

## 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 .....	9
7.	Equipe Técnica .....	9
8.	Cronograma do Programa de Monitoramento da Herpetofauna .....	11
9.	Referências Bibliográficas .....	13
10.	ART .....	15



## 1. Introdução

A herpetofauna constituída por anfíbios e répteis formam um grupo proeminente em quase todas as comunidades terrestres e mais de 80% da diversidade dos dois grupos ocorrem em regiões tropicais, cujas paisagens naturais estão sendo rapidamente destruídas pela ocupação humana. Devido à sua baixa mobilidade, requerimentos fisiológicos, especificidade de habitat e facilidade de estudo, anfíbios e répteis são considerados modelos ideais para estudos sobre os efeitos da fragmentação (SILVANO *et al.*, 2005) e isso torna este grupo faunístico destaque nos estudos em regiões sob pressão de empreendimentos impactantes. Os anfíbios são conhecidos por apresentarem um ciclo de vida bifásico na maioria de suas espécies, ou seja, uma fase larvária com desenvolvimento em corpos d'água e uma fase adulta de hábito terrestre associada a ambientes úmidos (WELLS, 1977). Este ciclo de vida bifásico associado às suas características anatômicas e fisiológicas, como pele permeável e respiração cutânea, tornam estes animais extremamente sensíveis a mudanças ambientais.

No caso dos répteis, o que torna este grupo bom indicador ambiental é a variabilidade de habitats ocupados pelo grupo e sua posição apical nas cadeias tróficas com conseqüente dependência da integridade das populações de suas presas. Alterações nos ambientes também poderão comprometer a estrutura de comunidades dos répteis e provocar migrações de algumas espécies em busca de recurso alimentar e/ou abrigo em ambientes no entorno ficando mais susceptíveis a atropelamentos e à caça predatória. As serpentes estão entre os animais mais perseguidos pelos seres humanos, uma vez que algumas delas podem causar acidentes graves (MARQUES *et al.*, 2001).

Dentre a herpetofauna, os anfíbios anuros constituem o melhor grupo para monitoramento uma vez que são facilmente detectáveis em campo e especialmente abundantes na estação chuvosa. Já os répteis, assim como os anfíbios fossoriais (cecílias, por exemplo) tendem a ser menos utilizados como indicadores ambientais,

uma vez que apresentam baixa densidade populacional e dificuldade de captura em espaços de tempo limitados.

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 longos períodos amostrais visando assim à obtenção de dados confiáveis sobre a composição e estrutura das comunidades de uma determinada região e os reais impactos causados pelo empreendimento.

### 1.1. Ações já Realizadas

Foram realizadas oito campanhas para o monitoramento da herpetofauna, sendo cinco anteriores às obras de implantação e três durante a implantação do empreendimento. 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 parcial: .....setembro de 2013

Para a etapa de implantação do Programa de Monitoramento da Herpetofauna na Área de Inserção da PCH Senhora do Porto foram realizadas quatro campanhas, estando ainda previstas a realização de mais duas ao longo desta etapa.

Durante o monitoramento realizado foi possível o registro de 50 espécies da herpetofauna, sendo 31 de anfíbios e 19 de répteis.

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 Senhora do Porto, protocolado nessa SUPRAM em 11/09/2013 protocolo número\_1780734/2013.

## 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 conseqüentemente na disponibilidade de recursos.

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. Dessa forma, o Programa de Monitoramento da Herpetofauna das áreas de influência da Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Senhora do Porto está proposto de forma a atender ao disposto na IN 146/2007.

A instalação do empreendimento e das estruturas associadas necessitará de serviços de infraestrutura de saneamento, decorrente das intervenções antrópicas previstas e da presença de trabalhadores. Este projeto justifica-se para garantir a salubridade das condições de trabalho e a proteção ambiental dos recursos naturais. A implantação da PCH Senhora do Porto poderá alterar a riqueza e a diversidade de espécies da herpetofauna, não só na área a ser diretamente afetada, mas também na área de entorno do futuro reservatório. 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).

A execução deste programa de monitoramento torna-se importante não só pelo fato de espécies da herpetofauna serem bioindicadoras, mas os estudos ambientais envolvendo anfíbios e répteis estarem restritos, em nível regional, aos levantamentos realizados pela CENIBRA (2004) no município de Guanhões e aos estudos realizados pela GLOBALBANK (2005), além de complementações do mesmo tema em novas amostragens durante as fases de pré-instalação e instalação das PCHs Dores de Guanhões, Senhora do Porto, Jacaré 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 Senhora do Porto e objetiva:

- Promover o inventário de anfíbios e répteis, completando os estudos já realizados na região;
- Acompanhar as modificações causadas pela implantação da PCH – Senhora do Porto 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 necessidade de um plano de manejo para táxons específicos.

