

## Diagnóstico e Diretrizes do PCBAP relativos à Erosão na Bacia do Alto Taquari



## **República Federativa do Brasil**

*Luiz Inácio Lula da Silva*

Presidente

## **Ministério da Agricultura e do Abastecimento**

*Roberto Rodrigues*

Ministro

## **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa**

### **Conselho de Administração**

*José Amauri Dimárzzio*

Presidente

*Clayton Campanhola*

Vice-Presidente

*Alexandre Kalil Pires*

*Dietrich Gerhard Quast*

*Sérgio Fausto*

*Urbano Campos Ribeiral*

Membros

### **Diretoria-Executiva da Embrapa**

*Clayton Campanhola*

Diretor-Presidente

*Gustavo Kauark Chianca*

*Herbert Cavalcante de Lima*

*Mariza Marilena T. Luz Barbosa*

Diretores-Executivos

### **Embrapa Pantanal**

*Emiko Kawakami de Resende*

Chefe-Geral

*José Anibal Comastri Filho*

Chefe-Adjunto de Administração

*Alesca Oliveira Pellegrin*

Chefe-Adjunto de Pesquisa e Desenvolvimento

*José Robson Bezerra Sereno*

Gerente da Área de Comunicação e Negócios



ISSN 1517-1981  
Dezembro, 2003

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento)*

## **Documentos 51**

# **Diagnóstico e Diretrizes do PCBAP relativos à Erosão na Bacia do Alto Taquari**

Sérgio Galdino  
Luiz Alberto Pellegrin

Corumbá, MS  
2003

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pantanal**

Rua 21 de Setembro, 1880, CEP 79320-900, Corumbá, MS

Caixa Postal 109

Fone: (67) 233-2430

Fax: (67) 233-1011

Home page: [www.cpap.embrapa.br](http://www.cpap.embrapa.br)

Email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Comitê de Publicações:**

Presidente: *Aiesca Oliveira Pellegrin*

Secretário-Executivo: *Marco Aurélio Rotta*

Membros: *Balbina Maria Araújo Soriano*

*Evaldo Luis Cardoso*

*José Robson Bezerra Sereno*

Secretária: *Regina Célia Rachel dos Santos*

Supervisor editorial: *Marco Aurélio Rotta*

Revisora de texto: *Mirane Santos da Costa*

Normalização bibliográfica: *Romero de Amorim*

Tratamento de ilustrações: *Regina Célia R. dos Santos*

Foto(s) da capa: *Sérgio Galdino e Luiz Marques Vieira*

Editoração eletrônica: *Regina Célia R. dos Santos e Élcio Lopes Sarath*

**1ª edição**

1ª impressão (2003): 250 exemplares ou formato digital

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

**Catálogo na Publicação (CIP)**

Embrapa Pantanal

---

Galdino, Sérgio.

Diagnóstico e diretrizes do PCBAP relativos à erosão na Bacia do Alto Taquari / Sérgio Galdino, Luiz Alberto Pellegrin. – Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003.

33 p. (Documentos / Embrapa Pantanal ISSN 1517-1981; 51)

1. Erosão - Diagnóstico - Bacia do Alto Taquari. 2. Bacia do Alto Taquari.- Erosão - Diagnóstico.- Diretrizes. 3. Pantanal - Bacia do Alto Taquari – Erosão – Impacto ambiental. .I.Pellegrin, Luis Alberto II. Embrapa Pantanal. III.Título. IV. Série

---

# **Autores**

## **Sérgio Galdino**

Engenheiro Agrônomo, M.Sc. em Engenharia Agrícola  
Embrapa Pantanal  
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109,  
CEP 79.320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
galdino@cpap.embrapa.br

## **Luiz Alberto Pellegrin**

Contador, M.Sc. em Tratamento da Informação  
Espacial  
Embrapa Pantanal  
Rua 21 de setembro, 1880, Caixa Postal 109,  
CEP 79.320-900, Corumbá, MS  
Telefone (67) 233-2430  
pellegrin@cpap.embrapa.br

# Apresentação

A remoção da vegetação nativa para uso pela agropecuária, sem a adoção de manejo e práticas conservacionistas de solo, fez com que os processos erosivos na bacia do alto Taquari (BAT) se intensificassem nas últimas décadas.

Em decorrência do aumento da erosão na BAT, tem se observado grandes extensões de áreas inundadas no Pantanal, devido ao assoreamento do seu leito. Isso vem causado graves impactos ambientais e sérios prejuízos sociais e econômicos nas sub-regiões da Nhecolândia e principalmente do Paiaguas.

O Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP constitui o mais recente e completo estudo integrado da bacia do alto Paraguai (BAP). A partir de um amplo diagnóstico dos recursos naturais e socioeconômicos, o PCBAP realizou o zoneamento da BAP, e propôs diretrizes para o desenvolvimento sustentável da bacia.

No PCBAP as informações estão agrupadas por Unidades de Análise Integradas, que não coincidem com os limites das sub-bacias integrantes da BAP. Assim, o presente documento, objetiva resgatar do PCBAP, informações específicas sobre os processos erosivos na bacia do alto Taquari.

*Emiko Kawakami de Resende*  
Chefe-Geral da Embrapa Pantanal

# Sumário

Diagnóstico e Diretrizes do PCBAP relativos à Erosão na Bacia do Alto Taquari.....	9
Introdução .....	9
Diagnóstico .....	11
Unidades Ambientais Naturais.....	12
Planalto do rio Correntes .....	12
Chapada das Emas .....	14
Planalto do Taquari .....	15
Chapada de São Gabriel, Coxim e Campo Grande.....	15
Planalto de Maracaju – Campo Grande .....	16
Unidades Ambientais Sócio-Econômicas .....	17
Itiquira e Alto Garças .....	17
Alto Taquari .....	19
São Gabriel d’Oeste .....	19
Altas bacias dos rios Aquidauana e Taquari .....	19
Sonora e Coxim .....	19
Costa Rica .....	20
Fragilidades Potenciais e Impactos Ambientais .....	20
Características geomorfométricas da BAT .....	22
Erosão concentrada nas vertentes .....	22
Perda potencial de solo .....	23

Aporte de sedimentos da BAT para o Pantanal .....	23
Unidades de Zoneamento Ambiental .....	23
Chapada do rio Correntes .....	25
Planalto do Taquari .....	25
Chapada das Emas .....	25
Chapada de São Gabriel, Coxim e Campo Grande .....	26
Planalto de Maracaju .....	26
Planalto de Campo Grande .....	26
Diretrizes .....	26
Gerais .....	26
Programa de manejo de solos e controle de erosão.....	26
Programa de estudos especiais .....	28
Específicas para as principais Unidades de Zoneamento Ambiental da BAT .....	29
Chapada do rio Correntes .....	29
Planalto do Taquari .....	29
Chapada das Emas .....	29
Chapada de São Gabriel, Coxim e Campo Grande.....	30
Planalto de Maracaju .....	30
Referências Bibliográficas .....	31



# Diagnóstico e Diretrizes do PCBAP relativos à Erosão na Bacia do Alto Taquari

---

*Sérgio Galdino*  
*Luiz Alberto Pellegrin*

## Introdução

Este documento reúne informações concernentes ao subprojeto 3.1.A “Gerenciamento de Solos e Erosão dos Solos na Bacia do Rio Taquari-MS”, integrante do projeto “Implementação de Práticas de Gerenciamento Integrado de Bacia Hidrográfica para o Pantanal e Bacia do Alto Paraguai (ANA/GEF/PNUMA/OEA)”.

