

# ARROIO DEMÉTRIO

GRAVATAÍ - RS  
Gestão e Sustentabilidade



# **PROJETO**

**Planejamento de Uso do Ambiente Natural e Construído da  
Sub-bacia do Arroio Demétrio, Gravataí, RS, Brasil: Gestão  
e Sustentabilidade**

**- Gravataí, janeiro 2007 -**

## **INSTITUIÇÕES**

**Conselho Municipal de Meio Ambiente - CMMA**

**Fundação Municipal de Meio Ambiente – FMMA**

**Prefeitura Municipal de Gravataí**

**Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional - METROPLAN**

**Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul – FZBRS**

**Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Humano ULBRA Campus Gravataí - IBDH**

**Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS**

**Universidade Luterana do Brasil – ULBRA Campus Gravataí**

**Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS**

## EQUIPE TÉCNICA

**Coordenação Executiva:** Sérgio Cardoso, Geól; Me.

**Coordenação Técnica:** Norine Iara Paloski, Biól.; Mestranda

César Luiz Mendes Rodrigues; Biól., Dr.

### Pesquisadores:

|  |  |
|--|--|
| Ada Silvia Beltrão Piccoli, Arq.                 | Lilian Heckler, Acad. Biol.                    |
| Andréa Vargas dos Santos, Biól.                  | Lisiane Acosta Ramos, Biól., Hist., Dr.        |
| Ariel das Neves Medeiros, Geógr.                 | Luciano Amaro Junqueira Valério, Biól., Me.    |
| Arlete Ieda Pasqualetto, Geogr.                  | Luiz Ernesto Pertovt, Eng. Cart.               |
| Carla de Lima Vasques, Biól, Me.                 | Luiza Chomenko, Biól., Dr.                     |
| Carlos Alberto Mendel, Eng., Me.                 | Mara Cristina M. Fernandes, Mat.               |
| Carlos Joaquim Alves da Fontoura Rodrigues, Vet. | Marcelo Maisonette Duarte, Biól., Dr.          |
| Carolina Jardim Leão, Biól.                      | Mauro Antonio Alves Castro, Biól, Méd., Me.    |
| Catarina da Silva Pedrozo, Biól., Dr.            | Marco Antônio Fontoura Hansen, Geól., Dr.      |
| César Luiz Mendes Rodrigues, Biól, Dr.           | Marluza Marques Harres, Hist.                  |
| Cláudio Wurlitzer, Jorn.                         | Nelson Augusto Flores Machado, Biól. Dr.       |
| David Cafruni Ferreira, Mat.                     | Norine Iara Paloski, Biól, Mestranda           |
| Diego Marques Henriques Jung, Biól               | Osmar Gustavo Wöhl Coelho, Geól., Dr.          |
| Fabício Ferreira, Biól.                          | Patrícia Collin Antunez                        |
| Graziela Iob, Biól., Mestranda                   | Ricardo Aranha Ramos, Biól., Esp.              |
| Hilda Alice de Oliveira Gastal, Biól., Me.       | Rubens Gehlen, Eng. Quím.                      |
| Itamar Ivo Leipnitz, Geól, Dr.                   | Sandra Maria Hartz, Biól, Dr.                  |
| Ivanice Magalhães da Silva, Biól., Mestranda     | Sérgio Augusto de Loreto Bordignon, Biól., Dr. |
| Jorge Sebastião da Silva, Biól., Mestrando       | Sílvia Drügg Hahn, Biól, Me.                   |
| Juliano Salomom Fakredin                         | Simone Caterina Kapusta                        |
| Júlio Cezar Volpi, Eng. Agr.                     | Simone da Silva Poletto, Biól., Me.            |
| Karin Pötter, Biól.                              | Suzana Fagundes de Freitas, Biól. Me.          |
| Laura Utz, Biól., Dr.                            | Tomaz Vital Aguzzoli                           |
| Letícia de Alarcon, Acad. Biol.                  | Zara Gerahrdt Lindenmayer, Geól., Dr.          |
| Lídio Aníbal Lopes Nunes, Biól., Esp.            |  |

## 1. INTRODUÇÃO

Os problemas ambientais não podem ser tratados de modo isolado. A dinâmica da sociedade, seus fluxos de ocupação territorial e o desenvolvimento de atividades de aproveitamento econômico, exercem efeitos marcantes sobre o ecossistema e são por este diretamente influenciados. Portanto, com vistas a garantir o equilíbrio das demandas urbano-industrial e rural com a capacidade de suporte do ambiente, faz-se necessária uma ação de planejamento de médio e longo prazo, esta devidamente alicerçada em dados técnico-científicos, a qual deve ser regulamentada, difundida para a sociedade e incorporada aos programas de governo, como única forma de garantir a sua efetiva implementação e eficácia.