É importante ressaltar que as ações propostas para a Herpetofauna não serão limitadas a um determinado conjunto de espécies, mas ampliadas a todas as espécies ocorrentes na área de influência da PCH Senhora do Porto. Isso é importante, uma vez que a composição das comunidades da região de estudo é insuficientemente conhecida.

## 4. Área de Abrangência

A PCH Senhora do Porto, com potência instalada prevista para gerar 12,8 MW está sendo implantada no rio Guanhães, bacia do rio Santo Antônio, município de Dolores de Guanhães/MG, localizado a aproximadamente 3 km da sede deste município. O desenvolvimento deste programa deverá ser realizado nas 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 Senhora do Porto 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

As amostragens de répteis e anfíbios deverão ser realizadas de forma sistemática em cada ponto, objetivando um levantamento homogêneo. Esses pontos deverão compreender os diferentes tipos de ambientes encontrados, como: campos, matas, matas de galeria, riachos, açudes, lagoas, brejos e alagadiços. Durante o dia, estes serão percorridos para o registro de répteis por encontro visual (HEYER *et al.*, 1994), onde serão procurados em ambientes potencialmente utilizados como abrigos, sob troncos, pedras, e cupinzeiros.

Ainda durante o dia, também deverá haver procura por indícios reprodutivos como: desovas de anuros e girinos dentro de corpos d'água, assim como ovos de répteis. Haverá procura de quelônios nos corpos d'água, principalmente nos remansos do rio Guanhães e seus tributários.

Serão realizadas amostragens noturnas com o intuito de obter, principalmente, registros de anfíbios. Este se dará 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 iniciarão uma hora após o pôr do sol.

As condições ambientais devem ser 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.

Os indivíduos caso existam dúvidas na identificação e material testemunho serão eutanasiados com o uso de xilocaína a 5%, fixados em solução de formol a 10%, conservados em álcool 70% e depositados em coleção científica de referência do Museu de Ciências Naturais – PUC Minas, onde serão comparados com outros exemplares para a confirmação destas.

Serão utilizadas as armadilhas de intercepção e queda (*Pitfall traps*) já instaladas nas fases anteriores do monitoramento, as quais passarão por manutenção para continuidade do uso. Estas consistem em baldes enterrados no solo, interligados por cerca guia (*Drift fences*) (CORN, 1994), passando sobre o balde.

A cerca guia intercepta o animal, que tem a tendência de rodeá-la, assim caindo nos baldes. São eficientes para a captura principalmente de anuros e lagartos terrestres (CECHIN & MARTINS, 2000).

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

Os baldes ficarão distantes quinze metros entre si, ligados por uma lona de um metro de altura e 150 de comprimento. As armadilhas ficarão abertas durante toda a

campanha e serão vistoriadas diariamente para a coleta ou retirada dos animais. Estas já foram instaladas em fragmentos de mata próximas da área diretamente afetada, distribuídas aleatoriamente nas áreas de estudo. Por este motivo, os pontos de monitoramento deverão ser os mesmos amostrados nas campanhas anteriores. Ressalta-se que como as PCHs Dores de Guanhães, Senhora do Porto e Jacaré representam empreendimentos “em cascata”, foram confeccionadas cinco barreiras com dez baldes de 60lts enterrados no solo. Ao início e fim de cada campanha, deverá ser realizada a manutenção destas armadilhas, bem como a abertura e fechamento.

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

Para a coleta sistemática de dados na fase de operação, deverá ser realizada uma campanha imediatamente após o enchimento do reservatório e, posteriormente campanhas semestrais com 7 dias efetivos de duração no período de dois anos, totalizando quatro campanhas.

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).

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

## 6. Produtos a serem Gerados

Na etapa de operação da PCH Senhora do Porto 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. Esse relatório deverá ser entregue um mês após a última campanha do monitoramento.

## 7. Equipe Técnica

A equipe 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 responsável pela elaboração dos relatórios. As atividades de campo deverão ser executadas pelo biólogo e pelos estagiários.

Para manutenção dos *pitfalls traps*, a equipe deverá dispor de auxiliares de campo que acompanharão a empresa de consultoria técnica na implantação dos programas e projetos. Esses auxiliares trabalharão sob orientação do biólogo herpetólogo responsável pelo programa, auxiliando-o na 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

Etapa	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013												2014											
								J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
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: dezembro 2013																															
10ª campanha: maio de 2014																															





## 9. Referências Bibliográficas

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

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.

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.

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.

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

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.

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.

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.

## 10. ART

