

4.11

Programa de Monitoramento da Herpetofauna

ÍNDICE GERAL

1.	Introdução	1
1.1.	Ações já Realizadas	2
2.	Justificativa	3
3.	Objetivos	5
4.	Área de Abrangência	6
5.	Metodologia	6
6.	Produtos a serem Gerados	10
7.	Equipe Técnica	10
8.	Cronograma do Programa de Monitoramento da Herpetofauna / Campanhas (Pré implantação – Implantação - Operação)	13
9.	Referências Bibliográficas	15
10.	ART	18

1. Introdução

O presente programa contempla o monitoramento da herpetofauna como elemento condicionante da implantação da PCH Jacaré, situada nos municípios de Guanhões e Virginópolis, área de domínio de Mata Atlântica, mas segundo a literatura científica, fortemente impactada devido à atividade agropastoril que há muito se desenvolve naquela região.

Diferentes tipologias florestais são incluídas no bioma da Mata Atlântica, sendo a região onde será implantado empreendimento caracterizada pela presença de Floresta Estacional Semidecidual (Meira neto, 2006).

Este bioma é atualmente apontado como “*hotspot*” de biodiversidade, ou seja, locais onde se concentra uma alta diversidade de espécies associada a uma grande ocorrência de endemismos – parâmetros indicadores de prioridade para a conservação e a preservação (Mcneely *et al.*, 1990). O domínio de área coberta por Mata Atlântica em Minas Gerais anteriormente correspondia a 48,92%, mas hoje resta menos de 14,56% desta extensão (SOS Mata Atlântica, 2002).

Para certos biomas do Brasil, como a Mata Atlântica, os declínios populacionais ou mesmo extinção de anfíbios têm sido atribuídos ao desmatamento (Vitt *et al.*, 1990; Haddad, 1998; Lips, 1998; Houlahan *et al.*, 2000; Wright & Zamudio, 2002).

Um dos principais impactos inerentes aos anfíbios e répteis causados pela construção de uma pequena central hidrelétrica (PCH) é a perda de habitats em virtude da supressão de áreas verdes e enchimento do reservatório. Esta contribui para a diminuição da biodiversidade, causada pela substituição de espécies típicas de ambientes de mata por espécies de áreas abertas e generalistas (Alford & Richard, 1999; Bishop *et al.*, 1999; Woodruff, 2001).

Devido aos aspectos biológicos e requerimentos ambientais dos diferentes grupos ou espécies da herpetofauna, a efetividade de um monitoramento está diretamente

relacionada à utilização de metodologias conjugadas e períodos amostrais sucessivos visando à obtenção de dados confiáveis sobre a composição e estrutura das comunidades de uma determinada região e os reais impactos causados pela implantação de um determinado empreendimento, como é o caso da PCH Jacaré.

1.1. Ações já Realizadas

Foram realizadas oito campanhas para o monitoramento da herpetofauna na área de Inserção da PCH Jacaré, sendo quatro anteriores às obras de implantação e quatro durante a implantação do empreendimento (Limiar, 2013). As campanhas foram executadas conforme descrição a seguir.

- 1ª campanha: janeiro de 2010
- 2ª campanha: julho de 2010
- 3ª campanha: janeiro de 2011
- 4ª campanha: julho de 2011
- 5ª campanha: abril de 2012
- 6ª campanha: novembro de 2012
- 7ª campanha: fevereiro de 2013
- 8ª campanha: junho de 2013
- Relatório consolidado: setembro de 2013

O programa de monitoramento da herpetofauna da PCH Jacaré prevê a continuação das atividades por mais dois anos, através da realização de quatro campanhas semestrais que terão início após o enchimento do reservatório, da seguinte forma:

- 1ª campanha: Novembro de 2014;

- 2ª campanha:.....Maio de 2015;
- 3ª campanha:..... Novembro de 2015;
- 4ª campanha:.....Maio de 2016.

Durante as etapas do monitoramento já realizadas foi possível o registro de 50 espécies da herpetofauna, sendo 31 de anfíbios e 19 de répteis (Limiar, 2013).