A premissa fundamental deste projeto é o estabelecimento de uma plataforma sólida de análise ambiental do espaço geográfico, como subsídio permanente para a tomada de decisões de gestão territorial. Com este enfoque, através de uma abordagem interdisciplinar, são aqui descritas as metas, o método de trabalho, os produtos e o cronograma de elaboração do Plano de Gestão Ambiental da sub-bacia do arroio Demétrio.

Este arroio pode ser considerado o “Rio Municipal”, não somente pela sua abrangência de 50,6 % do território gravataiense, mas principalmente pela contribuição hídrica que o mesmo fornece para a toda bacia hidrográfica do rio Gravataí. Além da importância de suas águas superficiais, na sua porção superior afloram também as águas do aquífero Guarani, as quais são responsáveis não somente pela qualidade e a perenização do próprio arroio, como constituem, por si só, um potencial hídrico inexplorado e ainda não avaliado nesta sub-bacia.

Devido a estas características naturais, tanto em períodos de estiagem como de chuvas, o arroio Demétrio tem sido capaz de suprir as necessidades de abastecimento de importante percentual do pólo industrial e da rede doméstica municipal, constituindo-se ainda em aporte hídrico de suma importância para a bacia hidrográfica do rio Gravataí. Devido ao seu caráter estratégico para a vida e a atividade econômica na região, torna-se vital a correta avaliação das potencialidades e dos limites de seu uso sustentável, bem como o estabelecimento de critérios efetivos para o seu planejamento ambiental.

Dentre os aspectos que justificam o estudo sistêmico e detalhado da dinâmica interna da sub-bacia, destacam-se a alta densidade populacional e a conseqüente degradação na porção inferior do arroio Demétrio, esta última principalmente relacionada com a mineração, a agropecuária e a instalação crescente de complexos industriais. Tais atividades, uma vez

exercidas sem o apoio de um plano realista de gestão ambiental, podem comprometer em curto prazo a quantidade e qualidade dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos.

Atualmente, essa região já apresenta déficits hídricos sazonais, durante os quais ocorre acentuada redução da qualidade da água superficial, com impactos significativos no ecossistema aquático. Há problemas sazonais de abastecimento, os quais tendem a agravar-se com a expansão urbano-industrial.

Além da projeção de ampliação do pólo industrial municipal, as características naturais da região despertam a especulação imobiliária, a qual percebe essa área como de especial relevância para implantação de loteamentos de médio e grande porte. Entretanto, os rios e as águas subterrâneas refletem o que acontece nas áreas do seu entorno, principalmente o uso e a ocupação do solo. Assim, suas características ambientais, especialmente as comunidades bióticas, fornecem informações sobre as possíveis conseqüências das ações do homem. Como resultado da expansão urbana, a contaminação e a eutrofização dos mananciais hídricos por resíduos das atividades antropogênicas, entre os quais os efluentes domésticos, têm sido alguns dos maiores fatores de risco para a saúde humana, especialmente em regiões com condições inadequadas de saneamento e de suprimento de água.

Os fatores até aqui apresentados justificam a preocupação emergente quanto ao diagnóstico, preservação e recuperação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos na sub-bacia do arroio Demétrio, esta considerada como área prioritária para a gestão municipal. Torna-se, portanto, de suma importância o planejamento ambiental e a ordenação territorial desta sub-bacia, bem como a elaboração de um plano de saneamento, além da reformulação e implantação do Plano Diretor Municipal.

Um dos grandes desafios para a gestão ambiental municipal é tornar factível a conservação e a recuperação da qualidade e disponibilidade hídrica da sub-bacia do arroio Demétrio, através de um Plano de Gestão, o qual deve abranger a compreensão da dinâmica hídrica subterrânea e superficial, a conservação da biodiversidade e a ordenação territorial.

A elaboração e a execução deste Projeto resultam da parceria entre as seguintes instituições citadas abaixo:

**- INSTITUIÇÕES PROPONENTES:**

FMMA (Fundação Municipal de Meio Ambiente) e Prefeitura Municipal de Gravataí;

**- INSTITUIÇÕES EXECUTORAS / FINANCIADORAS:**

ULBRA – Gravataí (Universidade Luterana do Brasil – Campus Gravataí), UNISINOS (Universidade do Vale do Rio dos Sinos), FMMA (Fundação Municipal de Meio Ambiente), FZBRS (Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul), UFRGS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), METROPLAN (Fundação Estadual de Planejamento Metropolitano e Regional) e SMED (Secretaria Municipal de Educação);

Os recursos para execução deste projeto serão angariados junto às empresas situadas na área em estudo, abaixo nominadas:

**- INSTITUIÇÕES FINANCIADORAS**

A elaboração do Plano de Gestão obedecerá à legislação e aos princípios emanados pelas seguintes instituições:

**- INSTITUIÇÕES INTERVENIENTES:**

MMA (Ministério do Meio Ambiente), IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis), Comitê de Gerenciamento da Bacia Hidrográfica do Rio Gravataí, SECOPLAN (Secretaria Municipal de Coordenação e Planejamento), SMAA (Secretaria Municipal de Agricultura e Abastecimento), SMSU (Secretaria Municipal de Serviços Urbanos), SMOV (Secretaria Municipal de Obras e Viação), DEMHAB (Departamento Municipal de Habitação).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 GERAL**

- Elaborar um Plano de Gestão para a sub-bacia do arroio Demétrio.

