

4.12

Programa de Monitoramento da Herpetofauna

ÍNDICE GERAL

1.	Introdução	1
1.1.	Ações já Realizadas	3
2.	Justificativa	4
3.	Objetivos	5
4.	Área de Abrangência	6
5.	Metodologia	7
5.1.	Monitoramento de Anfíbios Anuros	8
5.2.	Monitoramento dos Répteis	8
5.3.	Tratamento dos Dados	10
6.	Metas	10
7.	Produtos a Serem Gerados	10
8.	Equipe Técnica	11
9.	Cronograma do Programa de Monitoramento da Herpetofauna	13
10.	Referências Bibliográficas	15
11.	ART	17

1. Introdução

Os primeiros vertebrados a colonizarem o ambiente terrestre foram os anfíbios, os quais se diversificaram e podem ser encontrados distribuídos ao longo dos cinco continentes, em ecossistemas de água doce e terrestre, com espécies semi-aquáticas, aquáticas, terrestres, fossórias e arborícolas. Os anfíbios atuais estão incluídos na subclasse Lissamphibia Haeckel, 1866 e estão divididos nas ordens Caudata, Gymnophiona e Anura (LOEBMANN, 2005). A ordem Anura compreende os anfíbios sem cauda que apresentam membros posteriores alongados e as últimas vértebras fundidas como adaptação à locomoção aos saltos, conhecidos popularmente como sapos, rãs e pererecas (ETEROVICK & SAZIMA, 2004).

Atualmente são conhecidas cerca de 7.150 espécies de répteis no mundo, sendo que, dentro dos répteis escamados, são conhecidas mais de 4.000 espécies de lagartos, 2.700 de serpentes e 140 de anfisbenas. Adicionalmente são conhecidas 260 espécies de quelônios, 22 de crocodilianos e duas de tuatara (HARTMANN & GIASSON, 2008). Com relação ao Brasil ainda não há um prognóstico minucioso da sua posição mundial em termos de riqueza herpetofaunística. Diante dos números atuais, o Brasil ocupa a segunda colocação na relação de países com maior riqueza de espécies de répteis, atrás da Austrália e do México, e seguido pela Índia, Indonésia, Colômbia, China e Peru, respectivamente (SBH, 2013).

A herpetofauna forma 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 consequente 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 Dores de Guanhães 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 Dores de Guanhães, protocolado nessa SUPRAM em 11 de outubro de 2013 sob nº 1912949/2013.

2. Justificativa

Por estarem relacionados a dois diferentes meios, terrestre e aquático, os anfíbios se caracterizam como bons indicadores da qualidade ambiental. Para isto é necessário conhecer as interações entre as espécies e o ambiente que ocupam (BLAIR, 1973). Recentes estudos têm sugerido que as populações de anfíbios estão declinando de forma global (LIPS, 1998; HOULAHAN *et al.*, 2000). Embora este fato esteja recebendo mais atenção, muitos pesquisadores têm dirigido seus estudos para a identificação dos fatores abióticos e bióticos responsáveis por tais declínios.

Em adição, é necessário ainda indicar as populações que estão sob risco para que se tenha tempo hábil de intervenção (WRIGHT & ZAMUDIO, 2002). A possibilidade de que o desaparecimento de populações de anuros reflita degradação do ambiente, mesmo em áreas remotas, parece um fenômeno em escala mundial (VITT *et al.*, 1990).

Heyer *et al.* (1988) salientam que a necessidade de estudos sobre a anurofauna da região sudeste do Brasil não decorre apenas da diversidade encontrada, mas também devido ao grau de descaracterização ambiental que a região vem sofrendo, causados por eventos naturais ou provocados pela ação do homem. As principais ameaças aos répteis são as interferências antrópicas que alteram a disponibilidade e a qualidade de seus habitats, que são as lagoas marginais e as várzeas; em estiagem podem migrar para cursos d'água lóticos, caso ocorra estresse hídrico em seus habitats. A caça predatória tem contribuído para o declínio das populações dessa espécie (CNEC, 2002).