O rio Taquari é um dos principais formadores do Pantanal (Fig.1). Ao adentrar na Planície Pantaneira no Pleistoceno, em condições climáticas diferentes das atuais, quando os agentes deposicionais na área apresentavam extrema energia do tipo torrencial, o rio Taquari formou um gigantesco leque aluvial de 55.509 km<sup>2</sup>, onde situam-se as sub-regiões do Paiaguás e Nhecolândia (BRASIL, 1982).

Apesar da deposição de sedimento pelo rio Taquari na planície de inundação ser um fenômeno natural, esse processo foi intensificado, a partir de meados da década de 70 (Godoy et al., 1999), devido a expansão desordenada da atividade agropecuária na bacia do alto Taquari (BAT). Os incentivos fiscais do governo, proporcionados pelos programas Polocentro e Polonoroeste para a expansão de fronteiras agrícolas, redirecionaram o sistema produtivo no planalto da BAT, que teve suas ações voltadas para a atividade agropecuária. Em 1977 as lavouras e os pastos plantados ocupavam apenas 3,4% da superfície da BAT (Oliveira et al., 1997). Mais recentemente, em 1994, a agropecuária ocupava 58% das terras da BAT, sendo que 51,8% da bacia estava recoberta por pastagens cultivadas (Silva, 2003).

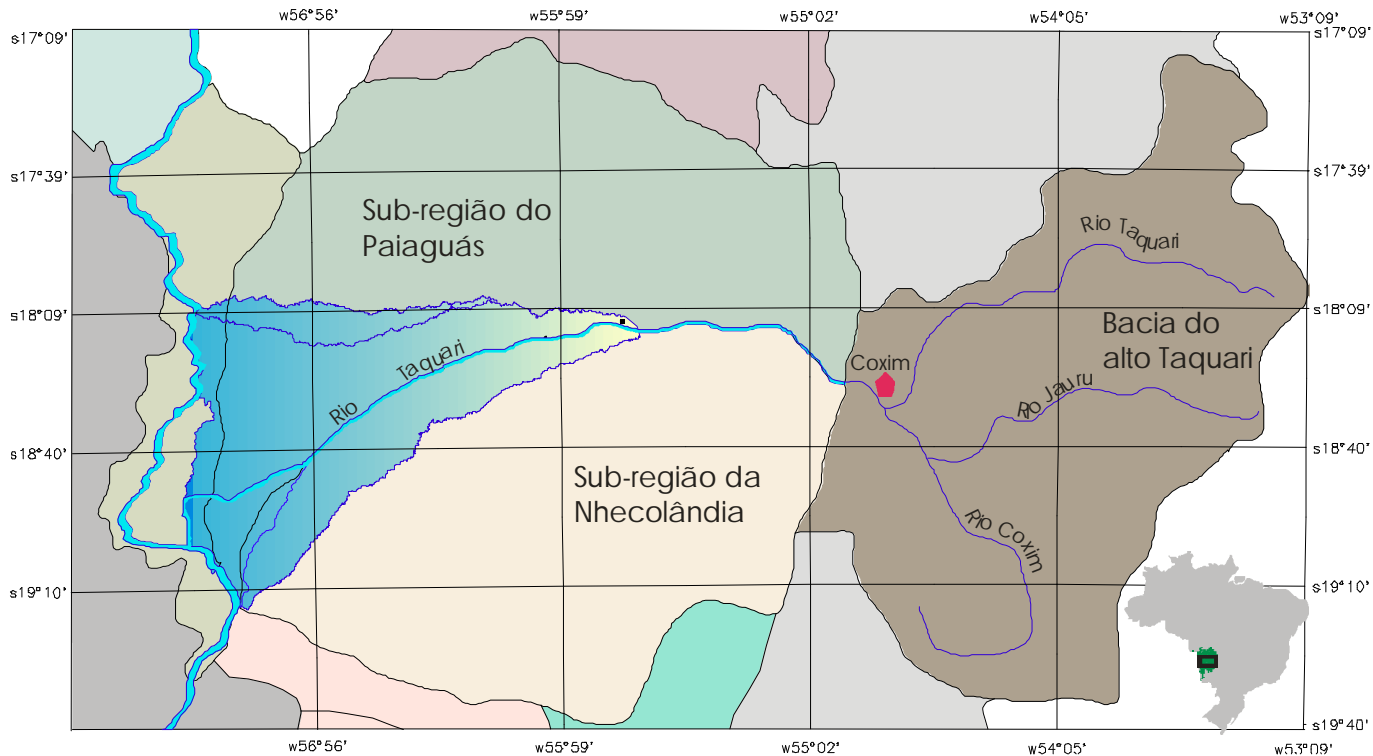


Fig. 1. Localização do rio Taquari.

O aumento dos processos erosivos na BAT intensificou o assoreamento do rio Taquari no Pantanal, e conseqüentemente a inundação de uma vasta área localizada na planície do seu baixo curso. Em 1995, a inundação abrangia uma superfície de 11.150 km<sup>2</sup> (Abdon et al., 2001). Essa inundação vem sendo considerada como o mais grave impacto ambiental e sócio-econ mico do Pantanal. A sucessão natural da vegeta o foi alterada, inclusive com a morte de muitas árvores de grande porte. Muitas famílias de colonos, tiveram que abandonar suas propriedades, e grande números de fazendas de cria o de gado bovino tornaram-se improdutivas.

O Plano de Conserva o da Bacia do Alto Paraguai – PCBAP (BRASIL, 1997) surgiu da necessidade dos Estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul de gerenciarem, em bases científicas, a bacia do alto Paraguai, na qual está inserido o Pantanal.

O PCBAP foi elaborado como uma componente do Projeto Pantanal, no âmbito do Programa Nacional do Meio Ambiente – PNMA, coordenado pelo Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal – MMA e executado pelos órgãos de meio ambiente dos estados envolvidos, Secretaria de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável de Mato Grosso do Sul – SEMADES e Funda o Estadual de Meio Ambiente de Mato Grosso – FEMA.

Na fase de diagnóstico, foram levantadas informa es sobre recursos naturais, economia, saúde, educa o, cultura indígena, organiza o legal e institucional. A partir do Diagnóstico Integrado, foram desenvolvidas as fases de Zoneamento Ambiental e de Prognóstico.

O presente documento, procurou resgatar e gerar informa es a partir do PCBAP, relacionadas   erosão hídrica na bacia do alto Taquari, pois as informa es no PCBAP estão agrupadas por Unidades de Análise Integradas, que não coincidem com os limites das sub-bacias.