## **2.2 ESPECÍFICOS**

- Caracterizar o meio físico, biótico e sócio-cultural da sub-bacia do arroio Demétrio;
- Avaliar os processos ambientais relevantes;
- Avaliar as demandas urbano-industriais de recursos hídricos e a produção e descarte de efluentes líquidos e resíduos sólidos;
- Estabelecer diagnósticos e prognósticos ambientais;
- Estabelecer critérios de planejamento de uso sustentável da sub-bacia do arroio Demétrio;
- Promover a conscientização ambiental da população.

## **3. CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO**

### **• LOCALIZAÇÃO**

A sub-bacia do arroio Demétrio está limitada pelas coordenadas (Figura 1) 50°51'52'' e 50°58'48'' de longitude Oeste e 29°47'35'' e 29°57'54'' de latitude Sul. Com área de 252 km<sup>2</sup>, é a maior do território gravataiense, representando 12,51 % da área total da bacia hidrográfica do rio Gravataí e abrangendo parte dos distritos de Morungava, Itacolomé, Barro Vermelho e o centro urbano municipal.

### **• GEOLOGIA, MORFOLOGIA FLUVIAL E HIDROGEOLOGIA**

Esta sub-bacia é constituída geologicamente pelas formações Serra Geral, Botucatu, Rio do Rasto, Estrada Nova, Irati, Palermo e Rio Bonito, parte das quais correspondem ao Sistema Aquífero Guarani – SAG. As nascentes do arroio encontram-se nos contrafortes da Serra Geral, sendo que o seu curso tem sentido geral de norte para sul, com aproximadamente 31,7 km de extensão desde a nascente até a foz, constituindo-se no afluente de maior volume de contribuição do rio Gravataí.

