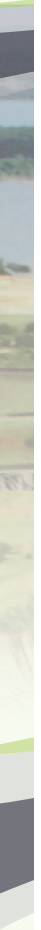


# Medindo a Eficácia e a Efetividade de Programas Socioambientais de Usinas Hidrelétricas





# Medindo a Eficácia e a Efetividade de Programas Socioambientais de Usinas Hidrelétricas

RICARDO CAVALCANTI FURTADO  
FÁTIMA RIBEIRO DE GUSMÃO FURTADO  
ELENA FLORISSI



Copyright © 2020 Ricardo Cavalcanti Furtado, Fátima Ribeiro de Gusmão Furtado e  
Elena Florissi

Todos os direitos desta edição reservados à Cemig Geração e Transmissão S.A.

Editor Jorge Gama

Editora assistente Isabelle Assumpção

Capa Equipe Synergia

Diagramação Flávio Meneghesso

Revisão Carlos Eduardo de Abreu e Lima e Sabrina Queiroz

**CIP-BRASIL. CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO**  
**SINDICATO NACIONAL DOS EDITORES DE LIVROS, RJ**

Elaborado por Meri Gleice Rodrigues de Souza - Bibliotecária - CRB-7/6439

---

F989m Furtado, Ricardo Cavalcanti  
Medindo a eficácia e a efetividade de programas socioambientais de  
usinas hidrelétricas / Ricardo Cavalcanti Furtado, Fátima Ribeiro de Gusmão  
Furtado, Elena Florissi. - 1. ed. - Rio de Janeiro : Synergia, 2020.  
256 p. : il. ; 16cm x 23cm.

ISBN 978-65-86214-15-4

1. Usinas hidrelétricas - Administração. 2. Usinas hidrelétricas - Aspectos  
ambientais. 3. Sistemas de indicadores - Avaliação. I. Furtado, Fátima  
Ribeiro de Gusmão. II. Florissi, Elena. III. Título.

20-66772

CDD 621.312134

CDU 621.311.21

---



*Livros técnicos, científicos e profissionais*

Tel.: (21) 3259-9374 | Wpp (21) 97933-6580

[www.synergiaeditora.com.br](http://www.synergiaeditora.com.br) / [comercial@synergiaeditora.com.br](mailto:comercial@synergiaeditora.com.br)

## **AUTORES**

Ricardo Cavalcanti Furtado (Coordenador)  
Fátima Ribeiro de Gusmão Furtado  
Elena Florissi

## **EQUIPE DE PESQUISADORES**

### **Diversa Consultoria em Sustentabilidade**

André de Souza Perini  
Daniel Falcão de Moraes Campos  
Ellis Fragoso da Cunha  
Flávia Gama Soares  
Ilana Kelle de Souza Santos  
Iony Patriota de Siqueira  
Jéssica Nemésio de Lemos  
Lays Cristhine Santos Barbosa  
Luciana Souza da Silva  
Marcelo de Gusmão Furtado  
Mariana Aragão da Silva  
Maria José Marques Cavalcanti  
Ronaldo Câmara Cavalcanti  
Sílvia Elícia Fragoso Magalhães  
Solange Simões Barbosa Campozana

### **Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) / Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE (FADE)**

André Luiz Mustafá  
Demétrius Rodrigues de Freitas Ferreira  
Marcelo Sobral Leite  
Maria das Dores Melo  
Tomás de Albuquerque Lapa

## **EMPRESA PROPONENTE**

**Cemig Geração e Transmissão S.A.**  
**Gerentes do Projeto de P&D Cemig GT0598**

Tarciana Lima Cirino  
Nilton Fernandes de Oliveira



## AGRADECIMENTOS

Este livro, *Medindo a Eficácia e a Efetividade de Programas Socioambientais*, sintetiza o projeto de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) Cemig GT0598, denominado Metodologia para Avaliação, Monitoramento e Controle da Eficácia e Efetividade de Programas e Ações Ambientais Decorrentes do Licenciamento Ambiental de Projetos de Geração Hidrelétrica, do Programa de Pesquisa e Desenvolvimento da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que teve como proponente a CEMIG Geração e Transmissão de Energia S.A. e como executoras a DIVERSA Sustentabilidade, a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) e a Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE (FADE).

Nossos agradecimentos à ANEEL e à empresa proponente deste projeto, a CEMIG Geração e Transmissão S.A., que disponibilizaram os recursos financeiros necessários para o desenvolvimento da metodologia para avaliação, monitoramento e controle da eficácia e efetividade de programas socioambientais do setor elétrico nacional.

Em especial, agradecemos o apoio dado pelo, à época, Superintendente de Gestão Ambiental, Ênio Marcus Brandão Fonseca, e pelo ex-Gerente de Licenciamento Ambiental e Apoio à Expansão, Wilson Roberto Grossi.

Agradecemos a Tarciana Lima Cirino, Gerente de Projeto pela CEMIG, que entre outubro de 2018 e maio de 2020, acompanhou o projeto durante a sua execução, avaliando e contribuindo de forma diferenciada pela qualidade dos produtos e correta execução das atividades. Agradecemos também o atual Gerente de Projeto, Nilton Fernandes de Oliveira, pelo apoio prestado e acompanhamento da fase final da execução da pesquisa.

Agradecemos à equipe da Gerência de “P&D”, Inovação e Transformação, em especial, Vanessa A. Coelho Andrade, pelo apoio prestado e pelo suporte constante no acompanhamento da execução financeira do projeto, se mostrando sempre solícita para sanar eventuais dúvidas e correções.

Um agradecimento às equipes de pesquisadores da Diversa Sustentabilidade e da UFPE/FADE. As contribuições de cada um, nas diferentes etapas e processos da pesquisa, foram fundamentais para que este produto se materializasse.

Agradecemos às equipes administrativas das empresas executoras, em especial, Ellis Fragoso da Cunha, Menythen Karol de Lima e Solange Simões Barbosa Campozana, da Diversa Sustentabilidade, e Tamiris Freire e Priscila Arruda, da FADE. O apoio prestado se mostrou fundamental para a correta execução administrativo-financeira em todas as etapas do projeto.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram nas diferentes atividades ao longo de todo o projeto de pesquisa, ajudando-nos a disponibilizar os resultados para a comunidade acadêmica e para a sociedade em geral, nossos sinceros agradecimentos.

**Os Autores**



## APRESENTAÇÃO

Este livro apresenta os resultados da pesquisa *Metodologia para avaliação, monitoramento e controle da efetividade de programas e ações ambientais decorrentes do licenciamento ambiental de projetos e geração hidrelétrica*, que visava o desenvolvimento de uma metodologia de avaliação da eficácia e da efetividade de programas e projetos socioambientais de empreendimentos do setor elétrico, baseada em indicadores e índices de desempenho. O método foi complementado por um Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais, com diretrizes e ações para aumento de sua eficácia e efetividade, e a proposição de um conjunto de programas e projetos socioambientais-tipo, ou seja, aqueles mais representativos e frequentes no licenciamento de empreendimentos hidrelétricos, no Brasil.

Esta pesquisa teve como motivação um dos desafios à gestão de programas socioambientais, sendo ele, a reversão dos seus custos, que possuem um impacto significativo no investimento total, em benefícios ao meio ambiente. Caso não sejam eficazmente geridos, pode-se não alcançar os objetivos, causando novos custos e perdas. Ressalta-se que a elaboração e execução de programas e projetos socioambientais fazem parte do processo de planejamento de qualquer empreendimento hidroelétrico. O sucesso desses planos contribui para os resultados empresariais, não somente relacionados a custos, mas também referentes ao bem-estar das populações e ecossistemas afetados pelo empreendimento. Indicadores e métricas de desempenho são necessários em todas as etapas do planejamento, para medir os objetivos alcançados, os métodos utilizados, e as correções necessárias. Entre os indicadores de interesse destacam-se aqueles destinados a mensurar a eficiência no uso dos recursos no projeto, a eficácia no cumprimento de metas e a efetividade das mudanças nas condições sociais e ambientais dos ecossistemas.

Como suporte para a avaliação sistemática desses planos, a pesquisa também desenvolveu o *Sistema de Medição de Eficácia e Efetividade de Programas Socioambientais (SMEE)*, recurso eletrônico que auxilia na consolidação da árvore analítica dos indicadores para cada programa e projeto socioambiental de cada empreendimento, no levantamento e tratamento dos dados e informações associados, e na parametrização e normalização dos indicadores de eficácia e efetividade. Essa ferramenta foi utilizada no levantamento de dados primários, com trabalhos de campo, e secundários, por meio de documentos disponibilizados pela CEMIG sobre seus empreendimentos, e de fontes estatísticas oficiais. A aplicação da ferramenta é de larga abrangência, qualquer empresa geradora e transmissora de energia no país tem o acesso. A mesma se utiliza de um Banco de Dados com parâmetros nacionais e pode ser aplicada em qualquer empresa do segmento sem restrições. Para verificação da funcionalidade, a ferramenta foi aplicada em duas usinas hidrelétricas da CEMIG.

O projeto preenche uma lacuna na literatura nacional sobre métodos comprovados de monitoramento e avaliação de eficácia e efetividade do planejamento socioambiental de empreendimentos hidroelétricos, disponibilizando às concessionárias geradoras de energia elétrica uma metodologia, um guia e uma ferramenta computacional para direcionamento e avaliação objetiva de investimentos nesta área. Assim, proporcionará uma maior compreensão da sociedade e do setor elétrico das relações entre o desenvolvimento local sustentável (DLS) e a presença de empreendimentos hidroelétricos.

Buscou-se construir um Índice de Eficácia e um Índice de Efetividade de Programas e Projetos Socioambientais, baseados em parâmetros nacionais de qualidade, permitindo sua aplicação em qualquer usina hidrelétrica no Brasil. Por conseguinte, a pesquisa teve como foco a aplicação da ferramenta nas Usinas Hidrelétricas operadas pela CEMIG e a definição de métodos e ações de controle, com fins de elevar a eficácia dos programas socioambientais das usinas hidrelétricas, considerando o tempo de implementação e o início da obtenção de resultados. Além disso, em caráter complementar, os objetivos específicos se concluem no desenvolvimento do Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais, no qual partiu de uma avaliação sistemática de 377 programas e projetos socioambientais de 10 Usinas Hidrelétricas brasileiras, incluindo as mais importantes em termos energéticos e com licenciamento mais recente. A elaboração desse guia evidenciou que, de uma forma geral, faltava maior rigor metodológico na elaboração dos programas e projetos socioambientais do setor elétrico brasileiro, notadamente no que se refere à suficiência de elementos que permitissem a adequada quantificação de seus níveis de efetividade e eficácia.

Finalmente, o livro é composto por seis capítulos que descrevem as etapas desenvolvidas até a solidificação da metodologia para avaliação, monitoramento e controle da efetividade de programas e ações ambientais, incluindo a construção da ferramenta e a aplicabilidade nos casos-teste.

O primeiro capítulo corresponde ao desenho teórico-metodológico da pesquisa, onde é apresentada uma discussão conceitual sobre as questões de eficácia e efetividade, em geral, e em relação a projetos socioambientais em particular, articulando o projeto de pesquisa com o debate internacional sobre o tema. São apresentadas, também, as definições operacionais dos termos para efeito da construção do sistema de indicadores e a consolidação da metodologia da pesquisa, além da escolha dos casos-teste e a da estratégia operacional dos trabalhos de campo.

O segundo capítulo apresenta a estruturação do sistema de indicadores para avaliação dos programas socioambientais, apresentando a consolidação da árvore analítica, de onde são extraídos os indicadores mais relevantes, a definição dos programas-tipo e projetos-tipo, e uma avaliação crítica dos programas ambientais. Nesse capítulo, são apresentadas as matrizes de indicadores de efetividade e de eficácia, centro da metodologia desenvolvida. É também brevemente relatada a realização do I Workshop, concluindo a construção dos sistemas de indicadores para a avaliação da efetividade e da eficácia dos programas e projetos socioambientais, são apresentados os procedimentos para a parametrização e a normalização dos indicadores.

O terceiro capítulo apresenta o Guia para Elaboração de Programas Socioambientais, abordando os principais conceitos normalmente utilizados e que demandam um entendimento minimamente homogêneo, sugestões dos principais programas e projetos-tipo a serem elaborados e orientações para a estruturação desses programas e projetos.

O quarto capítulo traz o processo de desenvolvimento do *Sistema de Medição de Eficácia e Efetividade de Programas Socioambientais (SMEE)*, com a descrição das finalidades, características e ações práticas do sistema. Tem como características ser um sistema *web*, podendo ser operado remotamente e em tempo real, além de fornecer um recurso tipo *dashboard*, com seleções combinadas de filtros abrangendo diversos dados dimensionais, inclusive datas de períodos.

O quinto capítulo descreve a aplicação da ferramenta desenvolvida em dois casos-teste. Inicialmente, os resultados dos trabalhos de campo são relatados, que buscaram levantar em fontes primárias, aqueles dados que não foram encontrados em fontes secundárias. Por conseguinte, aprofunda o conhecimento sobre a dinâmica das relações entre os atores sociais dos contextos onde a metodologia foi aplicada. São também apresentadas as escalas propostas para

a avaliação do nível de efetividade e de eficácia alcançados. Após a coleta e o tratamento dos dados, são feitas a avaliação e discussão dos resultados da aplicação da ferramenta nos casos-teste.

Por fim, o capítulo seis apresenta as considerações finais, em que são percorridos os resultados gerais, as dificuldades e os desafios encontrados ao longo dos trabalhos, os formatos apresentados para a comunicação dos seus resultados e produtos derivados do desenvolvimento da pesquisa.

De forma complementar, dois apêndices são apresentados, sendo eles: Detalhamento dos Indicadores das Matrizes de Eficácia e Efetividade e Levantamento dos Dados das UHEs Baguari e Queimado.

Por fim, vale destacar que a presente pesquisa está vinculada, não apenas a materiais de alta qualidade técnica, mas também, a produtos de divulgação, como a produção deste livro, a elaboração de um vídeo de divulgação, bem como por meio da disponibilidade da ferramenta e a elaboração de um vídeo de treinamento para manuseio do sistema, como forma de divulgar o trabalho e estabelecer uma referência sobre a *Metodologia para Avaliação, Monitoramento e Controle da Efetividade de Programas e Ações Ambientais Decorrentes do Licenciamento Ambiental de Projetos de Geração Hidrelétrica*.

Boa leitura a todos!

## PREFÁCIO

A Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), em sua missão de levar energia aos consumidores segundo as melhores práticas ambientais estabelecidas, promove o licenciamento ambiental dos seus empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica, efetuando a gestão das condicionantes ambientais, ligadas aos aspectos de controle, mitigação, compensação ou de potencialização dos impactos ambientais da implantação e operação destes empreendimentos. Estes processos de licenciamento ambiental são conduzidos de forma a assegurar a análise adequada de todos os estudos, programas ambientais e socioambientais, além do pronto atendimento aos órgãos competentes de meio ambiente.

O estabelecimento de Programas Socioambientais deve estabelecer objetivos e metas baseadas nos impactos ambientais apresentados durante o diagnóstico ambiental da área de influência do empreendimento, tendo a função de controlar, mitigar e compensar os efeitos negativos ou maximizar os efeitos positivos dos impactos levantados.