## **Diagnóstico**

A partir do cruzamento sucessivo das informa es cartográficas de diferentes temas, o PCBAP gerou as seguintes Unidades de Análise Integrada:

- Unidades Ambientais Naturais;
- Unidades Ambientais Sócio-Econômicas;
- Flagilidade Potencial e Impactos Ambientais.

O Zoneamento Ambiental da BAP contemplou, sobretudo, o cruzamento das Unidades Ambientais Naturais e Unidades Ambientais Sócio-Econômicas, utilizando como informação complementar, o mapa de Fragilidade e Impactos Ambientais.

As informações relativas às Unidades de Análise Integrada e o Zoneamento Ambiental foram discretizadas para a bacia do alto Taquari. O contorno da BAT, ou seja os limites externos da bacia, utilizado neste documento, foi o definido por Galdino et al. (2003).

## Unidades Ambientais Naturais

As Unidades Ambientais Naturais foram concebidas a partir do cruzamento sucessivo das informações cartografadas pelos temas Geologia, Geomorfologia, Vegetação e Clima.

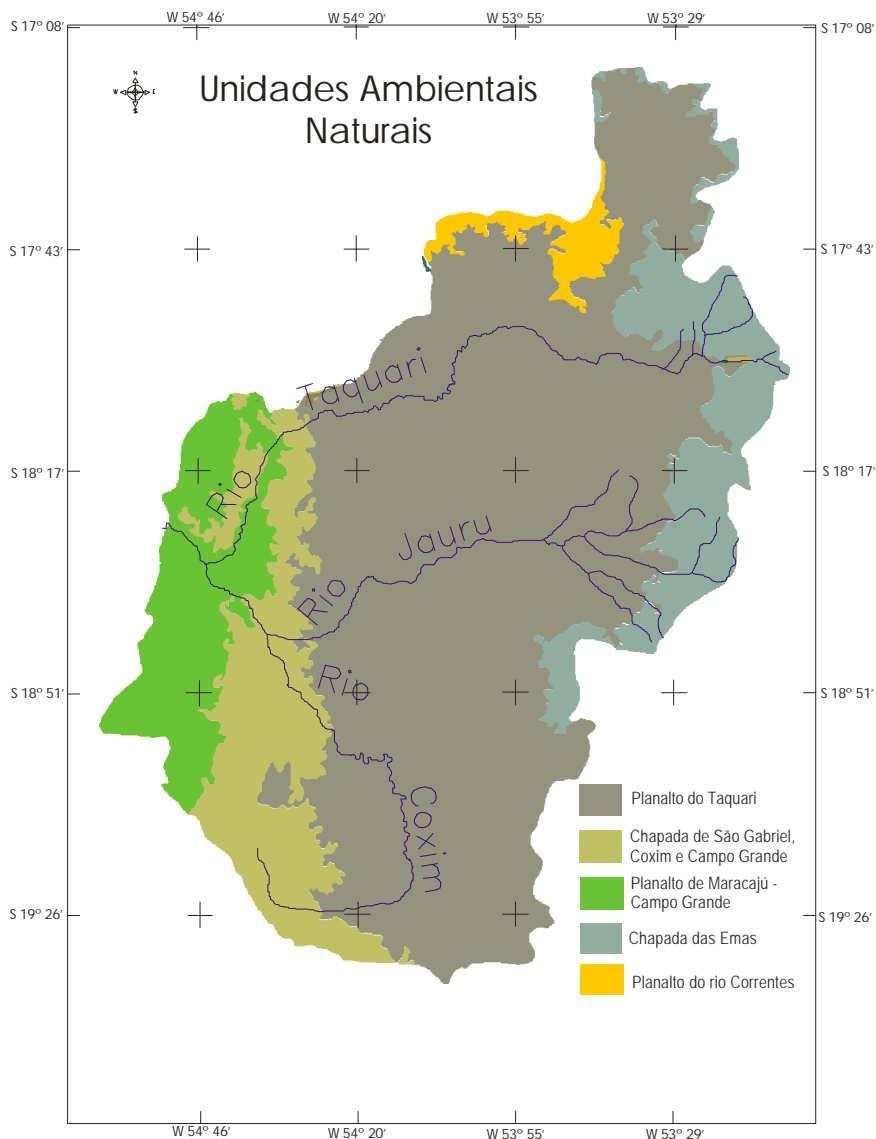
Na Fig. 2 pode-se visualizar a distribuição das Unidades Ambientais Naturais na superfície da BAT. A ocorrência (km<sup>2</sup> e %) destas Unidades Ambientais Naturais na BAT, encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Ocorrência, em km<sup>2</sup> e em porcentagem, das Unidades Ambientais Naturais na bacia do alto Taquari.

<i>Unidade Ambiental Natural</i>	<i>Área</i>	
	<i>km<sup>2</sup></i>	<i>%</i>
• Planalto do rio Correntes	599	2,1
• Chapada das Emas	2.764	9,9
• Planalto do Taquari	18.457	65,9
• Chapada de São Gabriel, Coxim e Campo Grande	3.449	12,3
• Planalto de Maracaju – Campo Grande	2.731	9,8

### Planalto do rio Correntes

O Planalto do rio Correntes compreende superfície pouco movimentada, moldada em rochas das formações Fumas, Bauru e Botucatu, sobre as quais se assenta material retrabalhado da cobertura Terciário-Quaternária, que, em áreas de topos conservados, ainda persiste.



**Fig. 2.** Distribuição das Unidades Ambientais Naturais na bacia do alto Taquari.

A marcante diferença de granulometria entre os materiais das formações geológicas subjacentes e o da cobertura laterítica configura, na área, um padrão de distribuição de solos bastante característico, como se observa ao longo da BR 163 que liga Coxim a Rondonópolis. Nesta Unidade, Areias Quartzosas encontram-se associadas a Latossolos Vermelho-escuros e nas áreas mais dissecadas, a Solos Litólicos.

A fisionomia predominante é o uso agropecuário, seguido de Savana Florestada e Savana/Floresta Estacional Semidecidual (enclave).

### **Chapada das Emas**

De características muito semelhantes ao trecho mais elevado da Chapada de São Gabriel, esta Unidade representa o limite centro-oriental da BAP. As litologias predominantes são representadas por arenitos das formações Bauru e Botucatu, com pequenas ocorrências localizadas de basaltos da Formação Serra Geral, rochas que, em grande parte, encontram-se recobertas por sedimentos conglomeráticos e areno-siltosos, parcial ou totalmente laterizados, constituindo a Cobertura Detrito-Laterítica Terciário-Quaternária.

O relevo é marcado predominantemente por superfície plana e alta, cujas cotas elevam-se acima de 800 m de altitude. O rio Taquari tem nessa Unidade as suas nascentes. Nesta área mais elevada, representada por uma superfície de conformação tabular típica de chapada, ocorrem, relacionados a material retrabalhado da cobertura detrito-laterítica, Latossolos Vermelho-escuros de textura argilosa ou muito argilosa e, em áreas menos expressivas adjacentes aos poucos cursos d'água que a dissecam, solos Glei Pouco Húmico e Plintossolos, além de Latossolos Vermelho-amarelos plínticos.