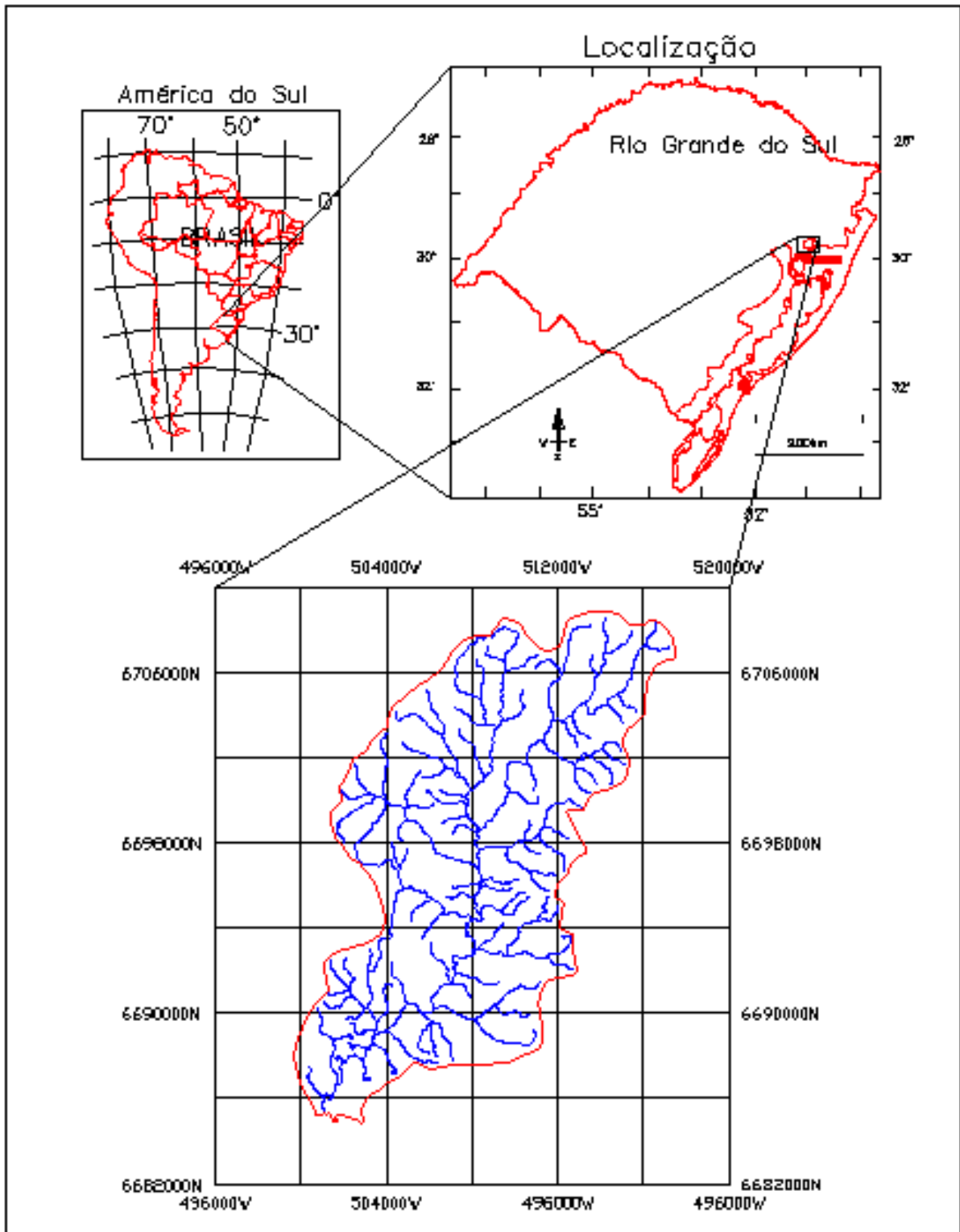


Figura 1 – Mapa de localização

O relevo caracteriza-se pelos patamares e morros-testemunho da Serra Geral, onde encontram-se o morro do Tigre, morro da Palha e Itacolomi, vales fluviais e planícies aluviais.

Quanto à morfometria trata-se de um arroio de padrão meandrante com grande variação de profundidade, ocorrendo trechos de forte correnteza, bem como remansos rasos, alguns poços mais profundos e suaves quedas d'água.

- **CLIMA**

O clima é subtropical com invernos frios de 3°C a 18°C e verões quentes com médias de 22°C a 36°C e precipitação média de 2000 mm anuais.

A elevada precipitação média anual resulta em um aporte hídrico significativo para a região, o qual pode ser estimado em 396 milhões de litros/ano para a bacia de captação do arroio Demétrio. Entretanto, o uso inadequado do solo e da água, bem como a falta de um plano de gestão ambiental, comprometem sazonalmente o ecossistema aquático e a garantia do abastecimento público.

- **VEGETAÇÃO**

A região enquadra-se nas áreas de Tensão Ecológica de Contato Savana/Floresta Estacional Semidecidual e de Formação Pioneira de Influência Fluvial, verificando-se uma considerável remoção da cobertura vegetal original. As matas correspondem a 21,35% da área da sub-bacia, totalizando 5.391ha, sendo que as matas ciliares, importantes fatores de conservação dos recursos hídricos superficiais, apresentam uma área remanescente de 1.101ha, correspondendo a apenas 43% do previsto na legislação ambiental (Fundação Zoobotânica, 2000).

A região contém importantes ecossistemas e reservas naturais, destacando-se pequenas manchas de vegetação de vital importância como corredores ecológicos para a fauna local. Entretanto, o desmatamento contínuo coloca em risco esta função ambiental da vegetação, além de provocar focos de erosão, com a conseqüente acumulação de sedimentos e assoreamento da calha do arroio Demétrio.

- **FAUNA**

Nesta região, encontra-se a intergradação entre duas províncias biogeográficas da América do Sul: Atlântica e Pampeana (Cabrera & Willink, 1980). A primeira está representada pelas matas das encostas e a última pelos campos das áreas baixas. Desta forma, a fauna desta sub-bacia caracteriza-se por elementos faunísticos próprios de áreas florestais como o graxaim-do-mato, o gato-do-mato-grande, o bugio-ruivo o mico-prego e a caninana-verde, o sabiá-ferreiro e a cambacica; como também de áreas campestres, como o furão, o zorrilho, o graxaim-do-campo, a boipeva, a cobra-d'água, o bem-te-ví e o quero-quero. Nas regiões mais preservadas há a expectativa de encontrar-se espécies ameaçadas de extinção como a lontra, o gato-do-mato-grande, o coleiro-do-brejo, o mocho-do-banhado e a falsa-muçurana (Fontana *et al.* 2003).

- **ATIVIDADE ECÔNOMICA**

A região tem forte vocação industrial, com destaque para o pólo automotivo, seguindo-se os setores do comércio e de serviços.

- **INTERFERÊNCIAS ANTRÓPICAS E CONFLITOS DE USO**

Quanto às interferências antrópicas, verifica-se uma relativa preservação junto às nascentes, sendo que os demais trechos sofreram um intenso desmatamento das margens em função da ocupação desordenada. São comuns os descartes irregulares de resíduos sólidos, incluindo produtos químicos perigosos (Figuras 2 e 3).

Justamente por estar inserida na área urbana, principalmente na porção média e inferior, esta sub-bacia, se caracteriza por uma pressão significativa de demandas hídricas para usos múltiplos, verificando-se sazonalmente severas restrições ao abastecimento público.