Desta forma, faz-se necessário dispor de uma metodologia capaz de avaliar, monitorar e controlar a efetividade destes programas e projetos socioambientais, que foram decorrentes do processo de licenciamento ambiental dos empreendimentos da Companhia, com base na identificação, caracterização e definição de indicadores de qualidade, bem como na construção de Índices de Eficácia e de Efetividade destes programas e projetos, que serão baseados em parâmetros nacionais de qualidade, que permitirá a sua aplicação em qualquer usina hidrelétrica no Brasil.

Além disso, esta metodologia traz um *Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais* que tem como objetivo principal, propor orientações para elaboração destes programas, relacionados à empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica, de forma consistentes e que permitam o

acompanhamento de sua implementação, a sua avaliação de eficácia no cumprimento das metas estabelecidas e a sua avaliação de efetividade em atingir os resultados pretendidos. Este guia auxiliará no processo de elaboração dos programas socioambientais que são determinados pelos órgãos licenciadores e tem como área de abrangência todo o território nacional brasileiro. Outros pontos importantes que está sendo abordados neste guia é a sua proposta estrutural, com subsídios que deverão conter os programas e projetos socioambientais aplicados à empreendimentos de geração e transmissão de energia elétrica, bem como a exemplificação de indicadores de eficácia e efetividade para avaliação dos mesmos.

**Rafael Augusto Fiorine**

*Gerente de Gestão Ambiental da CEMIG*

**Nilton Fernandes de Oliveira**

*Engenheiro de Meio Ambiente da CEMIG*

## LISTA DE SIGLAS

AID	ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA
ADA	ÁREA DIRETAMENTE AFETADA
ANEEL	AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA
ASV	AUTORIZAÇÃO DE SUPRESSÃO VEGETAL
CONAMA	CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
DBO	DEMANDA BIOQUÍMICA DE OXIGÊNIO
DQO	DEMANDA QUÍMICA DE OXIGÊNIO
EIA	ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL
FADE	FUNDAÇÃO DE APOIO AO DESENVOLVIMENTO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
FINBRA	FINANÇAS DO BRASIL
IBGE	INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA
IQA	ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA
P&D	PROJETO E DESENVOLVIMENTO
PBA	PLANO BÁSICO AMBIENTAL
PCA	PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL
PIB	PRODUTO INTERNO BRUTO
PNUD	PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO
PRAD	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
RIMA	RELATÓRIO DE IMPACTO SOBRE O MEIO AMBIENTE
SLU	SUPERINTENDÊNCIA DE LIMPEZA URBANA
SMEE	SISTEMA DE MEDIÇÃO DE EFICÁCIA E EFETIVIDADE DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS
SNIS	SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE SANEAMENTO
TID	TAXA DE INCIDÊNCIA DE DENGUE
UFPE	UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO
UHE	USINA HIDRELÉTRICA





## LISTA DE FIGURAS

Figura 1.1	Lógica dos conceitos eficiência, eficácia e efetividade .....	22
Figura 1.2	Estrutura para avaliação da eficácia.....	24
Figura 1.3	Estrutura para determinação da efetividade .....	25
Figura 2.1	Árvore analítica: dimensões e aspectos.....	33
Figura 2.2	Programa, objetivos gerais, projetos e objetivos específicos .....	38
Figura 3.1	Passos para concepção de programas socioambientais efetivos .....	62
Figura 5.1	Processo de obtenção do índice de eficácia .....	85
Figura 5.2	Processo de obtenção do Índice de efetividade .....	86
Figura 5.3	Índice de eficácia de projetos - UHE Queimado.....	98
Figura 5.4	Índice de efetividade de programas - UHE Queimado.....	99
Figura 5.5	Índice de eficácia das dimensões - UHE Baguari.....	100
Figura 5.6	Índice de eficácia de projetos - UHE Baguari .....	101
Figura 5.7	Índice de efetividade das dimensões - UHE Baguari .....	102
Figura 5.8	Índice de efetividade de programas - UHE Baguari .....	103



## LISTA DE TABELAS E QUADROS

Tabela 1.1	Classificação dos indicadores.....	15
Tabela 2.1	UHEs avaliadas para definição dos programas-tipo.....	31
Tabela 2.2	Matriz de eficácia e efetividade por dimensão, aspecto, programas-tipo e projetos-tipo.....	35
Tabela 2.3	Indicadores de eficácia das dimensões ambiental, institucional e de gestão.....	40
Tabela 2.4	Indicadores de efetividade dos programas-tipo das dimensões ambiental, socioeconômica, institucional e de gestão.....	46
Tabela 2.5	Fórmula empregada para normalização dos indicadores.....	51
Tabela 5.1	Dados dos Municípios das áreas indiretamente afetadas das UHEs Queimado e Baguari.....	74
Tabela 5.2	Síntese dos efeitos percebidos pelos gestores municipais decorrentes da implantação da UHE Queimado.....	77
Tabela 5.3	Síntese dos efeitos percebidos decorrentes da implantação da UHE Baguari.....	79
Tabela 5.4	Análise dos resultados da UHE Queimado - Eficácia.....	87
Tabela 5.5	Análise dos resultados da UHE Queimado - Efetividade.....	88
Tabela 5.6	Análise dos resultados da UHE Baguari - Eficácia.....	89
Tabela 5.7	Análise dos resultados da UHE Baguari - Efetividade.....	91
Tabela 5.8	Classes de análise do índice de efetividade dos programas socioambientais das UHEs.....	95
Tabela 5.9	Classes de análise do índice de eficácia dos programas socioambientais das UHEs.....	95
Tabela A1	Parametrização dos indicadores de eficácia da dimensão ambiental.....	124

Tabela A2	Parametrização dos indicadores de eficácia da dimensão socioeconômica, institucional e de gestão .....	151
Tabela A3	Parametrização dos indicadores de efetividade da dimensão ambiental .....	177
Tabela A4	Limiares de declínio populacional por categoria de ameaça.....	185
Tabela A5	Parametrização dos indicadores de efetividade da dimensão socioeconômica, institucional e de gestão .....	188
Tabela B1	Levantamento de dados dos indicadores de eficácia - dimensão ambiental.....	206
Tabela B2	Levantamento de dados dos indicadores de efetividade - dimensão ambiental .....	220
Tabela B3	Levantamento de dados dos indicadores de eficácia - dimensão socioeconômica, institucional e de gestão .....	223
Tabela B4	Levantamento de dados dos indicadores de efetividade - dimensão socioeconômica, institucional e de gestão .....	229
Quadro 3.1	Conteúdo básico de um programa/projeto .....	59

## SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	1
<b>1 - DESENHO TEÓRICO-METODOLÓGICO DA PESQUISA.....</b>	<b>7</b>
1.1 Licenciamento Ambiental de Usinas Hidrelétricas.....	7
1.1.1 Problemática Existente.....	7
1.1.2 Condicionantes das Licenças Ambientais .....	9
1.1.3 Programas Socioambientais .....	11
1.2 Conceitos Centrais da Pesquisa.....	12
1.2.1 Dados, Indicadores e Índices.....	12
1.2.2 Eficiência, Eficácia e Efetividade .....	16
1.2.3 Medindo a Efetividade de Projetos Socioambientais.....	18
1.3 Estruturação Metodológica .....	20
1.3.1 Definição Operacional dos Conceitos Centrais.....	20
1.3.2 Modelo Lógico da Pesquisa.....	22
1.3.2.1 Avaliação da Eficácia.....	23
1.3.2.2 Avaliação da Efetividade.....	24
1.4 Comentários Finais.....	25
<b>2 - ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS.....</b>	<b>27</b>
2.1 Etapas de Construção da Árvore Analítica: Sistema de Indicadores .....	28
2.2 Definição dos Programas-Tipo e Projetos-Tipo .....	29
2.3 Consolidação da Árvore Analítica .....	32
2.4 Definição dos Indicadores de Eficácia e Efetividade.....	34
2.5 Definição da Versão Final do Sistema de Indicadores Realização do I Workshop da Pesquisa .....	48
2.6 Parametrização e Normalização dos Indicadores .....	48
2.6.1 Parametrização dos Indicadores.....	49
2.6.1.1 Parametrização dos Indicadores de Eficácia .....	50
2.6.1.2 Parametrização dos Indicadores de Efetividade.....	50
2.6.2 Normalização dos Indicadores de Eficácia e Efetividade.....	51
2.7 Comentários Finais.....	52

<b>3 - GUIA PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS .....</b>	<b>53</b>
3.1 Abrangência, Necessidade e Aplicabilidade do Guia .....	54
3.1.1 Abrangência .....	54
3.1.2 Necessidade .....	54
3.1.3 Aplicabilidade .....	56
3.2 Estrutura e Avaliação dos Programas Socioambientais .....	58
3.3 Comentários Finais.....	63
<b>4 - DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE.....</b>	<b>65</b>
4.1 Finalidades e Características do Sistema .....	65
4.2 Tipos de Informações.....	66
4.2.1 Cadastros dos Dados Dimensionais.....	66
4.2.2 Cadastros dos Dados Factuais.....	70
4.3 Processos.....	70
4.4 Comentários Finais.....	71
<b>5 - APLICAÇÃO DA FERRAMENTA E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>73</b>
5.1 Levantamento de Dados Primários.....	73
5.1.1 Procedimentos para o Levantamento dos Dados Primários .....	75
5.1.2 Resultados do Levantamento em Campo.....	76
5.1.2.1 UHE Queimado.....	76
5.1.2.2 UHE Baguari.....	78
5.2 Levantamento em Fontes Secundárias .....	80
5.2.1 Principais Fontes de Dados - UHE Queimado .....	81
5.2.2 Principais Fontes de Dados - UHE Baguari .....	82
5.3 Processamento dos Dados dos Casos-Teste das UHEs Baguari e Queimado.....	84
5.4 Avaliação dos Resultados .....	92
5.4.1 Escalas de Avaliação.....	92
5.4.2 Escalas de Mensuração da Eficácia e Efetividade dos Programas Socioambientais .....	93
5.4.3 Resultados dos Casos-Teste .....	96
5.5 Comentários Finais .....	104
<b>6 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>107</b>
6.1 Quanto à Metodologia .....	107
6.2 Quanto aos Sistemas de Indicadores.....	108
6.3 Quanto à Aplicação dos Casos-Teste.....	109
6.4 Quanto ao Desenvolvimento do <i>Software</i> .....	111
6.5 Quanto ao Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais.....	111
6.6 Quanto à Comunicação dos Resultados da Pesquisa .....	112
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>113</b>
<b>APÊNDICE A - Detalhamento dos Indicadores das Matrizes de Eficácia e Efetividade.....</b>	<b>123</b>
<b>APÊNDICE B - Levantamento dos Dados das UHEs Baguari e Queimado .....</b>	<b>205</b>



## INTRODUÇÃO

Uma das questões socioambientais mais relevantes nesse início de século é a distribuição desigual dos riscos e impactos das atividades produtivas. Isso se dá devido à lógica seletiva do modelo de desenvolvimento atual, que deixa mais vulneráveis a riscos e a impactos negativos determinadas regiões e camadas sociais. Fazer face ao desafio de reequilibrar esses processos implica desenvolver novos instrumentos políticos e de planejamento que evitem, mitiguem ou efetivamente compensem os ônus da degradação, notadamente para as classes mais vulneráveis, que são mais duramente atingidas, como apontam diversos estudiosos (Chernais e Serfati, 2003; Zhouri e Oliveira, 2007).

Quando grandes projetos de infraestrutura são viabilizados em ambientes onde são frágeis os instrumentos de planejamento e há o descumprimento da política ambiental, ocorrem danos e confrontos constantes entre as populações locais, segmentos empresariais e setores do Estado. Múltiplas racionalidades se confrontam: a das populações atingidas, ou que se sentem vulneráveis diante dos riscos, no seu próprio território; a dos setores empresariais, que se utilizam desse território no seu processo de produção, incluídos os grandes projetos de infraestrutura; e a racionalidade do Estado.

Alinhado com o paradigma da sustentabilidade, que considera que o crescimento econômico deve acontecer de maneira a preservar o meio ambiente para a presente e as futuras gerações, promovendo assim a justiça social e o uso racional dos recursos naturais. O setor elétrico brasileiro, por exemplo, vem envidando esforços no sentido de efetivamente conservar esses recursos, que se constituem eles próprios na fonte propulsora do seu processo produtivo.

Este livro consolida os trabalhos desenvolvidos no âmbito do Projeto P&D Cemig GT0598, denominado *Metodologia para Avaliação, Monitoramento e Controle da Efetividade de Programas e Ações Ambientais Decorrentes do Licenciamento Ambiental de Projetos de Geração Hidrelétrica*. A pesquisa está

inserida no âmbito dos ciclos de Programas de Pesquisa e Desenvolvimento da Agência Nacional de Energia Elétrica (P&D/ANEEL).

Essa pesquisa desenvolveu uma metodologia de avaliação da eficácia e da efetividade de programas e projetos socioambientais de empreendimentos do setor elétrico, baseada em sistemas de indicadores e na construção de índices de eficácia e efetividade. Ao longo do processo, verificou-se que havia muito espaço para aprimoramento desses programas e projetos, o que sugeria a necessidade de elaboração de um conjunto de orientações técnicas, reunidas em um *Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais*, voltado para as empresas do setor elétrico brasileiro, auxiliando na elevação da qualidade de seus programas e projetos socioambientais e, principalmente, viabilizando a necessária avaliação da eficácia e efetividade destes programas.

### a) Objetivos

O Projeto de P&D Cemig GT0598 objetivou desenvolver uma ferramenta que permita a avaliação, o monitoramento e o controle do desempenho dos programas ambientais implementados pelas empresas geradoras de energia elétrica no Brasil, apresentando também diretrizes e ações para aumento da eficácia e efetividade dos seus programas ambientais.

Para tanto, apresenta como objetivo específicos:

- a) Identificar, caracterizar e definir indicadores de eficácia e efetividade dos programas ambientais implementados pelas empresas geradoras de energia elétrica.
- b) Construir um Índice de Eficácia e um Índice de Efetividade dos Programas e Projetos Ambientais, baseados em parâmetros nacionais de qualidade, permitindo sua aplicação em qualquer usina hidrelétrica no Brasil.
- c) Aplicar a ferramenta em usinas hidrelétricas operadas pela Cemig.
- d) Definir métodos e ações de controle, com fins de elevar a eficácia dos programas ambientais das usinas hidrelétricas, considerando o tempo de implementação e o início da obtenção de resultados.
- e) Desenvolver um Guia de Recomendações aplicável em usinas de qualquer região do país para aumentar a eficácia e a efetividade dos programas ambientais implementados.