A norte e a sul, estendem-se áreas um pouco mais rebaixadas, elaboradas preferencialmente em rochas da Formação Bauru, cujos solos dominantes são Areias Quartzosas e Latossolos Vermelho-escuros de textura média, em relevo plano a pouco dissecado. Em direção oeste, verifica-se, também, a ocorrência de Podzólicos Vermelho-amarelos de textura arenosa/média, situados em áreas um pouco mais dissecadas, logo acima das escarpas erosivas que marcam a transição com o Planalto do Taquari e onde predominam Solos Litólicos.

A fisionomia predominante é o uso agropecuário, seguido de Savana/Floresta Estacional Semidecidual (enclave) e Savana Florestada.

## **Planalto do Taquari**

O Planalto Taquari compreende uma superfície rebaixada, embutida entre os relevos alçados da Chapada de São Gabriel, à sudoeste, e do Chapadão das Emas, à leste, e balizado, à norte, pelas escarpas da Serra Preta. É constituído essencialmente por rochas das formações Bauru e Botucatu e, em menor proporção, Pirambóia, Palermo e Aquidauana, com predominância de arenitos.

As formas predominantes desta unidade são colinas de topos amplos e convexos com vales medianamente entalhados. Embora a densidade de canais de drenagem seja pequena e as declividades pouco acentuadas, os processos erosivos pluviais são muito intensos.

Os solos dominantes são principalmente, Areias Quartzosas e Podzólicos Vermelho-amarelos de textura arenosa/média, ambos de caráter álico, e mais restritamente, Latossolos Vermelho-escuros e Vermelho-amarelos de textura média.

Os Podzólicos tendem a ocorrer mais a nordeste da área, mas são também expressivos nas proximidades de Camapuã, a sul. Nesta área, sujeita a intenso desgaste erosivo, encontram-se associados a Cambissolos e Solos Litólicos, que em geral, ocupam o topo das encostas e as bordas destes topos, onde é comum a ausência de vegetação.

Os Podzólicos desta área apresentam características variáveis quanto à saturação do complexo de troca e atividade de argila, encontrando-se solos eutróficos com argila de atividade alta, situados preferencialmente no sopé das encostas, e solos distróficos com argila de baixa atividade.

Nesta unidade predominam relevos pouco dissecados em Solos Litólicos, Podzólicos Vermelho-amarelos e Areias Quartzosas. Entretanto esta unidade é quase toda circundada por encostas erosivas, onde ocorrem Solos Litólicos em relevo forte ondulado, associados a Podzólicos Vermelho-amarelos e Areias Quartzosas, que ocupam áreas mais suaves.

A fisionomia predominante é o uso agropecuário, seguido de Savana/Floresta Estacional Semidecidual (enclave) e Savana Florestada.

## **Chapada de São Gabriel, Coxim e Campo Grande**

A Chapada de São Gabriel, Coxim e Campo Grande é constituída, predominantemente, por Cobertura Detrito-Laterítica Neogênica. Esta cobertura representa uma unidade edafo-estratigráfica onde podem ser distinguidos três horizontes: superior (solo argilo-arenoso, marrom-avermelhado, com concreções

ferruginosas); médio (espessos lateritos ferruginosos, concrecionários, com seixos de quartzo) e inferior (areias inconsolidadas, argilas de cores variegadas, concreções limoníticas, produtos de alteração das rochas subjacentes). Ocorrem, ainda, sedimentos argilosos da formação Ponta Grossa e arenitos das formações Bauru e Aquidauana. De maneira restrita e localizada, são observados arenitos eólicos da Formação Botucatu, além dos basaltos da Formação Serra Geral nos talvegues mais aprofundados.

Nesta unidade existem três compartimentos de características pedo-geomorfológicas distintas.

Na porção meridional, cujas altitudes situam-se em torno de 600 a 700 m, predominam Latossolos Vermelho-escuros e, em menor proporção, Areias Quartzosas, que ocorrem em relevo plano e pouco dissecado, relacionados à decomposição de arenitos da Formação Bauru. Com a ascensão das cotas para a Chapada de São Gabriel, o material de origem passa a ser representado pela cobertura detrito-laterítica, com ocorrência de Latossolos Vermelho-escuros argilosos, também em condições de relevo bastante aplainado. Nesta área, a exposição de rochas da formação Serra Geral condiciona, ainda, a ocorrência de Latossolos Roxos e Terras Roxas estruturadas, situados ao longo de alguns vales mais profundos ou em áreas rebaixadas próximas às bordas dessa superfície.

Para o norte, as cotas decrescem progressivamente, com ocorrência dominante de Latossolos Vermelho-escuros, de textura média e Areias Quartzosas, relacionados a rochas das formações Botucatu, em pequeno trecho, e Aquidauana, cujo contato é marcado por escarpas erosivas, onde ocorrem Solos Litólicos e Podzólicos Vermelho-amarelos álicos, apesar de muito pouco expressivos na área da unidade.

No extremo norte, ocorrem ainda Latossolos Vermelho-escuros e Vermelho-amarelos de textura argilosa, que parecem influenciados por material da formação Ponta Grossa, como também Podzólicos Vermelho-amarelos eutróficos com horizonte A chernozêmico, estes também pouco expressivos.

A fisionomia predominante é o uso agropecuário, seguida de Savana Florestada e Savana/Floresta Estacional Semidecidual (encrave). Resta pouca vegetação intacta, especialmente da Savana dos chapadões.

## **Planalto de Maracaju-Campo Grande**

Os principais litotipos estão relacionados com a bacia sedimentar do Paraná, aqui representada pelas Formações Furnas, Aquidauana e Ponta Grossa. Rochas



metamórficas do Grupo Cuiabá e granitos intrusivos (Taboco, rio Negro e Coxim) estão presentes, acompanhando o contato entre o planalto e o Pantanal.

As altitudes de topos do relevo encontram-se entre 300 a 600 m e o padrão de rugosidade topográfica é significativamente variável, entre colinas pequenas e médias de topos convexos e trechos com colinas de topos planos e amplos.

Nas transições de estruturas geológicas, ocorrem pequenas escarpas ou rupturas topográficas abruptas, onde a dissecação do relevo torna-se mais acentuada.

Os solos dominantes são Podzólicos Vermelho-amarelos e Areias Quartzosas.

A fisionomia predominante é o uso agropecuário, seguido de Savana Florestada e Savana/Floresta Estacional Semidecidual.

## Unidades Ambientais Sócio-Econômicas

As Unidades Ambientais Sócio-Econômicas foram obtidas a partir do cruzamento das temáticas sociais e do Uso da Terra.