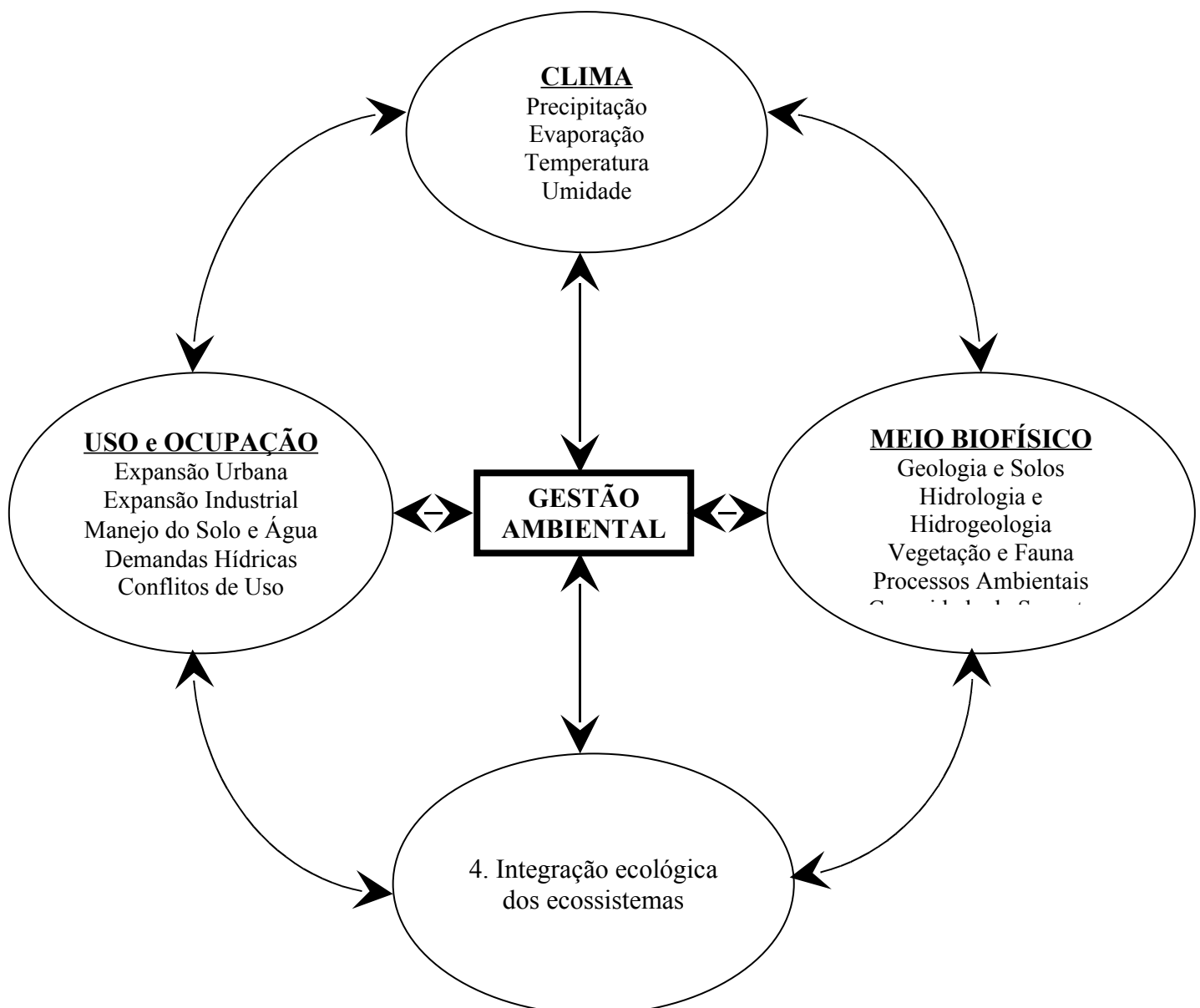
**Figura 2** – Trecho superior do arroio Demétrio com relativa preservação da vegetação