Todas as ações já realizadas estão constantes em detalhes no Relatório de Consolidação das Ações Realizadas e Planejamento das Ações Futuras do Plano de Controle Ambiental da PCH Jacaré, protocolado nessa SUPRAM em 11 de setembro de 2013 sob nº 1913122/2013.

2. Justificativa

A instalação e desenvolvimento de empreendimentos impactantes sobre ecossistemas nativos requerem estudos especializados capazes de detectar, avaliar e prever a magnitude das alterações ambientais provocadas pelo homem. A fragmentação de habitats é hoje uma das maiores ameaças à diversidade biológica tanto pela redução dos ambientes naturais como pela divisão dos habitats remanescentes em fragmentos menores e isolados (Solé e Kohm, 1989) e pode ser provocada por diversos empreendimentos, causando o chamado efeito de borda nos fragmentos restantes. O efeito de borda se caracteriza pela alteração das condições de temperatura, umidade e luminosidade em uma faixa de mata próxima à área que foi fragmentada (Cerqueira *et al.*, 2003). Este efeito pode alterar a comunidade faunística presente na área, por provocar uma mudança no microclima e consequentemente na disponibilidade de recursos.

A instalação destes empreendimentos e das estruturas associadas necessita de serviços de infraestrutura e saneamento, decorrentes das intervenções antrópicas previstas e da presença maciça de trabalhadores. A implantação da PCH Jacaré

evidenciou uma hipótese de possíveis alterações de riqueza e diversidade de espécies da herpetofauna, não só na área a ser diretamente afetada, mas também na área de entorno do futuro reservatório. Destaca-se que a área da bacia de acumulação representará um novo elemento da paisagem devendo-se avaliar a adaptação do grupo da herpetofauna frente às mudanças do ambiente.

Substâncias poluentes presentes na água, no solo e no ar podem ser rapidamente absorvidas pelos anfíbios, com efeitos imediatos, o que os torna bons indicadores da qualidade do meio ambiente, além de serem sensíveis à elevação da temperatura, causada principalmente pela supressão de área de mata além de exercerem um importante papel no controle de pragas (Duellman & Trueb, 1986; Heyer et al., 1988; Weygoldt, 1989; Eterovick & Sazima, 2004; Rodrigues, 2005).

Com a publicação da Instrução Normativa (IN) 146/2007 do IBAMA (Brasil, 2007) as atividades de monitoramento da fauna contam com um instrumento norteador referente ao planejamento e procedimentos em campo e laboratório, fazendo com que os estudos sobre a fauna de regiões sob a influência de empreendimentos impactantes forneçam dados mais precisos que possibilitem a detecção precoce e ação rápida no caso de alterações deletérias ao meio ambiente.

Desta forma, o Programa de Monitoramento da Herpetofauna das áreas de influência da PCH Jacaré está sendo desenvolvido de forma a atender ao disposto na IN 146/2007, sobretudo quanto à premissa da sazonalidade. A execução deste programa de monitoramento mostra-se importante não só pelo fato das espécies da herpetofauna em geral serem consideradas bioindicadoras, mas também devido aos estudos ambientais envolvendo anfíbios e répteis se apresentarem restritos, em nível regional, aos levantamentos realizados pela Cenibra (2004) no município de Guanhães, aos estudos realizados pela Globalbank (2006), e as complementações de amostragens realizadas durante as fases de pré-instalação e instalação das PCHs Dores de Guanhães, Senhora do Porto e Fortuna II.

3. Objetivos

O Programa de Monitoramento da Herpetofauna oferece ao empreendedor, órgãos ambientais e pesquisadores a oportunidade de conhecer a composição e estrutura das comunidades herpetofaunísticas ocorrentes nas áreas de influência da PCH Jacaré, objetivando:

- Promover o inventário de anfíbios e répteis, completando os estudos já realizados na região;
- Acompanhar as modificações causadas pela implantação da PCH Jacaré sobre as comunidades herpetofaunísticas;
- Determinar a distribuição espacial das espécies da herpetofauna registradas, associando-as aos ambientes e microambientes;
- Analisar, quando possível, padrões de abundância relativa e distribuição temporal das espécies;
- Destacar a ocorrência de espécies ameaçadas de extinção, vulneráveis, endêmicas e bioindicadoras ocorrentes nas áreas amostradas;
- Avaliar a eventual necessidade de um plano de manejo para táxons específicos.