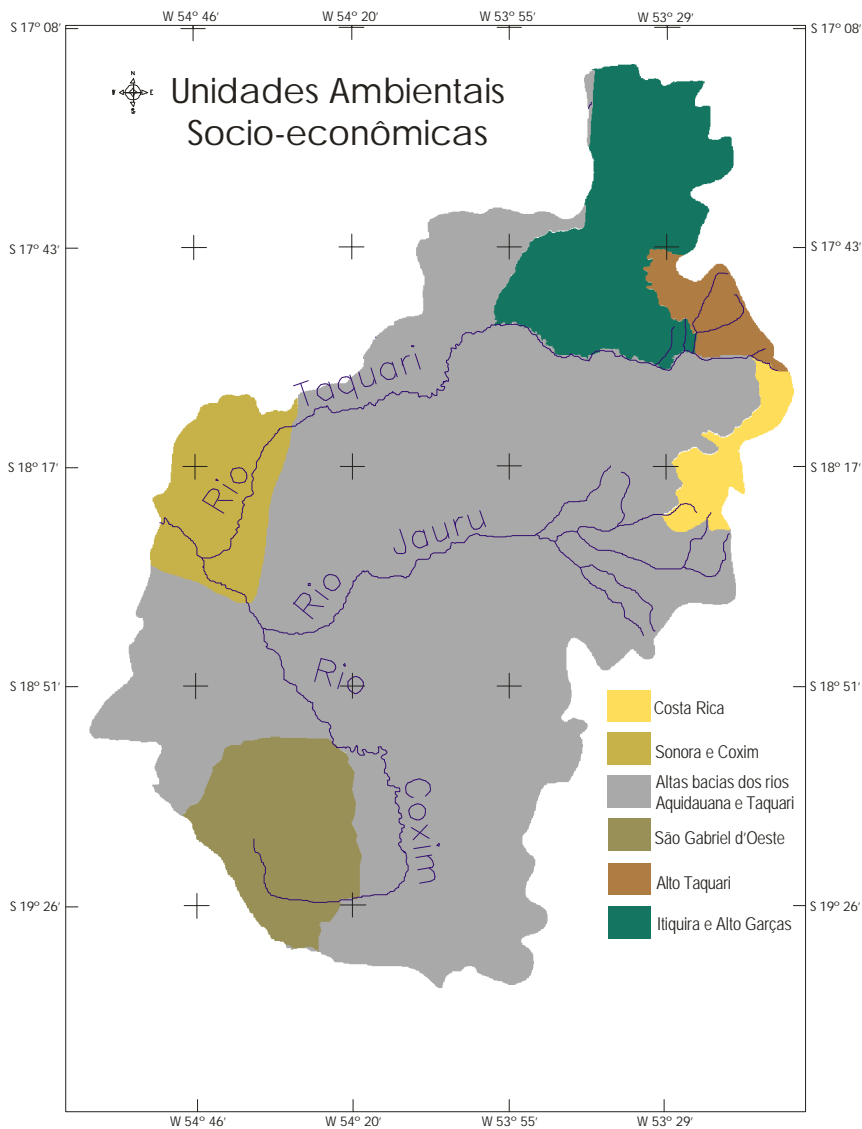
Na Fig. 3 pode-se visualizar a distribuição das Unidades Ambientais Sócio-Econômicas na superfície da BAT. A ocorrência (km<sup>2</sup> e %) destas Unidades Ambientais Sócio-Econômicas na BAT, encontra-se na Tabela 2.

**Tabela 2.** Ocorrência, em km<sup>2</sup> e em porcentagem, das Unidades Ambientais e Sócio-Econômicas na bacia do alto Taquari.

<i>Unidade Ambiental e Sócio-Econômica</i>	<i>Área</i>	
	<i>km<sup>2</sup></i>	<i>%</i>
• Itiquira e Alto Garças	3.168	11,3
• Alto Taquari	617	2,2
• São Gabriel d'Oeste	2.167	7,8
• Altas bacias dos rios Aquidauana e Taquari	19.821	70,8
• Sonora e Coxim	1.632	5,8
• Costa Rica	595	2,1

### Itiquira e Alto Garças

Quase que a totalidade da área desta Unidade, na BAT, abrange a zona rural do município de Alto Araguaia-MT. Uma pequena parte ao norte da Unidade contempla a zona rural de Alto Garças-MT.



**Fig. 3.** Distribuição das unidades ambientais e socio-econômicas na bacia do alto Taquari.

Nesta Unidade o uso predominante, em 1991, era de pastagens cultivadas, que ocupavam aproximadamente 50 % de sua superfície.

### **Alto Taquari**

Abrange a zona urbana do município de Alto Taquari-MT e parte de sua zona rural. Em 1991, 43.087 ha estavam ocupados com cultivo de soja e milho. Outros 35 % das terras dessa Unidade eram utilizados com pecuária.

### **São Gabriel d'Oeste**

Esta Unidade na BAT, abrange a zona urbana e a maior parte da zona rural do município de São Gabriel d'Oeste-MS (terras do planalto).

Em 1991, caracterizava-se pelo uso da terra predominantemente agrícola com elevado padrão tecnológico no cultivo principalmente de soja. Neste período, a suinocultura estava em processo de desenvolvimento, estimulando também o cultivo de milho para ração.

### **Altas bacias dos rios Aquidauana e Taquari**

Esta Unidade na BAT, abrange totalmente os municípios de Alcinópolis-MS e Camapuã-MS. Parcialmente os municípios de Sonora-MS, Pedro Gomes-MS, Coxim-MS e São Gabriel d'Oeste-MS.

Em 1991, a principal atividade econômica desta Unidade na BAT era a pecuária bovina.

### **Sonora e Coxim**

Esta Unidade na BAT, abrange a zona urbana do município de Coxim-MS e parte das zonas rurais dos municípios de Coxim-MS e Pedro Gomes-MS.

Em 1991, a principal atividade econômica na porção desta Unidade, localizada na BAT, era a pecuária bovina de cria, recria e engorda, em pastagens nativa e cultivada, com predominância da pastagem cultivada. Os cultivos de soja e milho eram de pequeno porte e dispersos, com médio nível tecnológico.

## Costa Rica

Esta Unidade na BAT, abrange parte da zona rural a oeste do município de Costa Rica-MS.

Em 1991, a atividade econômica predominante era o cultivo de soja com alto padrão tecnológico. A área agrícola desta Unidade era de 9.792 ha, e o efetivo bovino de 31.172 cabeças.