Nesse contexto, a instalação e o desenvolvimento de empreendimentos impactantes sobre ecossistemas nativos requerem estudos especializados capazes de detectar, avaliar e prever a magnitude das alterações ambientais provocadas pelo homem.

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) Dores de Guanhães está proposto de forma a atender ao disposto na IN 146/2007.

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 Dores de Guanhães e objetiva:

- Acompanhar a sucessão de espécies da Área Indiretamente Afetada (AID) procurando caracterizar as beneficiadas, as que eventualmente desaparecerão ou mesmo algumas novas que se estabelecerão devido à formação de novos ambientes;
- Determinar a distribuição espacial das espécies da herpetofauna registradas associando-as a ambientes e microambientes importantes para sua permanência na área;
- Determinar padrões de abundância relativa e distribuição temporal das espécies, procurando estimar períodos de maior atividade e reprodutivos do maior número de espécies possível associadas à Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta do empreendimento;
- 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 Dores de Guanhães. Isso é importante, uma vez que a composição das comunidades da região de estudo é insuficientemente conhecida.

4. Área de Abrangência

A PCH Dores de Guanhães está sendo implantada no rio Guanhães, bacia do rio Santo Antônio, município de Dores de Guanhães/MG localizada a aproximadamente 5 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 Dores de Guanhães é composta por fragmentos de mata secundária 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.

A Mata Atlântica, por sua vez, contava originalmente com 150 milhões de hectares (RIBEIRO *et al.*, 2009). A maior parte desse bioma encontra-se limitada a pequenos fragmentos menores que 100 ha (RANTA *et al.*, 1998) que invariavelmente apresentam-se isolados e em estágio secundário de sucessão (METZGER, 2000; METZGER *et al.*, 2009). Atualmente a Mata Atlântica possui uma cobertura vegetal de aproximadamente 91.930 km² (MYERS *et al.*, 2000).

A fragmentação desse bioma levou a muitas espécies figurar em listas de espécies ameaçadas de extinção, por exemplo, mais de 70% das espécies de aves endêmicas estão ameaçadas ou em perigo de extinção (PARKER *et al.*, 1996; STOTZ *et al.*, 1996).

Esses fragmentos quase nunca estão isolados por completo, havendo áreas de fluxo gênico mesmo que limitadas, muito embora sofram influência do entorno e por vezes pressões negativas, e seus efeitos podem ser mais importantes do que os processos que ocorrem dentro deles (LOISELLE & BLAKE, 1992). Em locais onde ocorrem mudanças fitogeográficas, causadas pelo encontro dos distintos biomas há uma grande diversidade de espécies de fauna e flora.

A região de inserção da PCH Dores de Guanhães está localizada em uma área de antiga ocupação humana, derivados do uso agropecuário. Contudo ainda são poucos estudos científicos realizados na região.

5. Metodologia

Considerando as áreas indicadas para o estudo, deverão ser respeitados os pontos de amostragem para o levantamento da fauna de anfíbios e répteis amostrados nas campanhas anteriores, considerando os diferentes tipos de ambientes encontrados na ADA, AID e *Área de Influência Indireta (AII)* do empreendimento.

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

Metodologias específicas de amostragem serão implementadas para cada grupo da herpetofauna, visando a obtenção de parâmetros consistentes para avaliação do real status das populações e comunidades constituintes da Herpetofauna local. Tais metodologias estão pormenorizadas a seguir.

5.1. Monitoramento de Anfíbios Anuros

As atividades deverão contemplar amostragens sistemáticas em cada ambiente, onde transectos serão determinados objetivando um homogêneo levantamento de dados.

Durante o dia estes serão percorridos a fim de se registrar qualquer ocorrência de répteis por encontro visual (HEYER *et al.*, 1994), ou ainda detectar indícios da atividade de anfíbios, tais como desovas e girinos dentro dos corpos d'água. Serão realizadas também visitas aos pontos no período noturno, objetivando o registro por encontro visual ou por meio de zoofonia (vocalizações de machos de anfíbios em atividade). Estas campanhas se iniciarão pelo menos uma hora após o pôr do sol e, com o auxílio de botas de borracha e lanternas de mão serão percorridos os transectos dentro dos riachos em trajetos randomizados.

