilizadas, portanto, seria interessante, do ponto de vista da conservação, manter a área com solo descoberto para a melhor infiltração da água no solo.

Entre as propostas de maior destaque para o cenário real, as acima citadas merecem uma maior agilidade, pensando no planejamento da área.

Quanto às propostas de cenário ideal (ambiental e funcional), estas foram elaboradas visando a total conservação e preservação da área, resultando em

um cenário específico para a total preservação da área, já que a área se encontra em um local sensível e legalmente tratada como Área de Preservação Permanente (APP).



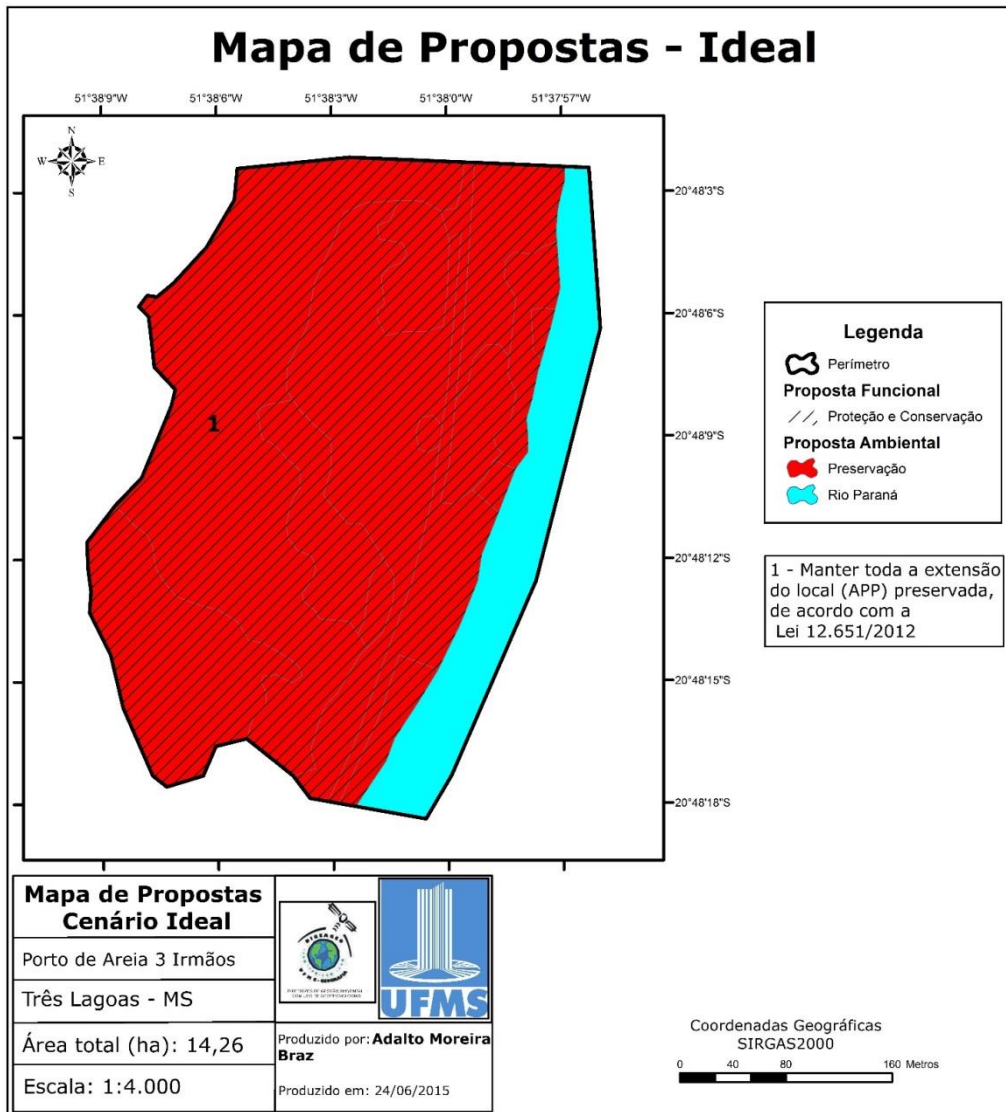
**Figura 07** – Mapa de propostas – cenário real.

Portanto, consideramos ideal uma única proposta, a de preservação integral da área, sendo esta toda considerada APP conforme a lei 12.651/2012.