### b) Aplicabilidade da Pesquisa

A ferramenta de avaliação, monitoramento e controle da eficácia e da efetividade de programas socioambientais, desenvolvida por meio do Projeto de P&D CEMIG GT0598, se aplica no âmbito da gestão ambiental dos programas



implementados ao longo dos processos de licenciamento ambiental (instalação e operação) de Usinas Hidrelétricas (UHEs). A ferramenta utiliza de um Banco de Dados com *software* próprio, que irá computar as comparações temporais bem como o alcance de metas por meio de informações alimentadas pelos gestores dos programas. O banco de dados contém parâmetros nacionais, tornando a aplicação da ferramenta de larga abrangência, podendo ser utilizada por qualquer empresa do segmento, não sendo previstas restrições. Para a verificação da sua funcionalidade, a ferramenta será aplicada com dados obtidos em campo e em fontes secundárias, no âmbito dos programas ambientais implementados por duas UHEs da Cemig, cuja escolha encontra-se justificada em conhecimentos prévios adquiridos por meio do Projeto de P&D CEMIG GT0475.

Dessa forma, o presente projeto de P&D pretende contribuir com o estudo da eficácia e da efetividade de programas socioambientais, avaliando aquilo que possa ter sido bem ou malsucedido na construção das obras de infraestrutura de UHEs, desenvolvendo indicadores de medição, propondo um modelo de gestão dos programas socioambientais com a criação de um *software*, levando a uma redução dos custos adicionais, melhoria da gestão de programas e ações socioambientais, e redução do número de impactos socioambientais e condicionantes.

### c) Originalidade da Pesquisa

Atualmente, não existe, no âmbito da gestão dos programas ambientais dos empreendimentos do setor elétrico brasileiro, um monitoramento e controle consistente dos resultados alcançados nas ações dos programas ambientais, decorrentes dos processos de licenciamento ambiental. Não existe, também, uma sistemática estabelecida para a coleta e a avaliação de dados, o que leva a uma falta de acurácia nos seus resultados, impedindo que, de fato, sejam avaliadas a eficácia da gestão e a efetividade dos programas em curso. Ademais, os programas ambientais, em sua maioria, não apontam quais indicadores devem ser mensurados, dificultando mais ainda a estruturação de um procedimento de monitoramento e controle.

A eficácia e a efetividade de programas ambientais são pouco estudadas no cenário nacional, restringindo-se a alguns poucos estudos em empreendimentos ferroviários e rodoviários (Papst e Sánchez, 2012) e de avaliação dos indicadores pertencentes aos programas socioambientais de dutovias na região Sudeste do país (Ridente *et al.*, 2015). Assim, não há quase nenhum registro sobre a efetividade dos programas ambientais de UHEs que são exigidos pelas instituições de licenciamento e que demandam um alto investimento financeiro por parte do empreendedor. O produto entregue é uma ferramenta que possibilitará o monitoramento e o controle da efetividade dos programas ambientais implementados pelas empresas geradoras e transmissoras de energia em todo o país.

É um produto inédito, uma vez que, atualmente, não existe no Brasil um instrumental de base tecnológica que permita esse monitoramento e controle, sendo ainda muito vaga a avaliação da qualidade dos resultados dos investimentos realizados em programas ambientais. Espera-se que, com a aplicação da ferramenta construída neste projeto, as empresas do setor elétrico venham a ter ganhos, no que concerne à competência da gestão ambiental dos seus programas, diminuindo as perdas econômicas e aumentando a efetividade do alcance de seus objetivos.

#### **d) Benefícios da pesquisa para a empresa e para o setor elétrico**

Uma vez que o objetivo é estabelecer uma ferramenta de avaliação de dados ambientais, que permita dimensionar a eficácia e a efetividade dos programas ambientais implantados pelas concessionárias geradoras de energia elétrica, espera-se que os investimentos nesses programas possam ser mais bem direcionados, considerando-se suas especificidades regionais e, assim, tendo como principal resultado uma diminuição nas perdas financeiras.

Os resultados da pesquisa contribuirão também na estruturação de elementos necessários para que as concessionárias possam tomar decisões e elaborar planos para o aumento da eficácia dos programas ambientais, com os quais, além de minimizar as perdas financeiras, irá minimizar as perdas não técnicas, irá aprimorar a otimização operacional, com consequentes ganhos financeiros para essas empresas. Além disso, reduzirá os valores anuais de operação e manutenção (O&M) das usinas hidrelétricas para todo o setor elétrico, contribuindo na melhoria da sua produtividade, proporcionando ganhos econômicos ao setor elétrico.

Ademais, por meio do monitoramento e da avaliação da efetividade dos programas ambientais, a metodologia aqui desenvolvida poderá proporcionar ao setor elétrico uma maior compreensão das relações entre o desenvolvimento local sustentável (DLS) e a presença do empreendimento. Isso porque proporcionará uma maior capacidade de monitorar e avaliar, de maneira compartilhada com a sociedade local, os *efeitos* ou *resultados*, relacionados às transformações econômicas, socioculturais, institucionais e ambientais, ocorridas no ambiente externo à organização, em decorrência dos impactos do programas.

Com a aplicação dos produtos, espera-se, assim, contribuir na melhoria dos processos internos dos programas ambientais, elevando a sua eficácia, diminuindo o impacto no custo do projeto, tornando efetivas as ações voltadas para a sustentabilidade do empreendimento e seu território, fortalecendo a imagem das empresas geradoras e permitindo uma melhoria na gestão de ativos das empresas decorrentes da redução, ou da postergação de investimentos. A presente pesquisa contribui para esse debate, a partir de três importantes produtos:

- i) a apresentação dos sistemas de indicadores e a construção dos Índice de Efetividade e Eficácia dos Programas e Projetos Socioambientais, centro da metodologia de avaliação da efetividade e da eficácia dos programas e projetos socioambientais;
- ii) um conjunto de programas e projetos socioambientais-tipo, ou seja, aqueles mais representativos e frequentes no licenciamento de empreendimentos hidrelétricos, no Brasil;
- iii) a apresentação de um Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais, contendo orientações que permitirão uma melhor gestão ambiental dos impactos dos empreendimentos, e consequente melhoria no processo de licenciamento ambiental, redução de prazos e custos, bem como uma melhor aceitação dos empreendimentos pela sociedade.





## DESENHO TEÓRICO-METODOLÓGICO DA PESQUISA

### 1.1 Licenciamento Ambiental de Usinas Hidrelétricas

#### 1.1.1 Problemática Existente

O Brasil dispõe de uma matriz elétrica de origem predominantemente renovável, com destaque para a fonte hídrica que respondeu por 64,9% da oferta interna no ano de 2020 (EPE, 2020). Contudo, quando se implanta uma usina hidrelétrica (UHE), ocupam-se espaços já utilizados por diferentes grupos sociais, cujos diferentes *modus vivendi* determinam suas relações com a natureza, tanto na exploração de recursos naturais como na destinação de efluentes (Zucarelli, 2006). As mudanças trazidas pela implantação de UHEs determinam alterações na dinâmica dessas relações sociais e com o ambiente, causando impactos que podem ser positivos ou negativos.

Como demonstrou o estudo *Avaliação dos Efeitos de Usinas Hidrelétricas sobre o Desenvolvimento Socioeconômico dos Municípios Diretamente Afetados*, desenvolvido pela UFPE/ FADE para a Chesf em 2011 (Furtado *et al.*, 2011), são inegáveis as contribuições da implantação de uma UHE para o desenvolvimento socioeconômico das comunidades locais, para a superação das desigualdades regionais e para o desenvolvimento do país. O estudo mostrou que a implantação de empreendimentos hidrelétricos tem sido, muitas vezes, um fator importantíssimo para a superação da pobreza em áreas com poucas alternativas para alcançar o desenvolvimento social e econômico. Esse aspecto positivo das UHEs extrapola aqueles benefícios mais comumente associados a esse tipo de empreendimento e que se referem apenas ao desenvolvimento socioeconômico do país como um todo, ignorando os benefícios locais e regionais (Furtado *et al.*, 2011). Mas também são inegáveis os efeitos negativos introduzidos em um lugar pela implantação de grandes hidrelétricas, como a inundação

de terras férteis, a destruição de florestas e do patrimônio genético, prejuízos para o patrimônio cultural, alagamento de cidades e infraestruturas e o deslocamento compulsório de populações.

De fato, a energia elétrica não só exerce influência decisiva nas cadeias produtivas locais – induzindo riqueza, emprego e renda –, mas também é verdade a presença de externalidades sociais e injustiças ambientais importantes, que causam os conflitos que vêm caracterizando essa disputa pelos espaços ambientais, revelando um forte confronto de ideias, valores e representações. Em resumo, o processo de implantação de projetos hidrelétricos acarreta amplos impactos ambientais, socioculturais e econômicos, além de conflitos institucionais significativos na dinâmica nas regiões onde se instalam (Furtado *et al.*, 2016).

Toda essa problemática, que envolve diferentes necessidades, direitos, perspectivas e visões de mundo, se manifesta claramente no processo de licenciamento dos empreendimentos hidrelétricos, quando são identificados e explicitados os impactos potenciais do empreendimento. Segundo o Banco Mundial (BANCO MUNDIAL, 2008), o processo de licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos no Brasil é considerado um entrave para que a expansão da geração de energia elétrica ocorra de forma previsível e dentro de prazos razoáveis. Sob a ótica do empreendedor, o estudo destaca o atraso na emissão dos Termos de Referência (TRs), pelo órgão licenciador, e a falta de regras claras para a compensação social, resultando na maioria das vezes em demandas (condicionantes) sem vínculo direto com o impacto do empreendimento.

Ainda de acordo com o Banco Mundial (2008), a maioria dos problemas associados ao licenciamento ambiental no Brasil ocorre na primeira fase (Licença Prévia – LP) de um processo que compreende três etapas. Esses problemas incluem a falta de planejamento adequado do governo; a falta de clareza sobre qual esfera governamental (federal ou estadual) tem autoridade legal para emitir licenças ambientais; atrasos na emissão dos termos de referência (TRs) para o estudo de impacto ambiental (EIA) exigido pela legislação; avaliação inconsistente dos EIAs, preparados pelos proponentes do projeto; falta de um sistema adequado para resolução de conflitos; falta de regras claras para a compensação social e a falta de profissionais da área social no órgão ambiental federal. Há, ainda, outras questões de caráter mais geral, associadas à gestão de maneira ampla e à necessidade de capacitação dos atores envolvidos. O fato é que bloqueios e atrasos nas obras são frequentes e provocam impactos sociais, ambientais e econômicos.

Acrescente-se a essas questões, a má qualidade da elaboração dos programas e projetos socioambientais, constatada na pesquisa em discussão, e que termina por obstaculizar uma avaliação adequada da sua eficácia e efetividade. Como esses projetos são exigidos como condicionantes no processo de

licenciamento como fator de mitigação dos impactos identificados, sua baixa performance causa prejuízo para os dois lados: os empreendedores não têm garantida a eficiência dos recursos alocados nessas ações, e do ponto de vista das comunidades envolvidas, não há garantia de mitigação dos efeitos adversos do empreendimento em seus territórios e em suas vidas.

Portanto, é fundamental para a sociedade como um todo que os programas e projetos socioambientais exigidos pelos órgãos licenciadores, como condicionantes para a emissão de licenças, sejam eficazes e efetivos, guardando clara relação com os impactos que os empreendimentos provocam e atingindo seus objetivos de mitigação dos negativos e maximização dos benefícios trazidos.

### 1.1.2 Condicionantes das Licenças Ambientais

Condicionantes ambientais compreendem um conjunto de requisitos, compromissos e garantias estabelecidos no processo de licenciamento ambiental, pelo órgão licenciador e demais órgãos envolvidos, com o objetivo de garantir que empreendimentos com potencial causador de impacto ambiental sejam implantados e operados em acordo com os objetivos da Política Nacional do Meio Ambiente, instituída pela Lei Federal nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.

Nas diversas disposições legais, regulatórias e normas técnicas que disciplinam o tema do direito ambiental, as condicionantes ambientais têm previsão legal na Resolução Conama nº 237, de 19 de dezembro de 1997. Em seu art. 8º, determina-se que o Poder Público, no ato da emissão da Licença Prévia (LP), Licença de Instalação (LI) e Licença de Operação (LO), estabelecerá os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases. A referida resolução também estabelece que o órgão ambiental poderá modificar as condicionantes e as medidas de controle e adequação, suspender ou cancelar uma licença expedida, caso ocorra violação ou inadequação de quaisquer condicionantes, implicando ao empreendedor a responsabilidade de cumprir as condicionantes em sua totalidade.

As condicionantes ambientais englobam ações cuja natureza pode ser de controle, de mitigação, de compensação e de potencialização dos impactos ambientais da implantação e operação de empreendimentos, devendo guardar uma relação direta aos impactos, conforme previsto na Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015, no art. 7º, § 12 e art. 16. Essas ações têm duas origens distintas: propostas ao órgão licenciador pelo empreendedor na forma de Programas Ambientais, e estabelecidas pelo órgão ambiental, demais órgãos e entidades envolvidos no processo de licenciamento ambiental. O estabelecimento de Programas Socioambientais como condicionantes proporciona, para o poder concedente da licença ambiental, uma segurança jurídica.

No caso do Brasil, devido às grandes alterações provocadas na área de influência onde se localizam os empreendimentos hidrelétricos e à carência dos serviços públicos nessas regiões, há um desafio para que as condicionantes ambientais não extrapolem as ações relacionadas aos impactos provocados. Por outro lado, os programas socioambientais deverão ser instrumentos para efetivamente promover o desenvolvimento socioambiental da região onde são implantados os empreendimentos. Partindo do pressuposto de que as condicionantes ambientais têm por objetivo principal o controle, a mitigação e a compensação dos impactos ambientais, o seu descumprimento poderá resultar em danos ambientais. Assim, o cumprimento das condicionantes, de forma tempestiva e satisfatória pelo empreendedor, nas fases de planejamento, instalação e operação, é obrigatório e de suma importância, caso contrário, poderá acarretar sanções nas esferas administrativas, cível e penal. Paulo de Bessa (2005) corrobora o entendimento que a responsabilidade ambiental se divide em (i) civil; (ii) administrativa; e (iii) penal. A responsabilidade civil pelo dano ambiental, causado pelo descumprimento de condicionante ambiental, está prevista no parágrafo primeiro do art. 14º da Lei nº 6.938:

Art.14º (...)

§ 1º - Sem obstar a aplicação das penalidades previstas neste artigo, é o poluidor obrigado, independentemente da existência de culpa, a indenizar ou reparar os danos causados ao meio ambiente e a terceiros, afetados por sua atividade. O Ministério Público da União e dos Estados terá legitimidade para propor ação de responsabilidade civil e criminal, por danos causados ao meio ambiente.

Na esfera de responsabilidade penal, segundo Svetlana (2018), o ato de descumprir condicionantes impostas pelos órgãos ambientais, a depender do tipo de obrigação descumprida e seus efeitos para o meio ambiente pode, eventualmente e a depender do caso concreto, ser tipificada como crime contra o meio ambiente nos arts. 54, 60 ou no art. 68 da Lei de Crimes Ambientais:

Art. 54. Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora;

Art. 60. Construir, reformar, ampliar, instalar ou fazer funcionar, em qualquer parte do território nacional, estabelecimentos, obras ou serviços potencialmente poluidores, sem licença ou autorização dos órgãos ambientais competentes, ou contrariando as normas legais e regulamentares pertinentes;

Art. 68. Deixar, aquele que tiver o dever legal ou contratual de fazê-lo, de cumprir obrigação de relevante interesse ambiental.