## Fragilidades Potenciais e Impactos Ambientais

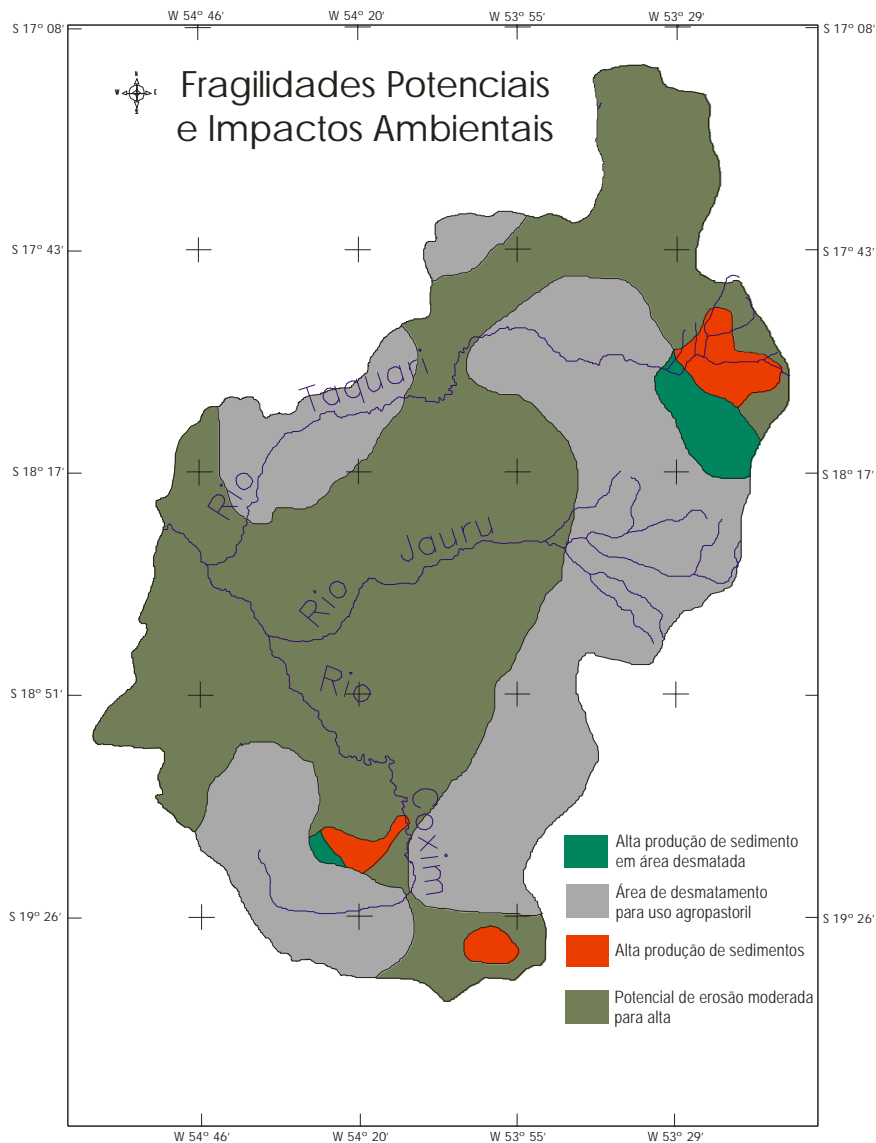
A carta de Fragilidade e de Impactos Ambientais concebida pelo PCBAP foi gerada a partir da aplicação de um modelo numérico de terreno (MNT), desenvolvido com base em dados topográficos extraídos das cartas 1:100.000. Este MNT foi correlacionado com os tipos de solo, cobertura vegetal e uso da terra, definindo-se assim, a fragilidade potencial à erosão.

Os Impactos ambientais de diferentes graus de intervenção e degradação, foram obtidos através de informações de: desmatamentos, efeitos erosivos lineares e laminares, mananciais comprometidos pela poluição urbana, industrial, agropecuária, garimpo, mineração e áreas sujeitas às inundações periódicas.

Na Fig. 4 pode-se visualizar a distribuição das Fragilidades Potenciais e Impactos Ambientais identificadas na BAT. A ocorrência (km<sup>2</sup> e %) desta distribuição na BAT, encontra-se na Tabela 3.

**Tabela 3.** Ocorrência, em km<sup>2</sup> e em porcentagem, das Fragilidades Potenciais e Impactos Ambientais na bacia do alto Taquari.

<i>Fragilidade Potencial e Impacto Ambiental</i>	<i>Área</i>	
	<i>km<sup>2</sup></i>	<i>%</i>
• Erosão potencial de moderada para alta em área de cobertura nativa.	15.647	55,8
• Erosão potencial de moderada para alta em área de uso agropecuário.	11.055	39,5
• Alta produção de sedimentos em área de cobertura nativa.	721	2,6
• Alta produção de sedimento em área de uso agropecuário.	578	2,1



**Fig. 4.** Distribuição das Fragilidades Potenciais e Impactos Ambientais na bacia do alto Taquari.

As áreas da BAT com grau de erosão potencial de moderada para alta, independentemente da cobertura vegetal, perfazem 95,3% da superfície da bacia. O restante, ou seja 4,7% da BAT, apresentam alta produção de sedimento (áreas críticas).

Em 1991, 41,6% da BAT havia sido desmatada para utilização pela agropecuária.

### Características geomorfométricas da BAT

As principais características geomorfométricas estimadas para a BAT (Tabela 4) foram:

- Área da bacia;
- Perímetro;
- Altitudes mínimas, média e máxima;
- Comprimento total da rede de drenagem (L. total);
- Densidade de drenagem (D. D.);
- Comprimento médio das vertentes (L);
- Declividade média das vertentes (S).

**Tabela 4.** Principais características morfométricas da bacia do alto Taquari.

Área (km <sup>2</sup> )	Perímetro (km)	Altitude (m)			L. total (km)	D. D. (km/km <sup>2</sup> )	L (m)	S (%)
		Min.	Méd.	Máx.				
30.251	982	200	460	904	2.906	0,10	4.624	1,0

### Erosão concentrada nas vertentes

A avaliação da erosão concentrada nas vertentes, também designada de erosão linear, feita qualitativamente a partir da potência hidráulica do escoamento, mostrou que os riscos são elevados nas bacias de cabeceiras com superfície máxima da ordem de 3.000 km<sup>2</sup>.

A erosão concentrada nas vertentes, em termos gerais para a BAT foi considerada média. O PCBAP, no entanto, ressalta que este parâmetro é um

indicador genérico, admissível na primeira fase de uma análise qualitativa, devendo ser aperfeiçoado a nível de bacias isoladas e sub-bacias.

### **Perda potencial de solo**

A perda potencial média de solo por erosão laminar na BAT foi estimada em 40,4 t/ha/ano. Este índice foi considerado pelo PCBAP, como um dos maiores entre as bacias do planalto que integram a BAP.

No cálculo da perda potencial de solo, pressupõem-se a condição de uma superfície totalmente desprovida de cobertura vegetal (solo nu). Assim, considerando-se que em 1991, a BAT apresentava 41,6% de áreas desmatadas, isto faz com que a sua situação “atual” seja mais próxima da situação “potencial”.