É importante ressaltar que as ações voltadas para a herpetofauna enfocam o estudo da riqueza de espécies, não sendo limitadas a determinados grupos de táxons, mas sim direcionadas ao conjunto de espécies ocorrentes na área de influência da PCH Jacaré. Este fato se mostra importante, uma vez que a composição das comunidades da região de estudo é considerada insuficientemente conhecida.

4. Área de Abrangência

A PCH Jacaré, com potência instalada prevista para gerar 09 (nove) MW está sendo implantada no rio Guanhães, bacia do rio Santo Antônio, município de Dores de Guanhães/MG. O desenvolvimento deste programa está voltado para as áreas de interferência do empreendimento, seguindo os pontos de amostragem previamente selecionados durante as etapas anteriores de monitoramento.

A região está inserida no domínio da Mata Atlântica, sendo sua vegetação caracterizada como Floresta Estacional Semidecidual, de acordo com o sistema do IBGE (Veloso *et al.*, 1991).

A área de inserção da PCH Jacaré é composta por fragmentos de mata secundários inseridos em uma matriz de pastagens e áreas cultivadas de eucalipto. Os remanescentes de vegetação arbustiva da região se apresentam em pequenos residuais pouco conectados entre si.

5. Metodologia

O monitoramento foi previsto em etapas, sendo:

- A primeira em fase pré implantação;
- A segunda em fase imediatamente anterior ao enchimento do reservatório (implantação);
- A terceira após a limpeza da área e pós implantação do empreendimento (operação).

Fatores como a variação sazonal podem influenciar a distribuição de espécies de anfíbios anuros. Seu período de reprodução é altamente afetado pela distribuição das chuvas, principalmente porque a disponibilidade de sítios aquáticos ou semi-aquáticos para reprodução é maior durante a estação chuvosa (Aichinger, 1987).

Adicionalmente, durante a estação seca, muitos répteis neotropicais (assim como anfíbios) diminuem ou cessam suas atividades. Por tais características, o inventário de répteis demanda tempo de busca necessariamente maior do que para outros grupos de vertebrados, especialmente em áreas com maior heterogeneidade de habitats (Strussmann *et al.*, 2000).

Durante a primeira campanha de campo foram definidos os pontos de coleta, de instalação de armadilhas e de postos de captura, tendo esta duração de 12 dias, considerando-se dois dias de deslocamento, cinco dias de reconhecimento da área e instalação das armadilhas e cinco dias de amostragem. As demais campanhas de campo tiveram duração de sete dias, sendo dois dias para o deslocamento e cinco dias para a amostragem, metodologia que deverá ser seguida nas quatro campanhas previstas para a etapa de operação.

As amostragens de répteis e anfíbios vem sendo realizadas de forma sistemática em cada ponto amostral, objetivando um levantamento homogêneo. Estes pontos compreendem os diferentes tipos de ambientes encontrados, tais como: campos, matas, matas de galeria, riachos, açudes, lagoas, brejos e alagadiços. Durante o dia, os mesmos são percorridos para o registro de répteis por encontro visual (Heyer *et al.*, 1994), procurados em ambientes potencialmente utilizados como abrigos, sob troncos, pedras e cupinzeiros.

Ainda durante o dia, é também realizada procura por indícios reprodutivos, como desovas de anuros e girinos dentro de corpos d'água, assim como ovos de répteis. Houve procura eventual de quelônios nos corpos d'água, principalmente nos remansos do rio Guanhães e seus tributários, técnica que deverá ser reavaliada para as etapas subsequentes.

São realizadas amostragens noturnas com o intuito de obter, principalmente, registros de anfíbios, por meio de procura ativa, zoofonia (identificação das espécies por meio

de vocalizações emitidas pelos machos), visualização e captura manual de espécimes. Estes procedimentos se iniciam uma hora após o pôr do sol.

São também utilizadas armadilhas de intercepção e queda (*Pitfall traps*) desde as fases anteriores do monitoramento, as quais passam por manutenção contínua durante a execução das campanhas. Estas consistem em baldes enterrados no solo e interligados por cerca guia (*Drift fences*) (Corn, 1994), passando sobre o balde. A cerca guia atua como agente interceptador do animal, que tende a tentar contorna-la, assim caindo nos baldes. São eficientes para a captura principalmente de anuros e lagartos terrestres (Cechin & Martins, 2000).