A apuração da responsabilidade administrativa é atribuída aos órgãos públicos competentes, conforme estabelecido no parágrafo primeiro do art. 70 da Lei de Crimes Ambientais:

Art. 70 (...)

§ 1º São autoridades competentes para lavrar auto de infração ambiental e instaurar processo administrativo os funcionários de órgãos ambientais integrantes do Sistema Nacional de Meio Ambiente (SISNAMA), designados para as atividades de fiscalização, bem como os agentes das Capitânicas dos Portos, do Ministério da Marinha.

Segundo o Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, as infrações administrativas são punidas com as seguintes sanções: (i) advertência; (ii) multa simples; (iii) multa diária; (iv) apreensão dos animais, produtos e subprodutos da biodiversidade, inclusive fauna e flora, instrumentos, apetrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração; (v) apreensão dos animais, produtos e subprodutos da fauna e flora e demais produtos e subprodutos objeto da infração, instrumentos, apetrechos, equipamentos ou veículos de qualquer natureza utilizados na infração; (vi) destruição ou inutilização do produto; (vii) suspensão de venda e fabricação do produto; (viii) embargo de obra ou atividade e suas respectivas áreas; (ix) suspensão parcial ou total das atividades; e (x) restritiva de direitos.

### 1.1.3 Programas Socioambientais

O processo de licenciamento ambiental é composto por diversas etapas, que incluem desde o planejamento de um empreendimento até a sua operação. Normalmente, são três as licenças emitidas durante o processo: LP, LI e LO. Este item trata, com mais detalhes, da fase de instalação dos empreendimentos, que compreende o período em que ocorre a implantação dos programas socioambientais previstos no estudo ambiental inicial, que comumente, em casos de UHEs, corresponde ao EIA e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), e que são consolidados e detalhados no Plano Básico Ambiental (PBA).

Durante o processo de requerimento da LI, o empreendedor deve apresentar ao órgão ambiental licenciador o PBA do empreendimento, que deverá ser executado durante a implantação, embora alguns programas se estendam até a fase de operação.

Um programa socioambiental deve estabelecer objetivos e metas baseados nos impactos socioambientais apresentados durante o diagnóstico socioambiental da área de influência do empreendimento, tendo a função de controlar, mitigar e compensar os efeitos negativos ou maximizar os efeitos positivos dos impactos levantados. Por sua vez, a empresa executora do PBA deve medir a

efetividade da implantação dos programas por meio de seus indicadores socioambientais, criados como ferramenta de acompanhamento da implantação.

A quantidade de programas socioambientais varia de acordo com o tamanho do reservatório da UHE, com a especificidade ambiental da região afetada e da exigência do órgão ambiental licenciador. A quantidade de programas socioambientais exigida pela instituição licenciadora pode tornar um empreendimento inviável do ponto de vista econômico, pois muitas vezes são solicitadas ações não previstas pelo empreendedor, programas que não têm relação direta com o impacto gerado com a implantação e operação do empreendimento ou que não têm efetividade na mitigação, compensação dos impactos negativos ou maximização dos impactos positivos.

## 1.2 Conceitos Centrais da Pesquisa

Os aspectos sociais e ambientais de um fenômeno não podem ser dissociados. Na avaliação de impactos ao meio ambiente, características socioeconômicas estarão sempre intrínsecas aos estudos sobre o meio ambiente, daí a utilização do termo socioambiental para qualificar os programas e projetos relacionados ao ambiente.

Como visto, a instalação e operação de uma UHE altera, de forma positiva e negativa, os meios socioeconômicos e ambientais de uma região. Os programas socioambientais são exigidos e desenvolvidos com o objetivo de lidar com esses impactos e é fundamental para a sociedade e para o meio ambiente que eles sejam eficazes e efetivos. Por isso é fundamental o seu monitoramento, a sua avaliação e o seu controle. Ocorre que a questão da efetividade de programas socioambientais, em geral, ainda é um tema pouco estudado, particularmente aqueles que decorrem do licenciamento de UHEs. De fato, verifica-se que, apesar de sua importância, existem pouquíssimas pesquisas sobre a efetividade desses programas, seja como condicionantes de licenciamento para UHEs, seja como vetores de desenvolvimento local. Daí a importância da pesquisa aqui discutida, que lida diretamente com essa questão, propondo uma metodologia específica para a avaliação da eficácia e da efetividade de programas socioambientais. Para melhor compreendê-la, é oportuno que se esclareça o entendimento de alguns termos essenciais na discussão, objetivo do próximo item.

### 1.2.1 Dados, Indicadores e Índices

Quando se discute a temática da avaliação de programas, projetos e ações socioambientais, três conceitos se destacam, conhecidos como os 3 “Es”: eficiência, eficácia e efetividade. Uma das formas de se avaliar a eficiência, eficácia e efetividade de programas socioambientais é a utilização de indicadores, que são de

largo emprego na grande maioria dos processos racionais de tomada de decisão (Henriot, 1970). No próximo item, apresenta-se uma breve discussão conceitual dos 3 “Es”, mas neste item visa-se entender o que são indicadores e a diferença entre os termos: dados, indicadores e índices.

### a) Dados

Os dados são variáveis e se constituem na matéria-prima da produção de indicadores, podendo ter um “valor quantitativo referente a um fato ou circunstância” (BRASIL, 2005) ou o registro de avaliações ou percepções de atores sociais. São coletados, processados, armazenados e disponibilizados para pesquisa e usos diversos por organizações e público em geral, necessitando para isso serem refinados e sistematizados de maneira a que possua relevância e possa de fato informar (BRASIL, 2011b).

No caso da metodologia em foco, a sistematização dos dados se dá por meio de um sistema de indicadores, o que leva à necessidade de uma maior clareza sobre esse termo.

### b) Indicadores

Indicador, do latim *indicare*, significa descobrir, apontar, anunciar, estimar. É importante desde já entender a diferença entre indicadores e dados primários. Os últimos são “medidas (ou observações no caso de dados qualitativos) dos valores das variáveis em diferentes tempos, locais, população ou a sua combinação” (Gallopín, 1997 *apud* Van Bellen, 2005, p. 43); enquanto os indicadores devem ser entendidos como variáveis, onde “uma variável é uma representação operacional de um atributo (qualidade, característica, propriedade) de um sistema” (*ibid*, p. 42). Os indicadores informam sobre o progresso para o alcance de determinada meta ou de determinado objetivo, permitindo que uma tendência ou fenômeno seja perceptível (Van Bellen, 2005).

Outra definição de indicadores apresentada na literatura é a de Furtado:

O termo indicador pode ser definido como uma relação matemática que mede aspectos ou atributos de um processo, projeto, ação ou resultado de uma ação. Em outras palavras, indicadores são representações numéricas de características, aspectos ou atributos previamente definidos como importantes para o projeto ou ação. (2002, p. 164)

Ainda segundo a autora, os indicadores têm como objetivo permitir a comparação entre a situação de um aspecto de um projeto, em um dado momento, e as metas pré-determinadas para aquele aspecto, naquele momento.

Essa capacidade de comparação entre situações ou fenômenos complexos está diretamente ligada à capacidade dos indicadores de sintetizar um conjunto complexo de informações. Como bem coloca Van Bellen (2005), os indicadores

servem como medida-síntese de um determinado fenômeno da realidade, tornando-o mais operacional para a gestão, considerando que muitas vezes não se dispõe de tempo para analisar situações complexas e grande número de informações de um determinado problema. Portanto, indicadores são instrumentos de planejamento e se constituem em formas de mensuração de aspectos de um determinado fenômeno real que é foco de avaliação (eficácia e efetividade de programas, nesta pesquisa).

Além de levar a uma maior compreensão dos fenômenos, eventos ou percepções, os indicadores aumentam a capacidade de comunicação de dados brutos e adaptam as informações à linguagem e interesses de atores sociais diversos. Segundo Freudenberg (2003), um indicador é uma medida quantitativa derivada de fatos observados e que comunica a realidade de uma situação complexa de forma simplificada. De maneira geral, os indicadores tratam informações de fenômenos complexos na sua forma bruta, tornando-as quantificáveis, compreensíveis e comunicáveis. Portanto, também facilitam o diálogo das partes interessadas no fenômeno, ou seja, entre os empreendedores, as comunidades envolvidas com a implantação das UHEs e os órgãos licenciadores.

Mas deve-se levar em conta que os indicadores são informações pontuais no tempo e no espaço, não são explicativos nem descritivos, mas permitem o acompanhamento dinâmico da realidade (Magalhães Júnior, 2007).

Quando organizados em sistemas, os indicadores permitem a sintetização de um conjunto de informações, apresentando-os com um “número” e permitem a comparação dos aspectos avaliados entre diferentes espaços territoriais, em um mesmo período de tempo, ou entre períodos diferentes, em um mesmo local (Kayano e Caldas, 2002).

Para Michael (1985), existem quatro possíveis categorias de estruturação de um sistema de indicadores no âmbito de programas sociais: (i) Programática; (ii) Ciclo de vida; (iii) Áreas de interesse social; e (iv) Base teórica.

Nesta pesquisa, foi utilizada uma combinação da categoria de *base teórica* de Michael (1985) com as demais listadas. Nela, os indicadores foram derivados de um modelo da temática específica, construído com base na discussão teórica dos fenômenos a serem avaliados (eficácia e efetividade). Dessa discussão, sacou-se um conjunto de proposições inter-relacionadas que embasaram o modelo lógico da pesquisa e o próprio sistema de indicadores que sustenta a metodologia de avaliação proposta, como pode ser visto adiante.

Os indicadores podem ter diferentes naturezas e características, como se observa na Tabela 1.1. Eles podem ser objetivos ou subjetivos (qualitativos); descritivos ou normativos; simples ou compostos (índices); e baseados em insumos, processos ou produtos.

**Tabela 1.1** Classificação dos indicadores

INDICADORES	REFERÊNCIAS
Objetivos	Fenômenos concretos ou entes empíricos da realidade social, geralmente construídos com base em estatísticas públicas disponibilizadas pelos diversos sistemas nacionais e estaduais de estatísticas.
Subjetivos ou Qualitativos	Medidas construídas com base na avaliação individual subjetiva dos cidadãos ou de especialistas sobre diferentes aspectos da realidade.
Descritivos	Apesar dessas diferenças conceituais entre os indicadores descritivos e os normativos, Jannuzzi (2006) sublinha o fato de que todo indicador ou toda estatística pública é de natureza normativa, na medida em que sua construção deriva de processos interpretativos da realidade, além da opção ideológica de quem o construiu, que nada tem de neutra ou estritamente objetiva (BRASIL, 2011b).
Normativos	
Simples	Construídos com base em uma estatística específica, referida a apenas uma dimensão.
Compostos, sintéticos, ou índices	Elaborados a partir da síntese de dois ou mais.
Indicador-insumo	Representa os recursos disponíveis, tais como recursos humanos, financeiros ou equipamentos alocados para um determinado processo ou programa.
Indicador-processo	Um indicador intermediário, que traduz em medidas quantitativas o esforço operacional na alocação dos recursos necessários (indicador-insumo) para a obtenção de melhorias efetivas de algo previamente estabelecido
Indicador-produto	Aquele que está mais vinculado às dimensões empíricas da realidade, referindo-se às variáveis resultantes de processos sociais complexos, como a esperança de vida ao nascer, a proporção de crianças fora da escola ou mesmo o nível de pobreza.

Fonte: Publicação do BRASIL, 2011b.

Em todos os casos, há propriedades desejáveis: relevância social, validade, confiabilidade, boa cobertura, sensibilidade, especificidade, construção inteligível, comunicabilidade, periodicidade de atualização, obtenção factível, desagregabilidade e historicidade (Jannuzzi, 2006).

No Brasil, os indicadores se desenvolveram com mais força depois do seu uso no ciclo de avaliação do planejamento governamental de políticas públicas, a partir de 1990. A partir dessa década, sua utilização foi crescente, tendo sido inseridos no planejamento plurianual do país, com o aprimoramento dos controles administrativos pelos ministérios e pela auditoria dos Tribunais de Contas, buscando a avaliação de desempenho dos programas, em decorrência do aprimoramento do controle social do Estado brasileiro (Jannuzzi, 2005).

Mas o uso de indicadores é comum também em outros ambientes, destacado o ambiente corporativo, com ênfase na eficácia e na eficiência na alocação de recursos. Em todos os casos, recomenda-se que os procedimentos de construção de indicadores sejam claros e transparentes, que as decisões metodológicas sejam justificadas e que as escolhas subjetivas – invariavelmente frequentes – sejam explicitadas de forma objetiva.

### c) Índices

Quando os indicadores estão organizados em sistemas, o seu processamento produz dois tipos de saídas: na primeira, os dados são agregados em subíndices e índices; na segunda, obtém-se um painel de informações gerenciais, onde os dados estão menos agregados. Cada um desses produtos tem grande importância para o gerenciamento dos programas e projetos e para a gestão ambiental dos empreendimentos. A escolha depende dos objetivos da avaliação e do momento em que ela ocorre no ciclo de planejamento.

Os índices e subíndices são formas de medidas-síntese. São agregações de indicadores ou variáveis. Essa agregação visa facilitar a comunicação do resultado do processamento e análise de um grande número de variáveis (Jannuzzi, 2006). Por serem indicadores compostos, sintetizados, os índices permitem a comparação de situações, no tempo ou no espaço, auxiliando em muito o gerenciamento de programas e projetos.

No caos dos programas socioambientais e da gestão ambiental como um todo, a grande vantagem dos índices é que, por sua capacidade de apresentar de forma simples a situação de fenômenos complexos, eles permitem a participação de um maior número de atores sociais nas discussões, inclusive as comunidades envolvidas, o que eleva o nível de controle social sobre a gestão do meio ambiente.

### 1.2.2 Eficiência, Eficácia e Efetividade

Na revisão de literatura, desenvolvida durante a pesquisa, observou-se que há uma variação substancial no entendimento dos termos eficiência, eficácia e efetividade e, principalmente, na relação entre essas três características de um programa, projeto ou ação, a depender dos diferentes campos disciplinares em que são aplicados. Frente a esse fato e, principalmente, a uma certa sobreposição na definição desses conceitos no campo da avaliação de programas e projetos sociais, decidiu-se estabelecer definições operacionais, no âmbito da pesquisa. Isso foi necessário porque essas definições se constituíram em um dos principais fundamentos do modelo lógico da pesquisa e, portanto, de toda sua estratégia metodológica.

#### a) Eficiência

Nesse sentido, para os objetivos da pesquisa, ficou estabelecido que a eficiência está associada à rentabilidade econômica de projetos e programas. Esse entendimento é comum a vários autores, como Frasson (2001), para quem a eficiência é relação entre os custos e os resultados obtidos por uma ação, programa ou projeto. Na mesma direção, autores, como Costa e Castanhar (1998)

entendem que quanto menores os custos para um mesmo benefício, maior a eficiência. Da mesma forma, quanto maiores os benefícios para um mesmo custo, no mesmo período de tempo, maior a eficiência.