### **Aporte de sedimentos da BAT para o Pantanal**

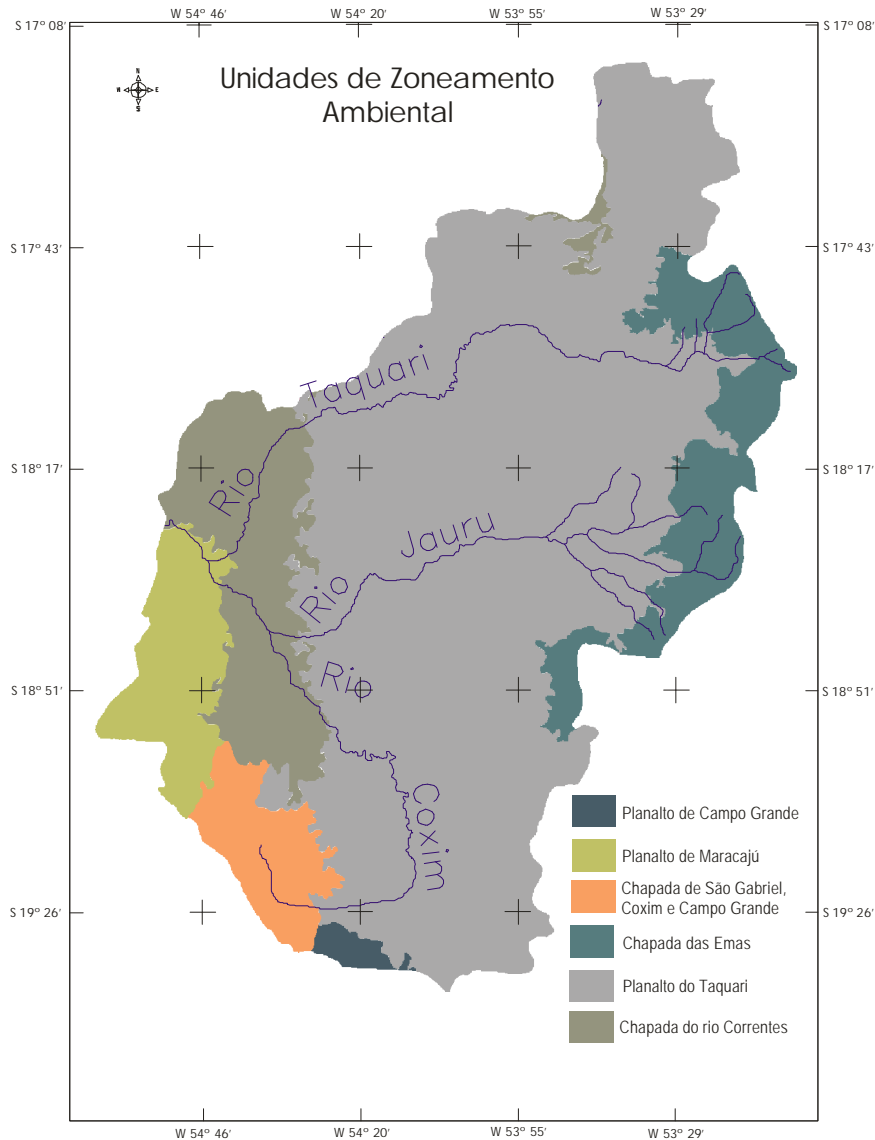
Com base nas medições de sedimento, realizadas pelo DNOS entre 1977 e 1982, o PCBAP apresentou um esboço preliminar de comparação das características hidrossedimentológicas de sub-bacias da BAP. A produção específica bruta de sedimentos da BAT foi de 273 t/km<sup>2</sup>/ano, uma das maiores entre as sub-bacias do alto Paraguai. Este valor, correspondeu a uma produção média anual de 7.381.920 toneladas, ou equivalente a uma descarga média diária de 20.224 toneladas.

Medições de descarga sólida total (suspensão e arraste) realizadas pelo PCBAP (IPH) em 1995 no rio Taquari, em Coxim, indicaram uma produção de sedimento pela BAT de 29.243 t/dia, 44,6% maior que a do período de 1977 a 1982.

### **Unidades de Zoneamento Ambiental**

O Zoneamento Ambiental da BAP contemplou, sobretudo, o cruzamento das Unidades Ambientais Naturais e Unidades Ambientais Sócio-Econômicas, utilizando como suporte de informação complementar o mapa de Fragilidade e Impactos Ambientais.

Na Fig. 5 pode-se visualizar a distribuição das Unidades de Zoneamento Ambiental identificadas para a BAT. A ocorrência (km<sup>2</sup> e %) desta distribuição na BAT, encontra-se na Tabela 5.



**Fig. 5.** Distribuição das Unidades de Zoneamento Ambiental na bacia do alto Taquari.



**Tabela 5.** Ocorrência, em km<sup>2</sup> e em porcentagem, das Unidades de Zoneamento Ambiental na bacia do alto Taquari.

<i>Unidade de Zoneamento Ambiental</i>	<i>Área</i>	
	<i>km<sup>2</sup></i>	<i>%</i>
• Chapada do rio Correntes	3.290	11,7
• Planalto do Taquari	19.159	68,4
• Chapada das Emas	2.435	8,7
• Chapada São Gabriel, Coxim e Campo Grande	1.224	4,4
• Planalto de Campo Grande	189	0,7
• Planalto de Maracaju	1.703	6,1

### **Chapada do rio Correntes**

Solos argilosos profundos alternados com arenosos, em relevos planos. Vegetação de Savanas (Cerrados). Pecuária semi-intensiva em pastagem plantada.

### **Planalto do Taquari**

Solos arenosos profundos em relevos de colinas amplas e Litólicos nos relevos escarpados, ambos com alto potencial erosivo. Pecuária extensiva em pastagem plantada. Maior responsável pelo fornecimento de sedimentos à planície pantaneira.

### **Chapada das Emas**

Solos argilosos profundos em relevo plano. Vegetação de Savanas. Pecuária e agricultura mecanizada (soja) com uso intenso de agrotóxicos.

### **Chapada de São Gabriel, Coxim e Campo Grande**

Solos argilosos e profundos em relevo plano. Vegetação de Savanas e Floresta Estacional. Agricultura mecanizada (soja e milho), suinocultura e avicultura.

## **Planalto de Maracaju**

Solos arenosos e areno-argilosos profundos com relevo em forma de colinas, alta suscetibilidade à erosão. Vegetação de Savanas e Floresta Estacional. Pecuária em pastagem cultivada.

## **Planalto de Campo Grande**

Esta Unidade abrange pequena área (189 km<sup>2</sup>), assim sua participação pode ser considerada inexpressiva para a BAT.

# **Diretrizes**

A partir do zoneamento realizado, O PCBAP apresentou propostas de diretrizes gerais e específicas.

As diretrizes gerais são aquelas que dizem respeito à BAP, independentemente dos locais de ocorrência, apresentadas na forma de orientação geral.

As diretrizes específicas são aquelas que dizem respeito à cada Unidade de Zoneamento Ambiental, de modo prioritário, demandando uma ação localizada.

## **Gerais**

### **Programa de manejo de solos e controle de erosão**

Desenvolver um programa para controlar a erosão dos solos tem como efeitos positivos principais:

- Redução dos efeitos erosivos dos solos causados pelas águas pluviais;
- Retenção das águas ao longo das vertentes, favorecendo a infiltração e maior manutenção da umidade dos solos;

- Diminuição dos efeitos devastadores dos picos de enchentes nos córregos, rios e ribeirões, que geram estragos significativos como, por exemplo, rompimentos de pequenas barragens, destruição de pontes e aterros, devastação de cultivos que estão nas margens fluviais mais baixas e assoreamento de represas;
- Melhoria da qualidade das águas;
- Redução da carga de sedimentos, responsável pelos assoreamentos.