Os baldes encontram-se dispostos equidistantes em dez metros entre si, ligados por uma lona de um metro de altura e 110 de comprimento. As armadilhas permanecem abertas durante toda a campanha, sendo vistoriadas diariamente para a coleta ou retirada dos animais. Foram instaladas em fragmentos de matas próximas da área diretamente afetada, preferencialmente distribuídas nas microbacias hidrográficas do rio Guanhães.

Por este motivo, os pontos de monitoramento correspondem aos mesmos amostrados nas campanhas anteriores. Ressalta-se que, como as PCH's Dores de Guanhães, Senhora do Porto e Jacaré representam empreendimentos "em cascata" no rio Guanhães, foram confeccionadas cinco barreiras com dez baldes de 60 l enterrados no solo. Ao início e fim de cada campanha, é realizada a manutenção destas armadilhas, bem como a abertura e fechamento.

Este método consiste um complemento da amostragem e tem como vantagem a captura de animais raramente amostrados na procura visual (Campbell & Christman, 1982), além de representarem também um importante método de captura de pequenos mamíferos terrestres.

Foram também previstos quatro postos de captura em propriedades rurais próximas ao empreendimento. Fazendeiros e trabalhadores rurais estão propícios a encontrar

com as serpentes e este encontro natural na maioria das vezes resulta na morte da serpente pelo homem. Assim, a instalação dos postos de captura consiste uma maneira eficiente de se obter registros de espécies. Em cada posto de captura foi deixado um balde de 20 litros contendo 10 L de formalina a 10%. Os moradores foram instruídos de forma a colocarem qualquer exemplar de serpente que por ventura venha ser capturado dentro do balde.

Todos os moradores foram informados quanto os cuidados a serem tomados durante o manuseio da formalina e dos répteis. O status dos postos de captura deverá ser verificado e os mesmos serão visitados a cada campanha realizada para o recolhimento dos exemplares capturados e renovação do fixador.

Adicionalmente, foram realizadas entrevistas com moradores locais, em fazendas ou pequenas propriedades rurais, visando à obtenção de dados sobre a ocorrência de espécies, principalmente serpentes.

Análises estatísticas foram previstas para tentar obter informações coerentes da eficiência da coleta (Curva do Coletor), do status das comunidades, bem como do processo de sucessão das espécies.

Sempre que possível, as condições ambientais são medidas a cada campanha, como: temperatura do ar e da água, umidade relativa do ar, fase da lua, presença ou não de ventos e nuvens no céu.

Em caso de dúvidas taxonômicas na identificação, prevê-se coleta para formação de material testemunho, sendo os exemplares eutanasiados com o uso de xilocaína a 5%, fixados em solução de formol a 10%, conservados em álcool 70% e depositados na coleção científica de referência do Museu de Ciências Naturais – PUC Minas.

Para categorização das espécies em níveis de ameaça foram utilizadas as listas da fauna ameaçada mundial (IUCN, 2013), nacional (MACHADO *et al.*, 2008) e estadual

(COPAM, 2010). Para classificação de endemismos, foi usada a lista de espécies ameaçadas de extinção da IUCN (2013).

6. Produtos a serem Gerados

Na etapa de operação da PCH Jacaré o Programa de Monitoramento da Herpetofauna será continuado por mais dois anos, por meio da realização de quatro campanhas semestrais que serão iniciadas após o enchimento do reservatório.

Tais campanhas deverão obedecer à mesma metodologia adotada na etapa de implantação e tem previsão de execução conforme cronograma a seguir:

- 1ª campanha:novembro de 2014
- 2ª campanha:maio de 2015
- 3ª campanha:novembro de 2015
- 4ª campanha:maio de 2016

Relatórios periódicos sobre as atividades de campo deverão ser confeccionados após a finalização de cada campanha, contendo, no mínimo a análise parcial dos dados e resultados obtidos, a serem entregues em até 15 dias após o término da campanha.