Essa compreensão também se encontra no campo da avaliação de projetos sociais. Marinho e Façanha (2001), por exemplo, recorrem à teoria dos contratos para desenvolver o conceito de eficiência em programas sociais. Para eles, eficiência remete à avaliação das relações de custo-benefício desses programas. A eficiência denotaria a competência para se produzir resultados com dispêndio mínimo de recursos e esforços, ou seja, os investimentos que foram mobilizados devem produzir os efeitos desejados.

## b) Eficácia

Com base na grande maioria dos autores, a exemplo de Tenório (1998), a eficácia de um processo ou programa, projeto ou ação diz respeito à capacidade “de fazer o que deve ser feito, isto é, cumprir o objetivo determinado”. Considerando esse entendimento, avaliar a eficácia de um projeto ou programa significa avaliar até que ponto os objetivos e metas estabelecidos na sua formulação foram cumpridos, não necessariamente considerando a forma com que foi possível cumprir tais definições. Portanto, como coloca Castro (2006), a eficácia é uma medida normativa do alcance dos resultados, estando relacionada ao êxito do alcance dos objetivos, com foco nos aspectos externos da organização.

No campo da avaliação de projetos sociais, a eficácia também está relacionada a produzir os resultados desejados. Porém, para autores, como Marinho e Façanha (2001), os critérios de avaliação de eficácia presentes na literatura são relativos a programas em geral, mas não se aplicam automaticamente às características e às realidades de programas sociais. Embora reconheçam que programas sociais ou socioambientais também são regidos por critérios de eficácia, uma vez que se espera que os investimentos que mobilizam produzam os efeitos desejados; para esses autores, a eficácia diria respeito à implementação e ao aprimoramento de objetivos, independentemente das insuficiências de orientação e das falhas de especificação rigorosa dos objetivos iniciais declarados do programa.

Essa aparente relativização da eficácia de projetos socioambientais que se percebe no posicionamento dos autores revela dois fatos: o primeiro é que há uma sobreposição dos conceitos de eficácia e efetividade; o segundo é a dificuldade de se avaliar os resultados de programas e projetos socioambientais, não em termos de atingimento de metas e objetivos, mas sim da obtenção dos resultados ou efeitos pretendidos sobre a realidade socioambiental em que eles se desenvolvem. Essa questão é retomada mais adiante, quando se apresentam as definições operacionais da pesquisa.

### c) Efetividade

Segundo Arretche (1998), a avaliação de efetividade de programas e projetos sociais refere-se às mudanças provocadas nas condições socioambientais das comunidades que foram seus alvos. Refere-se, portanto, a condições externas às organizações que os desenvolvem, o que imprime grandes dificuldades para sua avaliação. Estes posicionamentos atestam o grande desafio de se avaliar resultados de programas socioambientais, pela própria natureza e características de suas ações e das especificidades e dinâmicas de seus contextos. O próximo item discute essa questão.

#### 1.2.3 Medindo a Efetividade de Projetos Socioambientais

A maioria dos autores no campo da gestão de projetos, como Frasson (2001), afirma que a avaliação sistemática, contínua e eficaz é uma ferramenta gerencial poderosa, que fornece condições para aumentar a eficiência e efetividade dos esforços aplicados e que deve ser um processo que permeia todas as suas fases. Na literatura técnica, estão disponíveis algumas metodologias de avaliação de programas ambientais ou sociais, como as compiladas por Sano e Montenegro Filho (2013).

Porém, também segundo vários autores, como Costa e Castanhar (2002), essas metodologias são muito pouco utilizadas, seja por suas próprias dificuldades, seja pela falta de uma *cultura de avaliação de resultados*, principalmente fora do contexto corporativo. Eles destacam que, na administração pública brasileira, em particular, não tem havido a preocupação de avaliar os programas públicos, notadamente os programas sociais. Ao contrário, a produção técnica esteve mais preocupada com a capacidade de formulação desses programas e não na avaliação de sua implementação. O recente interesse em avaliar programas sociais, a partir de seus indicadores, começou a impor uma nova ordem.

No que se refere ao setor elétrico brasileiro, pode-se afirmar que não existe um sistema de avaliação, padronizado e baseado em critérios objetivos, para determinar o desempenho de programas socioambientais implementados antes, durante ou depois da construção das obras de infraestrutura de UHEs (Pagiola *et al.*, 2005; Engel *et al.*, 2008; Andrade e Santos, 2015). Apesar da existência de um marco legal rigoroso quanto à minimização dos potenciais impactos decorrentes da implantação desses empreendimentos, existem várias lacunas e limitações no processo tradicional de avaliação do impacto ambiental, realizado principalmente por EIA.

Na ausência de um instrumento padronizado para avaliar a efetividade de programas socioambientais, as análises em geral se voltam para estudos de caso, fundamentalmente focados no desenho específico daquele programa



socioambiental. Para Andrade e Santos (2015), quando não existe integração entre os instrumentos de medição de impacto e a Política Ambiental, a efetividade de programas socioambientais perde sentido, tornando-se uma prática burocrática em detrimento da finalidade de proteção ambiental. Portanto, uma maior integração entre políticas setoriais de desenvolvimento econômico e social e política ambiental é necessária para o sucesso dos programas socioambientais no setor elétrico.

Outra dificuldade existente para mensurar a efetividade de programas socioambientais reside na forte heterogeneidade de contextos sociais em que eles são implementados, pois, como ressaltado por Engel *et al.* (2008), a eficácia e a efetividade dos programas socioambientais dependem fundamentalmente do desenho do programa. Isso, geralmente, envolve variáveis complexas, entre elas: questões fundiárias, a cobertura do programa/serviço oferecido, escalas espaciais e temporal dos programas, custos de transação, estrutura de pagamento, alvos, permanência (continuidade) dos atores e de metas, entre outras.

Kettner *et al.* (2008) ressaltam que, para serem efetivos, é necessário que a ideia de efetividade presida toda a concepção dos programas socioambientais, devendo-se seguir os seguintes passos: definição do programa; análise de problemas; avaliação das necessidades; seleção de uma estratégia e estabelecimento de objetivos; definição dos projetos do programa; requisitos de dados para medição de desempenho; monitoramento, usando tecnologia da informação; orçamento; e avaliação do programa. Os autores destacam também a importância da fase de diagnóstico, de compreensão do problema, para o sucesso de programas socioambientais. Para isso, é necessária a aproximação entre as ciências sociais e naturais, permitindo assim um enfrentamento adequado dos novos desafios impostos, considerando o conjunto do território e a sua gestão, para beneficiar as comunidades locais e regionais.

Tornar os programas socioambientais mais efetivos se mostra cada vez mais importante e urgente, pois, como destacam Campos *et al.* (2010), a aceitação pública em relação às questões ambientais aumenta a cada dia e, proporcionalmente, cresce a insatisfação com a ineficiência, ineficácia e falta de efetividade das políticas e instituições ambientais, revelando o seu despreparo para enfrentar os problemas ambientais e promover a sustentabilidade. Portanto, é grande a necessidade da metodologia aqui proposta, que é capaz de avaliar a eficácia e a efetividade dos projetos e programas socioambientais desenvolvidos no âmbito da instalação e operação de UHEs. Metodologia construída com rigor científico, testada na realidade e de fácil utilização pelas empresas.

## 1.3 Estruturação Metodológica

Como discutido anteriormente, uma das razões do insucesso de planos e programas é a ausência de um acompanhamento sistemático de suas ações de modo a permitir avaliações regulares que se desdobrem em medidas corretivas implementadas ainda dentro do período de execução dos programas, evitando perdas e maximizando os benefícios planejados. Esse acompanhamento, que envolve monitoramento e avaliação sistemáticos, demandam, além de decisão pela alta direção das empresas, o emprego de um aparato técnico e metodológico construído com rigor científico e testado em programas reais já implementados.

Numa perspectiva bastante ampla, o desenho teórico-metodológico da pesquisa buscou contemplar as diversas dimensões da realidade em que os programas e projetos socioambientais são desenvolvidos e sua influência no seu desempenho. Considerou-se, por exemplo, que o sucesso desses programas está relacionado a variáveis internas ao ambiente organizacional em que ele se desenvolve, enquanto outras são referentes ao ambiente externo à organização. O ambiente externo, por sua vez, abrange várias dimensões da realidade, como a social, a econômica e a ecológico-ambiental. Portanto, o modelo lógico da pesquisa e sua consequente estratégia metodológica, com seus recortes conceituais e decisões práticas, foram desenhados para lidar com esse conjunto dinâmico, extenso e variado de dimensões e aspectos a serem considerados no processo de avaliação da eficácia e da efetividade de programas socioambientais.

Toda a estruturação metodológica de uma pesquisa deve decorrer de uma base teórica e conceitual. Essa discussão está apresentada no item 1.2. O que se apresenta a seguir é a operacionalização dos conceitos centrais para efeito dos objetivos da pesquisa.

### 1.3.1 Definição Operacional dos Conceitos Centrais

O modelo lógico da pesquisa apoia-se nos conceitos consagrados na literatura técnica relativos à avaliação de desempenho de programas, os já falados “3 Es”: eficiência, eficácia e efetividade, que foram comentados anteriormente e estão consolidados em definições operacionais adiante apresentados.

Para a definição operacional desses termos, foi fundamental a visão sintetizada por Frasson (2001), segundo a qual, um projeto pode estar alcançando seus objetivos, nesse caso sendo eficaz; aplicando os recursos (*inputs*) adequadamente, sendo assim eficiente; e, ainda assim, não estar respondendo às necessidades que o motivaram ou justificam, por exemplo, pode não estar provocando mudanças reais no público-alvo, se era esse seu objetivo geral, ou seja,

pode não estar sendo efetivo. Para esclarecer e melhor recortar os conceitos dos “3 Es” a partir da visão exemplificada por Frasson (2001), é importante compreender a distinção entre os termos impactos e efeitos ou resultados, que são comumente usados de forma intercambiável, mas que têm significados distintos, inclusive no âmbito desta pesquisa:

- **Impactos** referem-se aos eventos, produtos e ações (*outputs*) fruto do uso dos insumos (*inputs*) alocados para o programa, durante o seu processo de implementação. Os impactos de um programa ou projeto são a forma concreta em que se espera alcançar o objetivo. Os impactos esperados devem ser mensuráveis, passíveis de demonstração e reproduzíveis.
- **Efeitos ou resultados** de um programa ou projeto são transformações na realidade que podem ser, direta ou indiretamente, relacionadas a os impactos de um programa ou projeto. No caso em foco, são as transformações objetivadas pelo programa ou projeto socioambiental, ou outras transformações observadas no contexto do programa ou projeto, mas não desejadas ou mesmo não previstas. Estão, portanto, relacionados às transformações econômicas, socioculturais, institucionais e ambientais ocorridas no ambiente externo ao empreendimento, em decorrência dos impactos (*outputs*) dos seus programas socioambientais.

As definições anteriores, derivadas da visão exemplificada por Frasson (2001), foram centrais para a pesquisa porque colocam o foco da discussão sobre a efetividade de programas e projetos socioambientais não apenas nos *impactos*, mas, principalmente, nos *efeitos ou resultados* desses impactos. Feitas as definições operacionais dos termos anteriores, pode-se complementar a base teórica e conceitual da pesquisa como o estabelecimento das principais definições operacionais para uso no âmbito da pesquisa:

- *Eficiência* é a relação existente entre os **impactos** (*outputs*) de um programa, projeto ou ação e os **insumos** necessários para sua execução (*inputs*).
- *Eficácia* é a relação entre os **objetivos e metas** do programa, projeto ou ação e os seus **impactos** (*outputs*), em um determinado período de tempo, independentemente dos custos incorridos (*inputs*).
- *Efetividade* é a relação entre os **impactos** de um programa, projeto ou ação e os seus **efeitos ou resultados**. Constitui-se, portanto, na contribuição do programa, projeto ou ação para as transformações desejadas nos meios ecológico-ambiental, social, econômico, e institucional do público-alvo.

A Figura 1.1 ilustra a lógica da relação entre os conceitos de eficiência, eficácia e efetividade, bem como o entendimento da relação desses conceitos com os de insumos, impactos, efeitos e resultados.

**Figura 1.1** Lógica dos conceitos eficiência, eficácia e efetividade



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Como visto, os aspectos relativos à eficiência dos programas estão relacionados, primordialmente, a variáveis internas à organização, enquanto os conceitos de eficácia e efetividade estão associados a aspectos externos à organização, ou seja, estão mais relacionadas ao meio socioambiental em que estão inseridos.

Decorre daí a decisão, na montagem do modelo lógico, de se trabalhar apenas com as variáveis relativas ao meio externo à organização em que se inserem os programas a serem avaliados. Isto significa dizer que não se irá trabalhar com o conceito de eficiência, uma vez que ele está associado a aspectos internos à organização.

Deve-se observar também, que os conceitos de *eficácia e efetividade*, conforme operacionalizados anteriormente, não são excludentes, pelo contrário, a noção de efetividade, para os efeitos da presente pesquisa, engloba a de eficácia e avança para incluir outros aspectos externos à organização e que são relacionados aos efeitos ou impactos dos programas.

### 1.3.2 Modelo Lógico da Pesquisa

A principal inovação da metodologia produzida é sua capacidade de avaliar a efetividade de programas socioambientais, além de avaliar a sua eficácia. De

fato, a avaliação da eficácia de programas e projetos é tarefa já consolidada no âmbito do planejamento e se relaciona mais diretamente com a esfera gerencial das organizações. Já a avaliação da efetividade de projetos é de maior interesse para a sociedade em geral, seu desenvolvimento é mais recente e muito pouco consolidado dentro das organizações, particularmente quando se refere a programas socioambientais.

Em grande parte, essa dificuldade se explica pelos enormes desafios conceituais, metodológicos e operacionais para levar a cabo essa avaliação, porque nesse caso, para além dos aspectos gerenciais de sua implementação, lida-se também com a visão estratégica das organizações, uma vez que o foco está nos efeitos mais gerais dos projetos fora das organizações, em um determinado território ou público-alvo.

Daí a decisão de se utilizar os indicadores, que se mostraram fundamentais para a avaliação da efetividade desses programas. A avaliação sistemática permite a execução de ações de controle, evitando desvios e perdas. Isso é importante porque avaliando-se regularmente os programas e projetos é possível tomar medidas corretivas ainda dentro do seu período de execução, evitando perdas e maximizando sua eficiência. Para isso, os indicadores se mostram quase insubstituíveis, embora sua construção e sistematização demande considerável esforço teórico.

O uso de um *sistema de indicadores*, como peça central da metodologia é uma característica a ser destacada, por imprimir qualidade e confiabilidade aos seus resultados. Segundo a literatura, essa ferramenta mostrou uma enorme importância e adequação para esses casos. Seu uso está estabelecido em situações em que se busca a eficiência no uso dos recursos, a eficácia no cumprimento de metas e a efetividade dos seus desdobramentos socioambientais mais abrangentes e perenes.