**Figura 3** – Desmatamento e ocupação irregular às margens do arroio Demétrio

#### 4. MÉTODO E TÉCNICAS

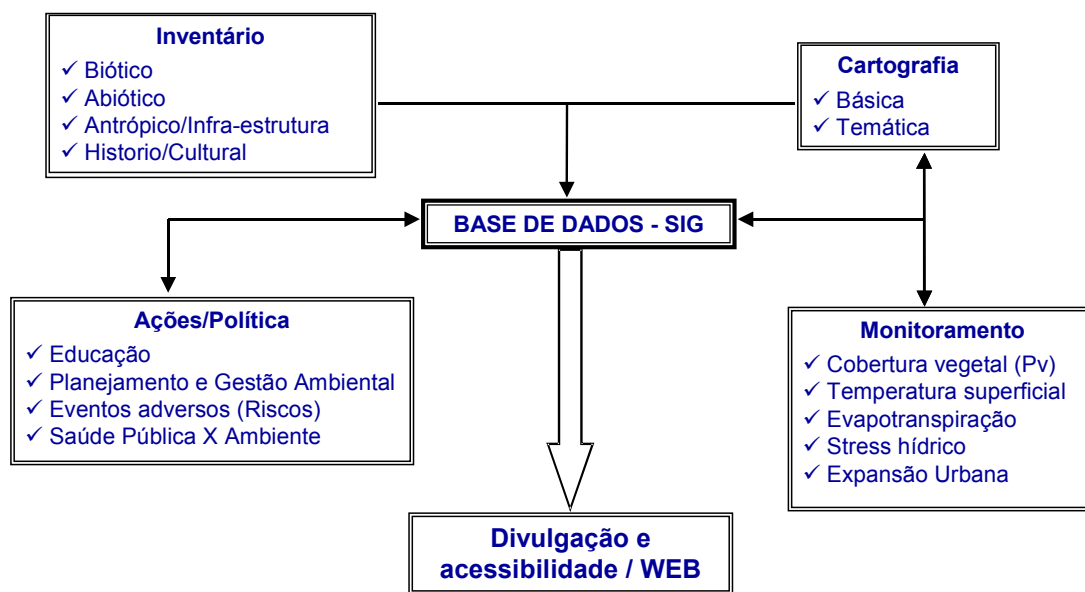
A concepção do método é voltada para a elaboração do Plano de Gestão ambiental, a partir de uma visão integradora das características naturais, do uso e ocupação e da dinâmica interna da sub-bacia do arroio Demétrio. Com este enfoque, apresenta-se na Figura 4 um diagrama da abordagem conceitual do projeto.



**Figura 4** – Abordagem conceitual para elaboração do Plano de Gestão Ambiental

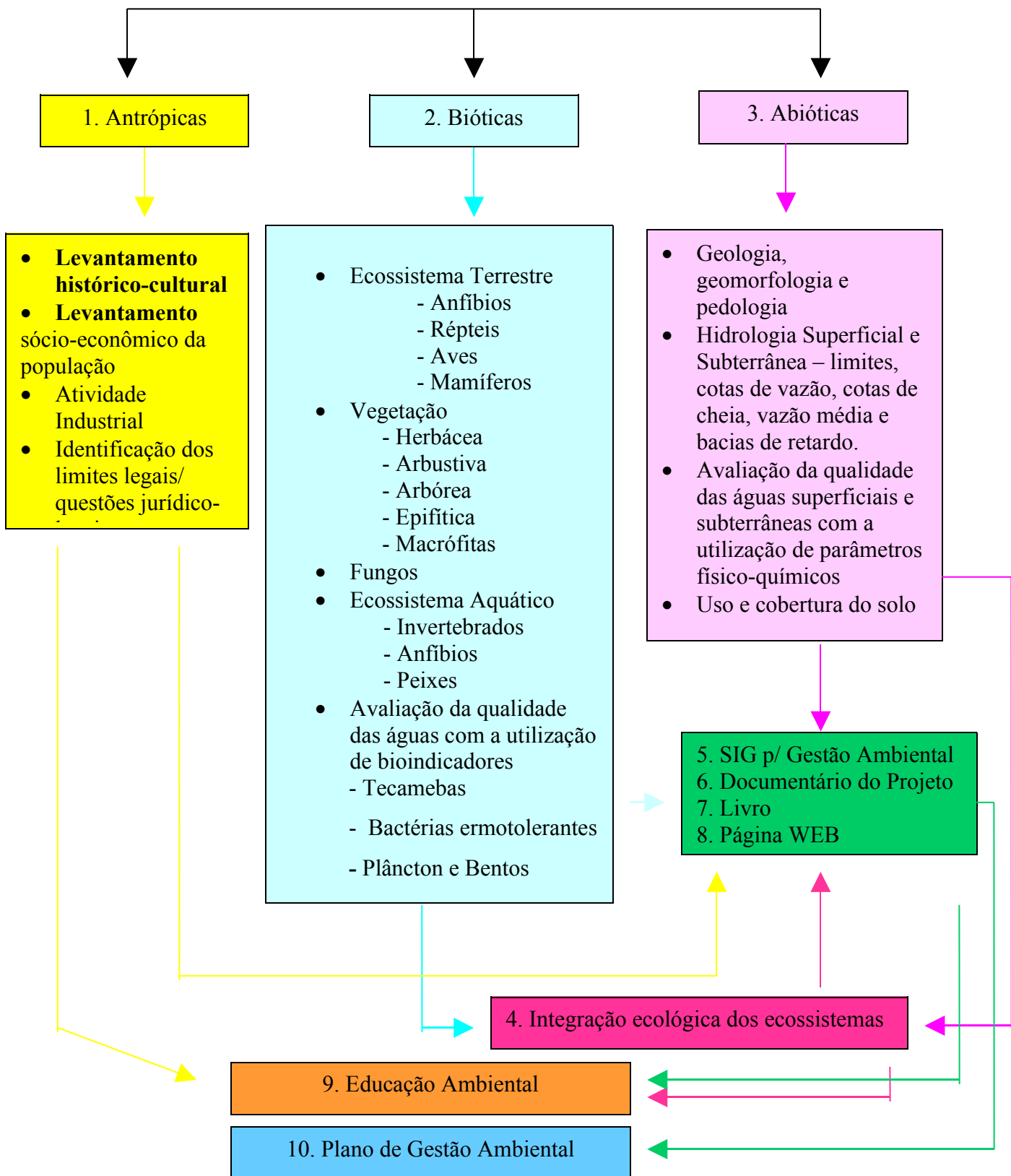
Com vistas a permitir a efetiva integração dos dados e a análise espacial da sub-bacia, bem como prevendo o monitoramento ambiental e a atualização contínua das informações, a implementação do projeto foi planejada com a utilização de tecnologia SIG/Sensoriamento Remoto.