Além disso, deverá ser elaborado um relatório final consolidado contendo a análise dos resultados e conclusões sobre todo o estudo, compilando as informações de todas as fases do empreendimento. Este relatório deverá ser entregue em até 60 dias após a finalização da última campanha do monitoramento.

7. Equipe Técnica

A equipe prevista para execução do Programa de Monitoramento da Herpetofauna deverá ser composta por um biólogo (herpetólogo), um estagiário e dois auxiliares de campo. O biólogo deverá ser o responsável pela elaboração dos relatórios, triagem e

identificação do material zoológico e confecção da planilha de dados brutos. As atividades de campo deverão ser executadas pelo biólogo e pelo estagiário, com apoio dos auxiliares.

Para manutenção dos *pitfall traps*, a equipe deverá dispor de auxiliares de campo que acompanharão a empresa de consultoria técnica na implantação dos programas e projetos. Estes auxiliares trabalharão sob orientação do biólogo herpetólogo responsável pelo programa, auxiliando-o na instalação, abertura, manutenção e fechamento das armadilhas, bem como outras funções a serem delegadas durante a realização das amostragens.

8. Cronograma do Programa de Monitoramento da Herpetofauna / Campanhas (Pré implantação – Implantação - Operação)

Etapa	2010	2011	2012	2013												2014												2015		2016			
				Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 5	Mês 11	Mês 5			
1ª campanha: Janeiro de 2010	■																																
2ª campanha: Julho de 2010	■																																
3ª campanha: Janeiro de 2011		■																															
4ª campanha: Julho de 2011		■																															
5ª campanha: Abril de 2012			■																														
6ª campanha: Novembro de 2012			■																														
7ª campanha: Fevereiro de 2013				■																													
8ª campanha: Junho de 2013					■																												
9ª campanha: novembro de 2014																														■			
10ª campanha: maio de 2015																															■		
11ª campanha: novembro de 2015																															■		
12ª campanha: maio de 2016																																■	

9. Referências Bibliográficas

ALFORD, R.A. & RICHARDS, S. 1999. Global Amphibian declines: a problem in applied ecology. *Annu. Rev. Ecol.Syst.* 30: 133-65.

Aichinger, M. 1987. Annual activity patterns of anurans in a seasonal neotropical environment. *Oecologia.* 71: 583 – 592.

BISHOP, C.A.; MAHONY,N.A.; STRUGER, J.; NG, P. & PETTIT, K.E. 1999. Anuran development, density and diversity in relation to agricultural activity in the Holland river watershed, Ontario, Canada (1990-1992). *Environmental monitoring and Assessment* 57:21-43.

BRASIL. 2007. Instrução Normativa (IN) 146/2007 do IBAMA.

CAMPBELL, H. W. & CHRISTMAN, S. P. 1982. Field techniques for herpetofaunal community analysis, p. 183-200. In: SCOT N..J. (Ed) *Herpetological communities*. Washington, US. *Fish Wild. Res. Hep.* 13. 229p.

CENCHIN, S. Z. & MARTINS, M. 2000. Eficiência de armadilhas de queda (Pitfalls traps) em amostragens de anfíbios e répteis no Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia.* 17(3): 729-740.

CENIBRA, 2004. Plano de manejo florestal: Resumo Público, versão 1. Superintendência florestal. Celulose Nipo-Brasileira S. A. 94 p.

CERQUEIRA, R.; BRANT, A.; NASCIMENTO, M. T.; PARDINI, R. 2003. Fragmentação: alguns conceitos. *In: MMA, 2003. Fragmentação de Ecossistemas: Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas.* Brasília, DF. pp.23-40.

CORN, P. S. 1994. Straight-line dritl fences and pitfall traps, p. 109-117. In: W.R. Heyer; M.A. Donnely; R.W. McDiaemid; L.A. Hayek & M. Foster (Eds). *Measuring and*

monitoring biological diversity: standard methods for amphibians. Washington, D.C., Smithsonian Institution Press, 364p.

DUELLMAN, W.E & TRUEB, L. 1986. Biology of Amphibians. New York: McGraw Hill. 670p. ETEROVICK, P. C. & SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó-MG Brasil. Belo Horizonte: PUC Minas. 150p.