### 1.3.2.1 Avaliação da Eficácia

O modelo lógico estruturado para a avaliação da eficácia de programas e projetos socioambientais de UHEs apoia-se em alguns elementos que devem estar presentes em qualquer programa ou projeto: objetivos e metas. Mais uma vez, dadas as várias compreensões desses termos na literatura, estabeleceram-se as seguintes definições operacionais, para uso no âmbito da pesquisa:

- **Objetivo** de um programa ou projeto é a descrição daquilo que se pretende alcançar. Podem ser mais gerais ou mais específicos. No caso de programas e projetos socioambientais, trata-se de uma mudança na situação social ou ambiental de uma determinada região. Os objeti-

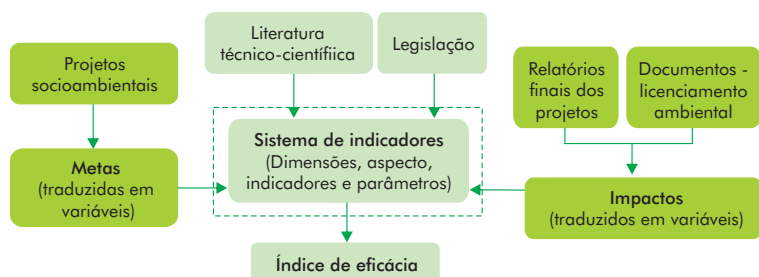
vos gerais, principalmente, definem ações que devem contribuir para solucionar ou amenizar o problema focado pelo programa e devem ser expressos como uma situação positiva a ser alcançada.

- **Meta** de um programa ou projeto é a definição, em termos quantitativos, daquilo que se pretende atingir, dentro de um prazo determinado. Em outras palavras, a meta responde a duas perguntas: *quanto? E até quando?*

Definido o entendimento desses termos no âmbito da pesquisa, resta estabelecer que a eficácia de um projeto é definida pela sua capacidade de alcançar as metas estabelecidas, dentro dos prazos determinados. Portanto, no processo de avaliação da eficácia dos projetos socioambientais, os pontos centrais serão suas metas e seus impactos. Confrontados, eles permitem obter um índice de eficácia para cada projeto, em particular, ou para os programas e projetos socioambientais de um empreendimento, em conjunto. Chama-se a atenção para o fato de que a avaliação do nível de eficácia será feita no nível dos projetos, por conseguinte a eficácia de um programa será medida pela média aritmética dos índices de eficácia dos projetos que o compõem.

A Figura 1.2 modela a conexão teoria-metodologia do processo de construção do sistema de indicadores para a avaliação da eficácia de projetos socioambientais, apontando também as fontes que devem ser consultadas no processo de alimentação do sistema com os dados de realidade (variáveis).

**Figura 1.2** Estrutura para avaliação da eficácia



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

### 1.3.2.2 Avaliação da Efetividade

O modelo lógico para a avaliação da efetividade dos programas socioambientais para empreendimentos de geração hidrelétrica guarda similaridades com o anteriormente descrito, porém apresenta maior nível de complexidade, pre-

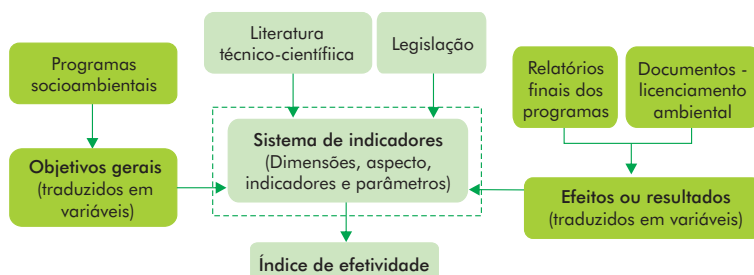
cisamente pelo fato da efetividade ser um conceito que demanda a avaliação de outras variáveis do programa e de seu contexto físico e socioeconômico.

A efetividade de um programa, conforme definido anteriormente, pode ser medida pela sua capacidade de alcançar os seus objetivos mais gerais, em um determinado período de tempo. Esses objetivos estão diretamente relacionados aos problemas que tornaram o programa necessário. Por conseguinte, para avaliar a efetividade de um programa, serão comparados os seus objetivos com os seus efeitos ou resultados.

Deve-se lembrar que estão incluídos nessa avaliação, não apenas os efeitos positivos desejados sobre os elementos socioambientais visados nos objetivos dos programas, mas também os seus efeitos indiretos, desejados ou não, sobre diferentes componentes socioambientais da realidade enfocada. Muitas vezes, a avaliação da efetividade de programas fica prejudicada por não se levar em conta esse tipo de efeito, principalmente em termos da comparação da efetividade de diferentes programas que têm objetivos similares.

A Figura 1.3 apresenta a conexão teoria-metodologia para o caso da avaliação da efetividade de programas socioambientais típicos de empreendimentos hidrelétricos.

**Figura 1.3** Estrutura para determinação da efetividade



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

## 1.4 Comentários Finais

Neste capítulo, foi apresentada a concepção teórico-metodológica da pesquisa referente à estruturação de uma metodologia para a avaliação dos níveis de eficácia e efetividade de programas e projetos socioambientais decorrentes do processo de licenciamento de usinas hidrelétricas, mas é importante destacar que essa metodologia pode ser utilizada para projetos socioambientais de empreendimentos de geração de energia elétrica em geral. Do mesmo modo,

conforme anteriormente explanado, esse é um modelo desenhado para uma avaliação *ex-post*, isto é, que ocorre depois dos projetos serem implementados, entretanto, uma vez que a metodologia desenvolvida também permite a comparação dos resultados de diferentes programas e projetos socioambientais, apontando os tipos mais eficazes e efetivos, sua utilização também pode apoiar o processo de decisão de empresas e órgãos licenciadores sobre a escolha de projetos futuros, em novos processos de licenciamento de hidrelétricas, ou mesmo de outras fontes de geração.

Importa ressaltar, ainda, que esse tipo de avaliação permite definir prioridades e auxiliar na seleção de opções de projetos mais efetivos para tratar os impactos gerados pelas UHEs. Ou seja, o processo de avaliação permite discernir quais projetos são mais efetivos em termos dos principais elementos críticos para a sustentabilidade socioambiental pretendida. E isso é central, não apenas para os empreendimentos, mas também para os órgãos licenciadores, em muito contribuindo para o diálogo entre as partes em direção aos seus interesses comuns e a consequente racionalização dos recursos aplicados.





# 2

## ESTRUTURAÇÃO DO SISTEMA DE INDICADORES PARA AVALIAÇÃO DE PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS

Este capítulo detalha o trabalho de construção do sistema de indicadores que constitui a peça central da metodologia de avaliação da eficácia e da efetividade de programas socioambientais de UHEs. Foram estruturadas várias versões, até que se chegasse àquela testada nos empreendimentos de Baguari e Queimado e, depois, aperfeiçoada para chegar à versão final, apresentada nos próximos capítulos.

Para a construção desse sistema de indicadores, partiu-se dos conceitos e definições operacionais discutidas no capítulo anterior e, por meio de uma derivação lógica, definiu-se a chamada “árvore analítica”, de onde se extraem os indicadores mais relevantes. Essa técnica se constitui de derivar dos conceitos centrais (eficácia e efetividade), que são abstrações e pertencem ao mundo das ideias, as principais dimensões e aspectos do mundo real que devem ser avaliados para que se possa objetivamente medir o nível de eficácia e efetividade dos programas e projetos socioambientais em foco. Faz, portanto, a transição do que é abstrato para o concreto, que pode ser monitorado, medido e avaliado.

O registro desse processo lógico se dá em uma matriz de indicadores que permite avaliar os objetos (programas e projetos socioambientais) à luz dos conceitos centrais do trabalho (eficácia e efetividade). Portanto, no caso da presente pesquisa, foram construídas duas matrizes de indicadores, uma para eficácia e outra para efetividade.

Dois passos foram fundamentais nesse processo: (i) a consolidação da chamada *Árvore Analítica dos Programas Socioambientais*; e (ii) a definição dos programas e projetos-tipo.

## 2.1 Etapas de Construção da Árvore Analítica: Sistema de Indicadores

Como visto no capítulo anterior, a construção desse sistema de indicadores se apoiou em conceitos e definições operacionais e, por meio de uma derivação lógica, elaborou-se a chamada “árvore analítica”, de onde se extraíram os indicadores mais relevantes.

O registro desse processo lógico se dá em uma matriz de indicadores que permite avaliar os objetos (programas e projetos socioambientais) à luz dos conceitos centrais do trabalho (eficácia e efetividade). Portanto, foram construídas duas matrizes de indicadores, uma para eficácia e outra para efetividade.

Os passos metodológicos usados na pesquisa para a construção do sistema de indicadores foram definidos basicamente em três referências: Hemphill *et al.* (2004; 2004a; 2002), Wong (2006) e Jannuzzi (2006). A semelhança dos passos propostos pelos três autores é quanto ao entendimento de que a simplicidade do número reduzido de etapas metodológicas permite que diversos procedimentos possam ser adequados às realidades e às peculiaridades temáticas dos indicadores. Com base nessa percepção, foram definidos os quatro grandes passos que estruturaram o desenho da metodologia utilizada para construir o sistema de indicadores:

- Passo 1: tratou da revisão da literatura e discussão sobre os conceitos a serem medidos (eficácia e efetividade) e dos seus diferentes entendimentos nos diversos campos disciplinares onde são utilizados. Foi chamada na pesquisa de *consolidação conceitual* e nada mais é do que a explicação do conceito que está representado por meio dos indicadores. Esse trabalho resultou nas *definições operacionais*.
- Passo 2: denominada *estrutura analítica*, é a etapa de estruturação de um quadro analítico de agrupamento para a etapa seguinte. Essa estrutura foi chamada *árvore analítica*, contendo as dimensões e os aspectos dos programas a serem considerados na avaliação da sua eficácia e efetividade.
- Passo 3: é a etapa que trata da *identificação dos indicadores*, tradução dos aspectos identificados na etapa anterior em indicadores específicos e mensuráveis e que completa a *matriz de indicadores*. Em seguida, os dados da realidade foram coletados e registrados na matriz de indicadores, associando a cada um deles o valor encontrado nas fontes de primárias e secundárias. Nesse processo, foram usados dados

administrativos gerados no âmbito do monitoramento dos programas socioambientais, ou em outras fontes oficiais de dados.

- Passo 4: nomeada *síntese dos valores dos indicadores ou cômputo dos indicadores*, é a tradução tangível do conceito abstrato idealizado. Nela, os valores são parametrizados e normalizados, recebendo notas que permitem a sua sintetização em subíndices e até em um único índice, cumprindo a função de simplificar a complexidade das questões socioambientais de UHEs e permitindo a avaliação da eficácia e da efetividade dos programas socioambientais. Os indicadores podem também ser apresentados na forma de um *sumário analítico*, um painel de informações mais desagregadas, de grande valor gerencial.

Observe-se que essa forma de trabalho permite que a avaliação da realidade empírica esteja vinculada e orientada pelos conceitos abstratos (eficácia e efetividade), que são traduzidos em aspectos da realidade empírica específica dos programas e projetos e que são medidos objetivamente. Como resultado, a metodologia pode ser usada em praticamente todos os programas e projetos socioambientais de hidrelétricas brasileiras, desde que as adaptações indicadas sejam efetivadas.

## 2.2 Definição dos Programas-Tipo e Projetos-Tipo

Depois da etapa de discussão teórico-conceitual dos termos eficácia e efetividade, fenômenos que se pretendem medir por meio do sistema de indicadores, verificou-se que os processos de licenciamento ambiental no Brasil levam a uma vasta produção de documentos, estudos, programas e projetos. Alguns deles são comuns a vários e até a todos os empreendimentos da mesma natureza, enquanto outros são bastante específicos, uma vez que são focados em características que são singulares e relativas apenas ao meio biótico e/ou antrópico em que está localizado um determinado empreendimento.

Esse fato colocou uma grande dificuldade para a elaboração do sistema de indicadores e ameaçou a pretendida utilização da metodologia de avaliação para qualquer hidrelétrica brasileira, com um mínimo de adaptações. Para superar essa dificuldade, decidiu-se trabalhar com *programas e projetos-tipo*. Isso significa aqueles programas que são comuns a um número grande de usinas hidrelétricas e que guardam um elevado nível de similaridade, embora suas denominações possam variar de empreendimento para empreendimento.

O uso de “tipos” nas ciências, notadamente nas Ciências Sociais, é bastante comum e consolidado. Embora a noção possa ser denominada com termos

diversos em diferentes campos disciplinares, como “modelo” nas Ciências da Administração, por exemplo, as funções são bastante semelhantes. O “tipo” é construído teoricamente. Sob esse aspecto, a sua construção é simplesmente um recurso técnico que facilita uma disposição e terminologia mais lúcidas (Weber *apud* Quintaneiro e Barbosa, 2002).

Em termos práticos, daí decorrem dois fatos que devem ser destacados:

- i) não foram considerados na construção das matrizes de indicadores os programas de alta especificidade; e
- ii) no caso da avaliação de programas já existentes ou finalizados, sempre será necessário fazer a compatibilização entre os seus nomes e aquele dos programas e projetos-tipo, para que se possa usar os indicadores propostos.

Portanto, antes mesmo de se começar a construção da árvore analítica, etapa inicial do processo de construção do sistema de indicadores, foi necessário ampliar a base empírica do projeto para a definição dos programas-tipo e projetos-tipo. Para isso, foi desenvolvida uma análise crítica dos programas socioambientais de 10 UHEs brasileiras. Para a seleção dessas UHEs, o critério utilizado foi que o processo de licenciamento ambiental tenha ocorrido na modalidade trifásico (LP, LI e LO) com base no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Planos Básicos Ambientais (PBAs). Assim, foram selecionados empreendimentos que tivessem uma das seguintes características: início de operação recente; grande capacidade de geração e localização em importantes bacias do país em termos de geração de energia elétrica.

Ao todo, foram analisados 377 programas e projetos, considerando os dez empreendimentos citados. A Tabela 2.1 apresenta esses empreendimentos.

A avaliação crítica dos programas socioambientais dos dez empreendimentos acima foi de enorme importância para a elaboração da metodologia de avaliação. Foi muito além do seu objetivo inicial, que era a definição dos programas e projetos-tipo. Além de cumprir esse objetivo, a análise permitiu verificar que há importantes fragilidades no conteúdo da grande maioria dos programas e dos projetos socioambientais, inclusive em termos de alguns elementos essenciais para que se possa proceder a uma avaliação da sua eficácia e efetividade.

Por exemplo, na vasta maioria dos projetos não há *metas* claramente definidas. Há casos em que estão sobrepostas aos objetivos, mas não estão quantificadas e/ou não têm prazos definidos para seu atingimento. Nesses casos, o gerenciamento ambiental do projeto fica totalmente comprometido, assim como a possibilidade de transparência e controle social, essenciais para uma boa governança. Mas, para efeito da avaliação de sua eficácia, fica praticamente impossível,

uma vez que, conforme destacado no Capítulo 1, a eficácia de um programa ou projeto está diretamente relacionada com o nível de atingimento de suas metas, que só pode ser medido se as metas estiverem presentes e corretamente formuladas, isto é, quantificadas e com prazos de atingimento bem definidos.