A estruturação de base de dados – SIG, além de fator integrador dos diversos subprojetos, permite o uso das informações ambientais pelas escolas e comunidade em geral, agregando um caráter de maior transparência e integração social do projeto. A proposta de estruturação integrada e implementação física do projeto pode ser visualizada no diagrama apresentado na Figura 5.



**Figura 5** – Estruturação metodológica para implementação do projeto

Informações a serem construídas para determinar as medidas de manejo



**Figura 6** – Detalhamento dos fluxos de investigação, diagnósticos e produtos gerados do PG

No quadro 1 são apresentadas as etapas, processos, produtos e técnicas a serem utilizadas na execução do presente projeto:

| <b>Etapas</b>  | <b>Dados/processos/produtos</b>  | <b>Técnicas utilizadas</b>  |
|--|--|---|
| 1) Estruturação de base de dados SIG e acessibilidade WEB                    | Reunião da equipe e análise dos dados<br>Projeto da base de dados SIG<br>Criação da Base<br>Elaboração de homepage WEB   | Cursos de treinamento<br>Análise de sistemas<br>Abordagem relacional<br>Sistema SPRING / INPE<br>Linguagem Java   |
| 2) Inventário e caracterização ambiental                                     | Inventário Ambiental (vide subprojetos)  | Trabalhos de campo e coleta de amostras<br>Georreferenciamento (GPS)<br>Levantamento geofísico<br>Análises laboratoriais<br>Análise de imagens de satélite          |
| 3) Alimentação da base de dados  | Avaliação da qualidade dos dados<br>Cadastramento geo-ambiental<br>Atualização da homepage WEB   | Cursos de treinamento<br>Conversão analógico-digital<br>Sistema Autocad Map<br>Sistema SPRING / INPE  |
| 4) Monitoramento e avaliação de processos ambientais                         | Monitoramento meteorológico<br>Monitoramento do stress hídrico da vegetação, da expansão urbana e da dinâmica do uso do solo por imagens de satélite<br>Avaliação de fluxo subterrâneo<br>Avaliação de erosão e assoreamento | Instalação de estação meteorológica<br>Processamento de imagens de satélite<br>Técnicas geofísicas<br>Aplicações SIG de modelos ambientais<br>Sistema SPRING / INPE |
| 5) Avaliação de demandas hídricas e descarte de efluentes urbano-industriais | Aplicações SIG para estimativa de demandas rurais e urbano-industriais   | Base de dados SIG<br>Sistema SPRING / INPE  |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | Avaliação do descarte de efluentes líquidos   | Levantamento de dados<br>CORSAN<br><br>Levantamento de dados IBGE  |
| 6) Análise integrada, elaboração de diagnósticos e prognósticos ambientais | Diagnóstico de integração ecológica de ecossistemas<br>Elaboração de cenários ambientais  | Análise espacial<br><br>Séries temporais<br><br>Base de dados SIG<br><br>Sistema SPRING / INPE<br><br>Aplicações SIG de modelos ambientais   |
| 7) Elaboração do Plano de Gestão Ambiental                                 | Estabelecimento de critérios de planejamento<br>Elaboração do Plano de Gestão ambiental   | Consultoria jurídica<br><br>Avaliação do diagnóstico ambiental<br><br>Base de dados SIG<br><br>Sistema SPRING / INPE   |
| 8) Institucionalização do Plano de Gestão Ambiental                        | Elaboração de Decreto Municipal<br>Encaminhamento ao Prefeito Municipal   | Consultoria jurídica<br><br>Submissão à Câmara de Vereadores   |
| 9) Ações de divulgação, conscientização e educação ambiental               | Educação Ambiental Formal – Subprojeto de Educação Ambiental;<br>Educação Ambiental Não Formal - plano de divulgação do Projeto (mídia)<br>Base de dados SIG com acessibilidade via WEB | Cursos de treinamento<br><br>Ações junto à comunidade<br><br>Ações junto às escolas<br><br>página WEB<br><br><a href="http://datagravatai.unisinos.br">http://datagravatai.unisinos.br</a> |

**Quadro 1** – Resumo das etapas, atividades e produtos

Como se observa no quadro anterior, durante o Projeto ocorrerá a divulgação das atividades através da disseminação de informações e da educação ambiental, buscando-se com isto ressaltar a importância do ecossistema em estudo e orientando-se a comunidade para o uso racional dos recursos da sub-bacia.