É importante reconhecer que a proposta de cenário ideal é distante da realidade local e da administração municipal e privada. Mas se tratando de um estudo de planejamento, consideramos necessária a elaboração de diferentes



cenários, para que quando possível, sejam sempre aplicadas as melhores técnicas que beneficiem o meio ambiente.



**Figura 08** – Mapa de propostas – cenário ideal.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Para a prática do planejamento neste trabalho, nos apropriamos de uma visão sistêmica, que atua de forma holística no entendimento do sistema ambiental, levando em conta o caráter complexo de seus processos. Do ponto de vista teórico-metodológico, a metodologia aplicada se mostrou eficaz para a

elaboração de um diagnóstico e no suporte para a proposição de soluções ambientais para espaço em análise, entendendo-o como de caráter sistêmico.

Desta maneira, acreditamos que a proposta de cenário real, como uma primeira aproximação, baseia-se numa configuração espacial considerando o desenvolvimento conjunto do potencial funcional e dos recursos ambientais, com melhorias em relação à atual organização do espaço; otimizando o valor funcional e conservando os valores ambientais.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ATLAS MULTIRREFERENCIAL. Governo do Estado de Mato Grosso do Sul – SEPLAN. IBGE, 1990.

BERTALANFFY, L.V. **Teoria Geral dos Sistemas**. Rio de Janeiro. 7 ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.

BRASIL. **Lei nº 12.651**, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 25 mai. 2012.

CHRISTOFOLETTI, A. **Modelagem de Sistemas Ambientais**. São Paulo: Blucher, 1999.

**CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente**. Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para a avaliação de impacto ambiental. DOU de 17 de fevereiro de 1986. Brasília DF, 1986. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=23>>. Acesso 24 jun 2015.

GUERRA A. T. e GUERRA J. T. **Novo dicionário Geológico-Geomorfológico**. 3ª ed. Rio de Janeiro. Bertrand Brasil, 2003.

LELLES, L. C. *et al.* Perfil Ambiental Qualitativo da Extração de Areia em Cursos d' Água. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 29, n.3, p. 439-444, 2005.

MACHADO, I. F. **Recursos minerais, política e sociedade**. São Paulo: Edgard Brucher. 1989

MECHI, A.; SANCHES, D. L. Impactos ambientais da mineração no Estado de São Paulo. **Revista Estudos Avançados** (USP), n. 68, vol. 24. São Paulo, 2010.

RODRÍGUEZ, J. M. M. **Planificación Ambiental**. La Habana, Cuba: Editorial Félix Varela. 2008. 166 p.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; CAVALCANTI, A. P. B. **Geocologia das paisagens: uma análise ambiental**. 4. ed. Fortaleza: Ed. UFC, 2010.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V.; LEAL, A. C. Planejamento em Bacias Hidrográficas. In SILVA, E. V.; RODRÍGUEZ, J. M. M.; MEIRELES, A. J. A. (Orgs.). **Planejamento Ambiental e Bacias Hidrográficas**. Tomo 1 – Planejamento e gestão de bacias hidrográficas. Fortaleza: Editora UFC, 2011. 149 p.

RODRÍGUEZ, J. M. M.; SILVA, E. V. **Planejamento e gestão ambiental: subsídios da geocologia das paisagens e da teoria geossistêmica**. Fortaleza: Ed. UFC, 2013.

VALE, C. C. Teoria Geral do Sistema: Histórico e Correlações com a Geografia e com o Estudo da Paisagem. **Entre Lugar**, v. 6, p. 85-108, 2012.

VIEIRA, E. H. A. **O Licenciamento Ambiental de Portos de areia da Bacia do Rio Corumbataí como Instrumento para a Recuperação de Áreas de Preservação Permanente**. 2005. 205 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Florestais) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ). Universidade de São Paulo (USP), São Paulo.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFMS. E, em especial ao Prof. Dr. José Manuel Mateo Rodríguez, pela sua brilhante orientação ao longo do desenvolvimento deste trabalho, por compartilhar seu conhecimento, experiência e *know-how* para que este chegasse aos resultados apresentados.

Este trabalho foi desenvolvido como atividade prática referente à disciplina Geocologia das Paisagens e Planejamento, ministrada no Programa de Pós-Graduação em Geografia (PPGGEO), pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus Três Lagoas (UFMS/CPTL), sob a orientação do professor Dr. José Manuel Mateo Rodríguez, professor visitante da Universidade de Havana/Cuba.

Recebido em: 30/07/2015

Aceito para publicação em: 26/11/2015