**Tabela 2.1** UHEs avaliadas para definição dos programas-tipo

UHE	RIO	BACIA HIDROGRÁFICA	ESTADO BRASILEIRO	INÍCIO DA OPERAÇÃO
Jirau	Madeira	Amazônica	Rondônia (RO)	06/09/2013
Santo Antônio	Madeira	Amazônica	Rondônia (RO)	30/03/2012
Belo Monte	Xingu	Amazônica	Pará (PA)	20/04/2016
Teles Pires	Teles Pires	Amazônica	Mato Grosso (MT) e Pará (PA)	07/11/2015
Baixo Iguaçu	Iguaçu	Paraná	Paraná (PR)	08/02/2019
Irapé	Jequitinhonha	Atlântico-Leste	Minas Gerais (MG)	20/07/2006
Baguari	Doce	Atlântico-Sudoeste	Minas Gerais (MG)	09/09/2009
Queimado	Preto	São Francisco	Minas Gerais (MG) e Goiás (GO)	16/06/2004
São Manoel	Teles Pires	Amazônica	Mato Grosso (MG) e Pará (PA)	28/12/2017
Sinop	Teles Pires	Amazônica	Mato Grosso (MT)	17/09/2019

Fonte: Sistema de Informação de Geração da ANEEL (SIGA). Elaboração Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Da mesma forma, quando não há uma definição clara do objetivo principal do programa ou projeto ou, como se observa na grande maioria dos casos, há ausência de objetivos específicos detalhados, a efetividade das suas ações não pode ser adequadamente avaliada, o que compromete a solução dos problemas para os quais os programas foram criados, em última análise.

Há dificuldades também no que se refere à hierarquia entre planos, programas e projetos apresentados nos PBAs. Há projetos que são intitulados como programa, e o contrário também ocorre. Em termos gerais, pode-se afirmar que há falta de definição de objetivos, metas, resultados, produtos, impactos, efeitos e resultados. Muitos programas apresentam objetivos frágeis, confusos e até contraditórios, havendo casos em que os programas e projetos propõem ações que não guardam relação com seus objetivos específicos.

Em todos os casos, observou-se que não há um adequado nível de definição e precisão nos termos utilizados na descrição das atividades. Exemplificando,

há o uso de termos como “margens do reservatório”; “entorno do reservatório”, “ADA” ou “entorno de APP” para se referir ao mesmo território, o que pode dificultar a quantificação dos produtos e dos horizontes temporais das ações e dos projetos. Verificou-se que não há, nos programas e nos projetos, indicadores de eficácia ou de efetividade que permitam o seu adequado gerenciamento.

Finalmente, para se avaliar a eficácia, além do estabelecimento das metas, é fundamental que os projetos apresentem bons diagnósticos da situação inicial, fornecendo uma espécie de “linha de base”, de onde partem as ações propostas no projeto. Por exemplo, no caso do meio biótico, há que se informar no diagnóstico preliminar, o inventário das espécies ameaçadas de extinção, para que se possa dimensionar a eficácia dos resultados.

Sugestões e recomendações quanto à elaboração dos programas ambientais que devem constar nos novos PBAs de empreendimentos hidrelétricos são apresentados de forma didática e programática no Capítulo 3, denominado *Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais*

Registradas as falhas na elaboração da maioria dos programas, procedeu-se à seleção dos programas mais comuns no conjunto de UHEs estudadas, eliminando-se aqueles com alto nível de especificidade, territorial ou de outra ordem, como já destacado. Isso permitiu uma maior possibilidade de generalização dos resultados da avaliação crítica e, como apontado, uma maior capacidade de utilização da metodologia.

Duas observações são relevantes: (i) os títulos dos programas e projetos-tipo foram definidos buscando a máxima semelhança com aqueles encontrados nos PBAs das UHEs analisadas; (ii) houve uma reorganização das atividades em programas e projetos, em consonância com os conceitos de programa e projeto, conforme apresentados no Capítulo 1.

Desse trabalho, resultou a lista de programas e projetos-tipo, que foi apresentada e consolidada no *workshop*, realizado no início do segundo ano dos trabalhos da pesquisa (2019), discutido adiante.

## 2.3 Consolidação da Árvore Analítica

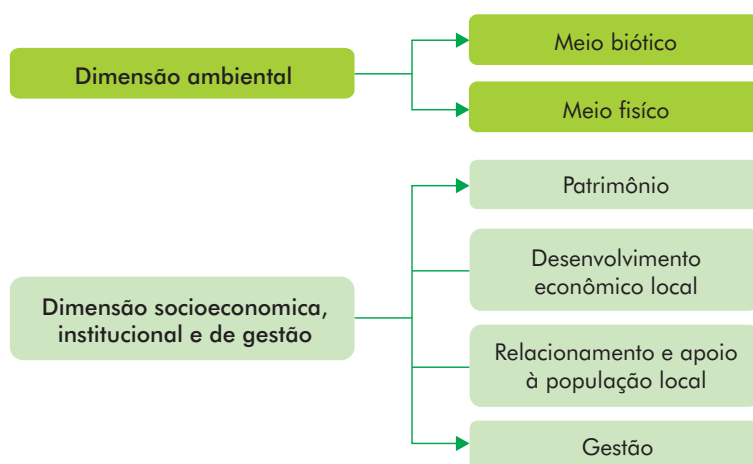
Com a definição das *definições operacionais* e dos *programas e projetos-tipo*, iniciou-se o segundo passo para a construção do sistema de indicadores, com a definição de uma matriz, cuja estruturação se iniciou com a definição de uma “árvore analítica”. Em termos práticos, essa construção se dá, por extrair da ampla pesquisa bibliográfica e da sua consequente discussão, as principais dimensões e os aspectos da realidade que devem ser tratados pelos programas socioambientais, se os queremos eficazes e efetivos.

Várias versões da estrutura da matriz foram construídas, buscando-se a melhor hierarquia possível, entre dimensões, aspectos e indicadores, de acordo

com os seguintes critérios: (a) agrupamento lógico e coerente, que melhor represente a sinergia entre projetos-tipo e programas-tipo; (b) simplicidade, buscando eliminar redundâncias e elevar a clareza para o usuário do sistema; e (c) balanceamento e equilíbrio da matriz, evitando viés de ponderação na geração dos indicadores.

As versões preliminares contaram com 3 (três) dimensões: Ambiental, Socioeconômica e Institucional e de Gestão. Mas, com a aplicação dos critérios citados acima, decidiu-se mesclar a dimensão Socioeconômica com a dimensão Institucional e de Gestão. Por ter um número muito inferior de programas e projetos, a segunda dimensão não pode ficar isolada, para evitar que seus programas tivessem peso desproporcional dentro da matriz. Essa alteração também atende ao critério de agrupamento lógico e coerente, pois há forte sinergia e relação entre os aspectos da dimensão Institucional e de Gestão e aqueles da dimensão Socioeconômica, uma vez que tratam de questões fundamentalmente antrópicas do empreendimento. Ao final, ficaram definidas duas dimensões dos programas socioambientais que precisam ser consideradas na avaliação de sua eficácia e de sua efetividade: a dimensão ambiental, propriamente dita, e a dimensão socioeconômica, institucional e de gestão. Qualquer avaliação em que não se considerasse aspectos dessas dimensões foi considerada insuficientemente abrangente.

**Figura 2.1** Árvore analítica: dimensões e aspectos



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Para cada uma dessas dimensões, foram definidos os aspectos mais relevantes para a avaliação dos programas. Para a dimensão ambiental, foram definidos os aspectos meio-biótico e meio-físico. Já para a dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão, foram definidos quatro aspectos: patrimônio; desenvolvimento econômico local; relacionamento e apoio à população e local; e gestão, como sintetizado na Figura 2.1.

Com a definição da árvore analítica, procedeu-se à introdução na matriz, para cada aspecto, dos programas e projetos-tipo discutidos anteriormente, resultando em uma matriz intermediária que organiza as dimensões, aspectos, programas-tipo e projetos-tipo. Para cada projeto, foram associados indicadores que permitissem a sua medição.

Na Tabela 2.2, é apresentada a matriz final por dimensão, aspecto, programas-tipo e projetos-tipo.

Durante o processo de análise dos PBAs das UHEs, verificou-se que grande parte dos programas e projetos são de monitoramento. Pelo caráter específico de suas atividades e por seu grande número, decidiu-se que deveriam receber um tratamento especial. Por sua natureza, eles não propõem intervenções na realidade, apenas a geração de informações sobre os processos ocorridos ou em andamento. Portanto, não há sentido lógico em se avaliar a sua efetividade, pois só ações sobre a realidade podem produzir efeitos reais, objeto deste tipo de avaliação. Assim, a avaliação dos programas e projetos de monitoramento será desenvolvida em relação apenas à sua eficácia, ou seja, ao atingimento das metas. Seus indicadores estão associados a aspectos das informações (natureza, qualidade, quantidade, regularidade, abrangência, densidade, etc.). As ações desenvolvidas, a partir das informações oriundas do processo de monitoramento, poderão produzir efeitos sobre a realidade e, estas sim, deverão ser objeto de avaliação de efetividade.

## 2.4 Definição dos Indicadores de Eficácia e Efetividade

Com as definições das dimensões, aspectos, programas e projetos-tipo, sistematizados conforme a Tabela 2.2, procedeu-se à seleção e à introdução dos indicadores na matriz, dentro do Passo 3 de trabalho proposto no item 2.1. Mais uma vez, foram produzidas diversas versões, sistematicamente revisadas e aperfeiçoadas.

Para avaliar a dimensão ambiental dos programas, foram selecionados 70 indicadores de eficácia e 14 indicadores de efetividade; e para a dimensão socioeconômica, institucional e gestão, 51 indicadores de eficácia e 23 indicadores de efetividade. A estrutura final pode ser vista nas Tabelas 2.3 e 2.4.



**Tabela 2.2** Matriz de eficácia e efetividade por dimensão, aspecto, programas-tipo e projetos-tipo

DIMENSÃO	ASPECTO	PROGRAMAS-TIPO	PROJETOS-TIPO	
Ambiental	Conservação da flora	Conservação da flora	Salvamento de Germoplasma e aproveitamento científico da flora	
			Reflorestamento	
			Monitoramento da Flora	
	Biótico	Conservação da fauna	Salvamento e aproveitamento científico da fauna	
			Monitoramento de Mastofauna	
			Monitoramento de Avifauna	
			Monitoramento de Herpetofauna	
			Monitoramento da Ictiofauna	
	Conservação da ictiofauna	Conservação da ictiofauna	Transposição da Ictiofauna	
			Resgate da Ictiofauna nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras	
	Físico	Monitoramento e Controle Limnológico	Monitoramento e Controle Limnológico	Supressão vegetal e limpeza da bacia de acumulação
				Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas
				Monitoramento e controle de plantas aquáticas
				Estabilização e Recuperação do Entorno do Reservatório
		Monitoramento e controle das áreas degradadas no entorno do reservatório	Monitoramento e controle das áreas degradadas no entorno do reservatório	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
Monitoramento e Controle de Processos Erosivos no Entorno do Reservatório				
Monitoramento dos Recursos Hídricos		Monitoramento dos Recursos Hídricos	Monitoramento sísmológico	
			Monitoramento climatológico	
Monitoramento sísmológico e climatológico	Monitoramento sísmológico e climatológico	Monitoramento hidrogeológico		
		Monitoramento hidrológico		
		Monitoramento hidrossedimentológico		

**Tabela 2.2** Matriz de eficácia e efetividade por dimensão, aspecto, programas-tipo e projetos-tipo (Cont.)

DIMENSÃO	ASPECTO	PROGRAMAS-TIPO	PROJETOS-TIPO
Socioeconômica, Institucional e de Gestão	Patrimônio	Conservação do Patrimônio Arqueológico	Prospecção Arqueológica
		Educação Patrimonial	Resgate e Salvamento Arqueológico
		Preservação da Memória do Patrimônio cultural, natural e construído	Monitoramento do Patrimônio Arqueológico
		Educação Ambiental	Projeto Integrado de Educação Patrimonial
		Apoio às Comunidades Tradicionais (Indígena, Quilombola, Caiçara)	Comunicação para Memória do Patrimônio Cultural, Natural e Construído
		Comunicação Social	Educação Ambiental Formal (público escolar)
	Relacionamento e Apoio à População Local	Remanejamento da População	Educação Ambiental Informal (público em geral)
		Saúde Pública	Apoio a Comunidades Tradicionais
		Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedoros Locais	Comunicação (mídias digitais, televisão, rádio, impressa)
		Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural)	Reassentamento Urbano
		Fomento Econômico (Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais)	Reassentamento Rural
		Fomento Econômico (Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turística)	Assistência à Saúde da População
Desenvolvimento Econômico Local	Fomento Econômico (Monitoramento da atividade pesqueira)	Vigilância Epidemiológica, Prevenção e Controle de Doenças	
	Gestão Integrada dos Programas Socioambientais	Contratação e Treinamento de Mão de Obra Local	
	Gerenciamento de Riscos Ambientais	Fomento aos Fornecedoros Locais	
	Segurança do Trabalho	Assistência Técnica ao Produtor Rural	
		Fomento às Atividades Econômicas Locais	
		Apoio à Revitalização e Incremento da Atividade Turística	
Gestão		Monitoramento da Atividade Pescaeira	
		Monitoramento Socioeconômico	
		Gerenciamento e Integração dos Programas Socioambientais	
		Gestão de Desastres	
		Prevenção de Riscos Ambientais	
		Segurança e Alerta na Obra	

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

O objetivo principal do processo de revisão e enriquecimento das matrizes foi auxiliar a tradução do sistema de indicadores em *software*, ao fornecer metadados e definir quais (e como) os dados precisarão ser alimentados por seus futuros usuários. Essas definições são cruciais para que o sistema possa calcular e gerar os diferentes indicadores no formato necessário para que eles possam ser comparados e sintetizados em subíndices, por projeto, programa, aspecto, dimensão e, finalmente, dois índices (de Eficácia e de Efetividade) para todo o empreendimento.

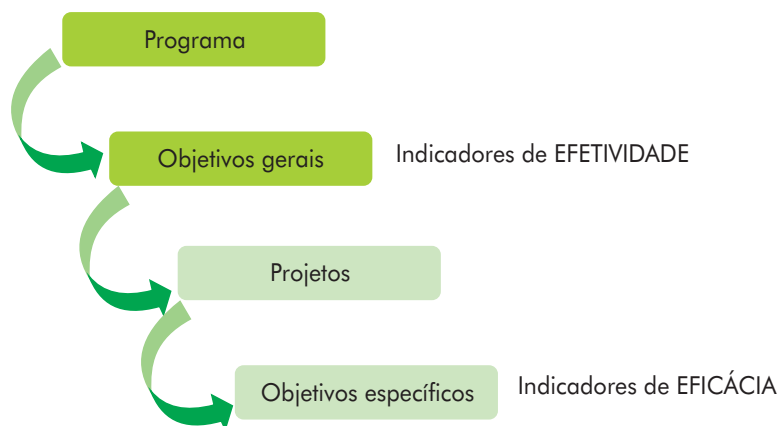
É importante ressaltar que os Índices de Eficácia e Efetividade serão sempre tratados separadamente, ou seja, não haverá qualquer cálculo dentro da Matriz ou do *software* que some ou tire médias de indicadores de Eficácia e Efetividade conjuntamente. Essa separação é fundamental para auxiliar os gestores dos programas ambientais e executivos dos empreendimentos, usuários do Sistema, na tomada de decisões relativas à alocação de recursos humanos, materiais e financeiros, assim como de monitoramento e controle gerencial.