Para maiores detalhes metodológicos devem ser consultados os subprojetos específicos que compõem este projeto.

## 5. CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO

A execução deste projeto está prevista para um período de 27 meses, onde os primeiros 24 meses correspondem à execução dos subprojetos que compõem este programa, enquanto os três meses restantes serão utilizados para a finalização do Plano de Gestão e a assinatura do Decreto Municipal de instituição do mesmo.

| Etapas   | Bimestres |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |  |
|--|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|--|
|  | 1         | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |  |
| 1) Estruturação de base de dados SIG e acessibilidade WEB                    | x         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |  |
| 2) Inventários e caracterização ambiental                                    | x         | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |    |    |  |
| 3) Alimentação da base de dados  | x         | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |    |    |  |
| 4) monitoramento e avaliação de processos ambientais                         | x         | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |    |    |  |
| ==> Instalação de estação meteorológica                                      | x         |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |  |
| 5) Avaliação de demandas hídricas e descarte de efluentes urbano-industriais | x         | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |    |    |  |
| 6) Análise integrada e elaboração de diagnósticos e prognósticos ambientais  |           |   |   |   |   |   | x | x | x | x  | x  | x  |    |    |  |
| 7)Elaboração do Plano de Gestão Ambiental                                    |           |   |   |   |   |   |   |   |   | x  | x  | x  | x  | x  |  |
| 8) Institucionalização do Plano de Gestão                                    |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | x  |  |
| ==>Assinatura de decreto municipal   |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    | x  |  |
| 9) Educação ambiental  | x         | x | x | x | x | x | x | x | x | x  | x  | x  |    |    |  |
| ==>Publicação de livro sobre a sub-bacia                                     |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | x  |    |    |  |
| 10) Eventos administrativos  |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |  |
| ==> Relatórios parciais  |           |   |   |   |   | x |   |   |   |    |    |    |    |    |  |
| ==>Relatório Final   |           |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    | x  |    |    |  |
| ==>Prestação de contas   |           |   |   |   |   | x |   |   |   |    |    | x  |    |    |  |

**Quadro 2 – Cronograma**

## 6. RESULTADOS ESPERADOS

- Elaboração de Plano de Gestão Ambiental para a sub-bacia do arroio Demétrio;

- Disponibilidade de todos dados resultantes para a Prefeitura e comunidade através da página *WEB* com banco de dados;
- Execução de trabalho efetivo de educação ambiental a nível regional;
- Elaboração de um livro ambiental síntese da sub-bacia do arroio Demétrio, contendo sua história e aspectos demográficos/econômicos, geologia, geomorfologia e solos, climatologia e hidrologia, hidrogeologia e hidroquímica, flora, fauna silvestre e ictiofauna, uso e ocupação dos solos e ações de educação ambiental.
- Publicações em revistas especializadas e divulgação em eventos científicos;

## **7. ESTRATÉGIAS DE CONTINUIDADE**

As metas deste projeto apontam como estratégias de continuidade das atividades as seguintes ações:

- Decreto Municipal que institui a implantação do Plano de Gestão na reformulação do Plano Diretor;
- Disponibilidade permanente para a comunidade, empresas, universidades e órgãos gestores, de mapas, diagnósticos e dados geo-ambientais via *WEB* através da página <http://datagravatai.unisinos.br> de acesso a base de dados SIG.
- A Prefeitura Municipal buscará parcerias para a manutenção e atualização constante da base de dados como instrumento de administração ambiental.
- Publicações com utilização dos dados disponíveis via *WEB* através de uma página <http://datagravatai.unisinos.br>. Os membros da equipe de projeto, de comum acordo com as coordenações, poderão utilizar o material de estudo para produzir publicações em revistas especializadas.
- Utilização do livro publicado como material de consulta, nas escolas em atividades de educação ambiental.
- Implantação do sistema SPRING/INPE na FMMA – Fundação Municipal de Meio Ambiente de Gravataí.
- Em função dos resultados encontrados, as equipes poderão propor estratégias de continuidade com vistas ao monitoramento e aprimoramento da gestão ambiental da sub-bacia e programas de educação ambiental.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- FUNDAÇÃO ZOOBOTÂNICA DO RIO GRANDE DO SUL, 2000. Diagnóstico do meio biótico (vegetação, aracnofauna e avifauna) e mapeamento da cobertura do solo da bacia hidrográfica do rio Gravataí, relatório final, Porto Alegre.
- CABRERA, A. L. & WILLINK, A. 1980. Biogeografia de América Latina. Washington. OEA. 123pp.
- FONTANA, C. S. BENCKE, G. A. & REIS, R. E. (orgs.) 2003. Livro vermelho da fauna ameaçada de extinção no Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Edipucrs. 632pp.