ETEROVICK, P.C. & SAZIMA, I. 2004. Anfíbios da Serra do Cipó – Minas Gerais – Brasil. Amphibians from the Serra do Cipó. PUC Minas, Belo Horizonte.

HADDAD, C.F.B. 1998. Biodiversidade dos anfíbios no Estado de São Paulo, 15 26 pp. In: Castro, R.M.C. (Ed.). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil. São Paulo: FAPESP. 71p. (Série Vertebrados).Houlahan et al., 2000

HEYER, W. R.; RAND, A. S.; CRUZ, C. A. G.; PEIXOTO, O. L. & NELSON, C. E. 1988. Decimations, extinctions, and colonizations of frogs populations in the southeast Brazil and their evolutionary implications. Biotropica, 20: 230-235.

HEYER, W.R.; DONNELLY, M.A.; McDIARMID, R.W.; HAYEK, L.C. & FOSTER, M.S. 1994. Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for Amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington.

LIPS, K. P. 1998. Decline a mountain amphibian fauna. Conservation Biology, 12: 106-117.

Limiar Engenharia Ambiental. 2013. Relatório de Consolidação das ações realizadas e planejamento das ações futuras do Plano de Controle Ambiental da PCH Jacaré. Relatório técnico.

MARQUES, O.A.V.; ETEROVIC, A.; SAZIMA, I. 2001. Serpentes da Mata Atlântica: Guia Ilustrado para a Serra do Mar. Vida Silvestre. 2ª Ed.

McNeely, J. A.; Miller, K. R.; Reid, W. V.; Mittermeier, R. A. & Werner, T. B. 1990. Conserving the World's Biological Diversity. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources/World Resources Institute/Conservation International/World Wildlife Fund/US. World Bank, Gland.

MEIRA NETO, J. A. A. 2006. Diversidade e riqueza das espécies da flora da Mata Atlântica, 128 – 133pp . In: Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável (Eds). COMBIO – Palestras. 565p.

RODRIGUES, M. T. 2005. Conservação de répteis brasileiros: os desafios para um país megadiverso. Megadiversidade, Vol 1, n 1. 16

SILVANO, D.L.; COLLI, G.R.; DIXO, M.B.O.; PIMENTA, B.V.S.; WIEDERHECHER, H.C. 2005. Anfíbios e Répteis. In: MMA. 2005. Fragmentação de Ecossistemas.

SOS MATA ATLÂNTICA. 2002. Atlas dos remanescentes florestais de Mata Atlântica – Período 1995-2000. Fundação SOS Mata Atlântica. São Paulo. 46p.

STATSOFT. Statistica, version 6.0. StatSoft Inc., 2004.

SOULÉ, M. E. & KOHM, K. A. 1989. Research priorities for conservation biology. Island Press.

STRUSSMANN, C.; PRADO, C. P. A.; UETANABARO, M. & FERREIRA, V. L. 2000. Levantamento de anfíbios e répteis de localidades selecionadas na porção sul da planície alagável do Pantanal e cerrado do entorno, Mato Grosso do Sul, Brasil. Conservation international - RAP – Boletim de avaliação biológica. 5p.

VITT, L.J.; CALDWELL J.P.; WILBUR, H.M & SMITH, D.C. 1990. Amphibians as harbingers of decay. BioScience, 40, p.418.

WELLS, K.D. The social behavior of anuran amphibians. Animal Behavior, v. 25, p. 666-693. 1977.

WEYGOLDT, P. 1989. Changes in the composition of mountain stream frog communities in the Atlantic mountains of Brazil: frogs as indicators of environmental deterioration? *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 243: 249-255.

WOODRUFF, D. S. 2001. Declines of biomes and biotas and the future of evolution. *PNAS*. 98: 5471–5476.

WRIGHT, A. N. & ZAMUDIO, K. R. 2002. Colour pattern asymmetry as a correlate of habitat disturbances in spotted salamanders (*Ambystoma maculatum*). *Journ. Herpet.*, 36: 129-133.

10. ART

Este programa foi adaptado do programa elaborado para o PCA da PCH Jacaré e atualizado a partir do relatório consolidado da LIMIAR Ambiental com a colaboração do biólogo Ronald Rezende de Carvalho Júnior, CRBio 16703/04-D.