Algumas sub-bacias da BAP no entorno das planícies, são mais susceptíveis aos processos erosivos pluviais, em decorrência de suas características de relevo e de solos. As sub-bacias dos rios São Lourenço e Taquari são as que apresentam maiores problemas de erosão, sendo naturalmente as maiores fornecedoras de sedimentos arenosos para o Pantanal. Drenam terrenos de arenitos, com solos arenosos, extremamente friáveis.

O diagnóstico ambiental constatou que:

- Os depósitos de sedimentos que assoreavam os rios no Pantanal eram predominantemente arenosos;
- As áreas em que os processos erosivos foram fortemente observados encontravam-se principalmente nas altas e médias vertentes (encostas) dos rios principais e de seus afluentes, bem como ao longo das faixas marginais de estradas federais, estaduais, municipais, caminhos e estradas de serviços rurais;
- A concentração de pontos disseminadores de processos erosivos agressivos encontravam-se nos caminhos de gado (intensificação do pisoteio), nos pontos de bebedouro d'água de bovinos e às margens de cercas;
- Os processos erosivos mais agressivos ocorriam em áreas de pastagens e não nos relevos planos com solos tipo Latossolo Vermelho-escuro de textura argilosa, normalmente utilizados para cultivos de soja e milho.

Ações indicativas:

- Incentivar os projetos de micro-bacias, com práticas de conservação de solo, em áreas de médio a alto grau potencial de erosão. Promover de forma articulada entre os municípios e os estados, a implantação destes programas;

- Elaborar projeto junto às prefeituras, com participação dos DER e DNER, que visem minimizar os impactos associados ao escoamento das águas pluviais nas estradas de rodagem;
- Implantar e/ou adaptar sistemas de condução das águas pluviais (sistemas de drenos e bueiros) capazes de impedir a formação de voçorocas, que caracterizam sistemas viários em grandes extensões da área da BAP: Aplicado para rodovias municipais, estaduais e federais.

### **Programa de estudos especiais**

Os estudos desenvolvidos para a BAP embora tenham sido de grande magnitude, não foram suficientes para esgotar as necessidades do conhecimento dos problemas, principalmente aqueles referentes a temas de grande especificidade. Foi possível detectar a necessidade de aprofundamento de pesquisas em alguns temas e em áreas específicas. Entre estes estão:

- Realizar estudo de quantificação das cargas sólidas de entrada e de saída dos rios São Lourenço e Taquari, já que o balanço preliminar efetuado não contou com dados suficientes. Este monitoramento deve ser realizado em conjunto com medidas de monitoramento da erosão e conservação do solo;
- Elaborar manual de normas de cultivo a fim de reduzir a incidência da erosão no planalto;
- Identificar zonas impróprias para a pecuária, devido à movimentação dos rebanhos, e para outras atividades agravantes da erosão;
- Desenvolver programas de conservação de solo baseados em microbacias, que tenham apresentados resultados satisfatórios em outras regiões do País.

## **Específicas para as principais Unidades de Zoneamento Ambiental da BAT**

### **Chapada do rio Correntes**

Ações indicadas:

- Implantar projeto de recuperação da área ribeirinha e áreas degradadas, principalmente nos rios Taquari e São Lourenço;
- Implantar programa de conservação de solos, utilizando a extensão rural para orientação.

### **Planalto do Taquari**

Ações indicadas:

- Implantar práticas de conservação dos solos;
- Criar restrições ao desmatamento;
- Recuperar áreas degradadas com espécies de *Brachiaria humidicola*, consorciando-se inicialmente com *Brachiaria decumbens*;
- Unidade prioritária para implantação de manejo de pastagem.

### **Chapada das Emas**

Ação indicada:

- Implantar programa de conservação de solos, utilizando a extensão rural para orientação.

## **Chapada de São Gabriel, Coxim e Campo Grande**

Ações indicadas:

- Incentivar o aprimoramento tecnológico da agricultura e manejo e conservação de solos;
- Implantar programa de recuperação das áreas erodidas;
- Implantar, prioritariamente, programa de recuperação das nascentes dos rios Aquidauana e Coxim.

## **Planalto de Maracaju**

Ações indicadas:

- Implantar, prioritariamente, programa de manejo e conservação de solos;
- Preservar os remanescentes florestais;
- Implantar programa de recuperação de áreas degradadas.

## Referências Bibliográficas

ABDON, M. de M.; SILVA, J. dos S. V. da; GALDINO, S.; VIEIRA, L. M. Alterações na cobertura vegetal causadas por inundação do rio Taquari, Pantanal, Brasil. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 10., 2001, Foz do Iguacu, PR. **Anais...** São José dos Campos: INPE: SELPER, 2001. 9 p. CD-Rom (Posters)

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria-Geral. Projeto RADAMBRASIL. **Folha SE.21 Corumbá e parte da folha SE.20:** geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1982. 418 p. il., 5 mapas. (Projeto RADAMBRASIL. Levantamento de Recursos Naturais, 27).

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal (Brasília, DF). **Plano de Conservação da Bacia do Alto Paraguai (Pantanal) - PCBAP:** análise integrada e prognóstico da Bacia do Alto Paraguai. Brasília, 1997. v.3. 369 p., anexos. Programa Nacional do Meio Ambiente. Projeto Pantanal

GALDINO, S.; RISSO, A.; SORIANO, B. M. A.; VIEIRA, L. M.; POTT, A.; PADOVANI, C. R.; MELO, E. C.; ALMEIDA JUNIOR, N. de. **Perdas de solo na Bacia do Alto Taquari.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2003. 40 p.(Embrapa Pantanal. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 44).

GODOY, J. M.; PADOVANI, C. R.; PEREIRA, J. C. A; VIEIRA, L. M.; CARVALHO, Z. L.; GALDINO, S. Evaluation of the Rio Taquari, Pantanal, Brazil, silting up based on the 210Pb geochronology of floodplain lakes sediments. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ENVIRONMENTAL GEOCHEMISTRY IN TROPICAL COUNTRIES, 3., 1999, Nova Friburgo, RJ. **Book abstracts...** Nova Friburgo: [s.n], 1999. CD-ROM.

OLIVEIRA, H.; OLIVEIRA, F. D. A.; SANO, E. E.; ADÁMOLI, J. Expansão da fronteira agrícola na Bacia do Alto Taquari utilizando o sistema de informações geográficas SGI/INPE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 26., 1997, Rio de Janeiro. **Resumos...** Viçosa: SBCS, 1997. CD-ROM.

SILVA, J. dos S. V. da. **Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental estudo de caso - bacia hidrográfica do alto rio Taquari MS/MT.** 2003. 307f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Engenharia Agrícola. Universidade Estadual de Campinas, Campinas.





---

***Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agropecuária do Pantanal  
Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento***

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109

CEP 79320-900 Corumbá-MS

Telefone: (67)233-2430 Fax: (67) 233-1011

<http://www.cpap.embrapa.br>

email: [sac@cpap.embrapa.br](mailto:sac@cpap.embrapa.br)

**Ministério da Agricultura,  
Pecuária e Abastecimento**