As temperaturas do ar e da água serão medidas a cada campanha bem como registradas as condições ambientais gerais, tais como: fase da lua, presença ou não de vento e nuvens no céu. Uma vez que estes fatores têm influência comprovada pela literatura nas atividades dos anfíbios.

Os indivíduos para os quais 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.

5.2. Monitoramento dos Répteis

Para o levanto de dados relacionados à ocorrência de Répteis serão visitados os transectos durante o dia, bem como serão feitas entrevistas com os moradores locais.

Serão instaladas armadilhas de interceptação e queda interligadas por cercas-guia (metodologia de “*pit fall traps*” com “*drift fences*” CORN, 1994) para maximização do

esforço de amostragem de Répteis. Estas armadilhas consistem em baldes de 60 litros enterrados no chão, e dispostos em linha, com uma lona afixada na posição vertical interligando-os entre si. Estas armadilhas serão dispostas em pontos específicos da ADA, AID e AII em linhas contínuas de extensões definidas. Os locais amostrados por meio desta metodologia deverão ser representados pelos mesmos pontos já monitoradas durante as campanhas anteriores, considerando-se as diferentes tipologias vegetacionais presentes na área de estudo.

Os baldes ficarão distantes 15 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 PCH's Dores de Guanhães, Senhora do Porto e Jacaré representam empreendimentos "em cascata", foram confeccionadas cinco barreiras com dez baldes de 60 l enterrados no solo. Ao início e fim de cada campanha, deverá ser realizada a manutenção destas armadilhas, bem como a abertura e fechamento.

Pontos de monitoramento da herpetofauna

Ponto	Localização	
	E	N
1	722150	7890595
2	721840	7890131
3	722104	7889725
4	722338	7889392
5	723379	7891832
6	724172	7891433
7	721189	7891353
8	723370	7892281

5.3. Tratamento dos Dados

Análises estatísticas serão feitas de modo a se obterem informações coerentes acerca do status das comunidades das áreas, bem como do processo de sucessão de espécies nestes ambientes.

6. Metas

- Obtenção de informações a respeito do real status das populações e comunidades Herpetofaunísticas;
- Confirmação das espécies amostradas no EIA;
- Obtenção de resultados coerentes com as metodologias adotadas;
- Fornecimento de diretrizes concernentes à conservação da herpetofauna na área de inserção da PCH Dores de Guanhães.

7. Produtos a Serem Gerados

Na etapa de implantação ainda serão realizadas duas campanhas semestrais sendo uma no período chuvoso (novembro de 2013) e uma na estação seca (maio de 2014).

Na etapa de operação da PCH Dores de Guanhães 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 elaborados 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.

8. 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.

10. Referências Bibliográficas

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

BLAIR, W.F., 1973. Major problems in the anurans evolution. In: J.L. VIAL (ed) *Evolutionary biology of the anurans*. Columbia, Univ. Missouri Press, 1-8pp. 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.

CNEC, 2002. Composição da Fauna Terrestre da AID de Tijuco Alto. Disponível em: <http://licenciamento.ibama.gov.br/Hidretricas/Tijuco%20Alto/N-12%20DIAGN%20STICO%20AID/MEIO%20BIOTICO/12.2.2%20-%20FAUNA/TEXTOS%20PDF/12.2.2.2.COMUNIDADE%20DA%20FAUNA%20TERR ESTRE.PDF>.

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.

GLOBALBANK . Estudo de Impacto Ambiental da PCH Senhora do Porto, 2005.

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.

HOULANHAN, J. E.; FINDLAY, C. S.; SCHMIDT, B. R.; MEYER, A.H. & KUZMIN, S. L. 2000. Quantitative evidence for global amphibian population declines. Nature, 404: 752-755.

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

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

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

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.

VELOSO, P. H.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. Classificação da Vegetação Brasileira a um Sistema Universal. Ministério da Economia, Fazenda e Planejamento. Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. Diretoria de Geociências. Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Rio de Janeiro, 1991.

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.

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.

11. ART