Para isso, é necessária a visualização isolada dos índices de Eficácia – que informam acerca do cumprimento das metas de ação ligadas às metas, ou mesmo, aos objetivos específicos de cada projeto – daqueles de Efetividade, que informam sobre o alcance dos efeitos ou resultados desejados, que devem estar expressos nos objetivos gerais dos programas socioambientais. A Efetividade é, geralmente, alcançada por ações complementares e sinérgicas de mais de um projeto ou subprograma.

Assim, a análise e o cruzamento das informações relativas à Eficácia e à Efetividade revelarão ao gestor, com objetividade e rigor quantitativo muito superior ao disponível no mercado atualmente, as relações de causa e efeito, tanto positivas como negativas, entre a realização de cada uma das ações estabelecidas nos projetos com os objetivos gerais dos programas (Figura 2.2). Por consequência, permitirá ao gestor: (a) tomar medidas de controle e ajuste nos programas socioambientais, a fim de otimizar a alocação de recursos humanos, materiais e financeiros do empreendimento; e (b) dialogar, prestar contas e, eventualmente, negociar com os órgãos ambientais e de fiscalização com mais respaldo técnico e transparência.

O próximo passo do processo foi detalhar e demonstrar a forma de cálculo de cada indicador. Indicadores são, por definição, uma relação entre duas grandezas. Para cada indicador, os especialistas definiram qual grandeza deve ser dividida por qual, gerando uma fração. Um indicador de poluição da água, por exemplo, pode ser o número de quilos de determinada substância dividido para cada litro de água. Já um indicador de saúde pública, por exemplo, pode ser o número de casos de determinada patologia por mil habitantes.

**Figura 2.2** Programa, objetivos gerais, projetos e objetivos específicos



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Os resultados dessas relações, no entanto, não são suficientes para o desenvolvimento de análises mais profundas e, principalmente, não podem ser comparadas entre si. Sessenta (60) km por hora é um indicador claro de velocidade, mas para fazer uma análise qualitativa é necessário saber qual a velocidade média dos demais carros, a velocidade máxima permitida na via, etc.

Por esse motivo, o passo seguinte foi definir, para cada indicador, um parâmetro de referência, com sua devida fonte, que também é parte integrante do sistema de indicadores. Via de regra, os parâmetros são definidos em lei, em regulamentos (como resoluções do CONAMA), literatura científica, guias e políticas de boas práticas, níveis consensuais no setor, ou, na falta desses, definidos arbitrariamente por especialistas, pela própria empresa ou pelo órgão ambiental fiscalizador. Esse processo de *parametrização*, e posterior *normalização*, estão explicados detalhadamente no item 2.6 e inicia o Passo 4 de trabalho, conforme definido no item 2.1 deste capítulo.

Para cada indicador, foi também necessário definir a fonte onde o usuário do sistema deverá buscar o dado relativo ao resultado específico do empreendimento, chamado de *score* ou pontuação da UHE. A fonte pode ser primária ou secundária. Ou seja, para alguns indicadores, os gestores da própria empresa deverão realizar a medição, como coletar amostras para medir a qualidade da água do reservatório. Outros indicadores, por sua vez, serão medidos por fontes secundárias, por exemplo, dados econômicos dos municípios fornecidos pelo IBGE, que podem demonstrar o efeito de projetos de fomento econômico e dados acerca da saúde pública, obtidos do sistema SUS.

Finalmente, através dos processos de parametrização e normalização, o sistema de indicadores fornece índices de eficácia para cada projeto ou subprograma e índices de efetividade para cada programa. As duas análises poderão ser sintetizadas do seu nível mais granular para o mais sintético, através de médias aritméticas, até termos um índice de eficácia e um de efetividade para cada empreendimento e uma média de cada grandeza para toda a empresa.

Nas Tabelas 2.3 e 2.4, são apresentadas as últimas versões das duas Matrizes de Indicadores, com as alterações explicadas anteriormente, para cada dimensão.

**Tabela 2.3** Indicadores de eficácia das dimensões ambiental, socioeconômica, institucional e de gestão

DIMENSÃO	ASPECTO	PROJETO-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	
Ambiental		Salvamento de Germoplasma e aproveitamento científico da flora	Salvamento de germoplasma nativo	
			Destinação do material genético salvo para reflorestamento	
			Priorização de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção	
	Reflorestamento			Catologação das espécies inventariadas
				Sobrevivência das mudas no reflorestamento
				Erradicação de espécies exóticas invasoras
	Monitoramento da Flora			Priorização das espécies endêmicas e /ou ameaçadas de extinção
				Periodicidade do monitoramento da flora na APP do reservatório
				Abrangência espacial do monitoramento da flora na APP do reservatório
				Monitoramento das variáveis vegetacionais na APP do reservatório
				Periodicidade do monitoramento da flora na área de reflorestamento
				Abrangência espacial do monitoramento da flora na área de reflorestamento
				Monitoramento das variáveis vegetacionais na área de reflorestamento
				Resgate da Herpetofauna
				Resgate da Mastofauna
				Resgate de ninhos
				Sobrevivência da fauna resgatada
Aproveitamento científico da fauna				
Periodicidade do monitoramento da Mastofauna				
Biótico	Monitoramento de Mastofauna		Abrangência espacial do monitoramento da Mastofauna	
			Densidade de monitoramento da Mastofauna	
			Esforço amostral do monitoramento da Mastofauna	

**Tabela 2.3** Indicadores de eficácia das dimensões ambiental, socioeconômica, institucional e de gestão (Cont.)

DIMENSÃO	ASPECTO	PROJETO-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA
Ambiental	Biótico	Monitoramento de Avifauna	Periodicidade do monitoramento da Avifauna
			Abrangência espacial do monitoramento da Avifauna
			Densidade de monitoramento da Avifauna
			Esforço amostral do monitoramento da Avifauna
	Biótico	Monitoramento de Herpetofauna	Periodicidade do monitoramento da Herpetofauna
			Abrangência espacial do monitoramento da Herpetofauna
			Densidade de monitoramento da Herpetofauna
			Esforço amostral do monitoramento da Herpetofauna
	Biótico	Monitoramento da Ictiofauna	Periodicidade do monitoramento da Ictiofauna
			Abrangência espacial do monitoramento da Ictiofauna
			Densidade de monitoramento da Ictiofauna
			Esforço amostral do monitoramento da Ictiofauna
			Transposição da Ictiofauna
			Resgate da Ictiofauna nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras
Físico	Supressão vegetal e limpeza da bacia de acumulação	Resgate da Ictiofauna	
		Área de supressão de vegetação	
		Atendimento das condicionantes da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV)	
		Destinação do material lenhoso	
Físico	Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas	Periodicidade do monitoramento	
		Densidade do monitoramento limnológico e da qualidade das águas	
		Variáveis monitoradas – águas para consumo	
		Variáveis monitoradas – águas dos efluentes	
			Nível de abrangência temporal do monitoramento da qualidade da água

**Tabela 2.3** Indicadores de eficácia das dimensões ambiental, socioeconômica, institucional e de gestão (Cont.)

DIMENSÃO	ASPECTO	PROJETO-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	
Ambiental		Monitoramento e controle de plantas aquáticas	Periodicidade do monitoramento da vegetação aquática	
		Estabilização e Recuperação do Entorno do Reservatório	Densidade do monitoramento da vegetação aquática	
		Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)	Estabilização e Recuperação dos pontos de erosão no entorno do reservatório	
	Físico	Monitoramento e Controle de Processos Erosivos no Entorno do Reservatório	Recuperação de áreas degradadas	Recuperação de áreas degradadas
			Inspeções na área do entorno do reservatório	Inspeções na área do entorno do reservatório
			Densidade do monitoramento de processos erosivos	Densidade do monitoramento de processos erosivos
		Monitoramento sísmológico	Prevenção de processos erosivos	Controle dos processos erosivos
			Periodicidade do monitoramento sísmológico	Prevenção de processos erosivos
			Densidade do monitoramento sísmológico	Periodicidade do monitoramento sísmológico
	Climatológico	Monitoramento climatológico	Variáveis sísmológicas monitoradas	Densidade do monitoramento sísmológico
			Estabilidade do monitoramento sísmológico	Variáveis sísmológicas monitoradas
			Nível de abrangência espacial do monitoramento climatológico	Estabilidade do monitoramento sísmológico
		Monitoramento climatológico	Consistência dos dados climatológicos monitorados	Nível de abrangência espacial do monitoramento climatológico
			Densidade do monitoramento pluviométrico	Consistência dos dados climatológicos monitorados
			Densidade do monitoramento climatológico	Densidade do monitoramento pluviométrico
Hidrogeológico	Monitoramento hidrogeológico	Variáveis climatológicas monitoradas	Variáveis climatológicas monitoradas	
		Periodicidade do monitoramento hidrogeológico	Periodicidade do monitoramento hidrogeológico	
		Densidade do monitoramento hidrogeológico	Densidade do monitoramento hidrogeológico	
	Monitoramento hidrogeológico	Nível de densidade do monitoramento hidrogeológico	Nível de densidade do monitoramento hidrogeológico	
		Variáveis hidrogeológicas monitoradas	Variáveis hidrogeológicas monitoradas	
		Densidade do monitoramento hidrogeológico de pontos críticos	Densidade do monitoramento hidrogeológico de pontos críticos	



**Tabela 2.3** Indicadores de eficácia das dimensões ambiental, socioeconômica, institucional e de gestão (Cont.)

DIMENSÃO	ASPECTO	PROJETO-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	
Ambiental	Físico	Monitoramento hidrológico	Periodicidade do monitoramento hidrológico	
		Monitoramento hidrossedimentológico	Densidade do monitoramento limimétrico	
		Prospecção Arqueológica	Densidade do monitoramento fluviométrico	
	Patrimônio	Resgate e Salvamento Arqueológico	Abrangência Espacial da prospecção arqueológica	
		Monitoramento do Patrimônio Arqueológico	Resgate de sítios arqueológicos	
		Projeto Integrado de Educação Patrimonial	Comunicação temporal do monitoramento de sítios arqueológicos	Salvamento de sítios arqueológicos
			Capacitação patrimonial de educadores	Abrangência temporal do monitoramento de sítios arqueológicos
			Capacitação patrimonial de lideranças comunitárias	Capacitação patrimonial de educadores
		Capacitação patrimonial de agentes públicos	Comunicação para Memória do Patrimônio Cultural, Natural e Construído	Disseminação da memória e do patrimônio cultural, natural e construído
		Socioeconômica, Institucional e de Gestão	Educação Ambiental Formal (público escolar)	Educação ambiental para estudantes das redes públicas da Área Indiretamente Afetada (AIA)
Educação ambiental dos professores das redes públicas da Área Indiretamente Afetada (AIA)	Capacitação ambiental dos professores das redes públicas da Área Indiretamente Afetada (AIA)			
Produção de material de educação ambiental	Produção de material de educação ambiental			
Educação Ambiental Informal (público em geral)	Visitação guiada à UHE		Visitação guiada à UHE	
	Educação ambiental para o público em geral		Educação ambiental para o público em geral	
Apoio a Comunidades Tradicionais	Apoio às comunidades tradicionais		Apoio às comunidades tradicionais	
Relacionamento e Apoio à População Local	Comunicação (mídias digitais, televisão, rádio, imprensa)		Comunicação social com a população da Área Indiretamente Afetada (AIA)	Comunicação social com a população da Área Indiretamente Afetada (AIA)
		Comunicação social com a população da Área Diretamente Afetada (ADA)	Comunicação social com a população da Área Diretamente Afetada (ADA)	
	Reassentamento Urbano	Comunicação social via ouvidoria	Comunicação social via ouvidoria	
		Abrangência das ações habitacionais urbanas	Abrangência das ações habitacionais urbanas	
		Abrangência dos equipamentos sociais urbanos	Abrangência dos equipamentos sociais urbanos	
		Abrangência da infraestrutura de saneamento básico	Abrangência da infraestrutura de saneamento básico	
		Abrangência da pavimentação, arborização e iluminação das vias urbanas nas áreas de relocação	Abrangência da pavimentação, arborização e iluminação das vias urbanas nas áreas de relocação	

**Tabela 2.3** Indicadores de eficácia das dimensões ambiental, socioeconômica, institucional e de gestão (Cont.)

DIMENSÃO	ASPECTO	PROJETO-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA
Socioeconômica, Institucional e de Gestão	Relacionamento e Apoio à População Local	Reassentamento Rural	Abrangência das ações habitacionais rurais
			Abrangência dos equipamentos sociais rurais
			Abrangência da infraestrutura de saneamento básico rural
			Abrangência da implantação de vias de acesso às comunidades rurais deslocadas
	Assistência à Saúde da População	Assistência à Saúde da População	Melhoria no atendimento hospitalar na rede pública de saúde
			Melhoria na capacidade de atendimento ambulatorial na rede pública de saúde
			Imunização da população
			Melhoria na capacidade de atendimento odontológico na rede pública de saúde
	Vigilância Epidemiológica, Prevenção e Controle de Doenças	Vigilância Epidemiológica, Prevenção e Controle de Doenças	Melhoria do acesso a profissionais de saúde
			Monitoramento das variáveis epidemiológicas
			Aproveitamento da mão de obra local
			Contratação de fornecedores locais
	Desenvolvimento Econômico Local	Assistência Técnica ao Produtor Rural	Assistência técnica aos proprietários rurais da área diretamente afetada da Área Diretamente Afetada (ADA)
			Capacitação das pessoas envolvidas na produção rural da Área Diretamente Afetada (ADA)
Fomento a novos negócios			
Capacitação para novos negócios			
Monitoramento da Atividade Pesqueira	Monitoramento Socioeconômico	Implantação de um Plano de Oportunidade de Investimento para as atividades de recreação, lazer, turismo	
		Variação na renda per capita familiar das comunidades pesqueiras	
		Implantação do Plano de Oportunidades de Investimento para as atividades de recreação, lazer e turismo	
		Abrangência do monitoramento das atividades pesqueiras	
			Variáveis socioeconômicas monitoradas

**Tabela 2.3** Indicadores de eficácia das dimensões ambiental, socioeconômica, institucional e de gestão (Cont.)

DIMENSÃO	ASPECTO	PROJETO-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA
Socioeconômica, Institucional e de Gestão	Gestão	Gerenciamento e Integração dos Programas Socioambientais	Adesão aos procedimentos de gestão ambiental integrada
			Cumprimento dos prazos para licenciamento (inclusive envio de relatórios)
		Conformidade com a legislação ambiental (inclusive envio de relatórios)	
	Prevenção de Riscos Ambientais	Segurança e Alerta na Obra	Implantação do Plano de Enfrentamento e Gestão de Desastres Ambientais
			Capacitação e treinamento dos trabalhadores da UHE para o evento de desastres ambientais
			Capacitação e treinamento da população para o evento de desastres ambientais
			Implantação do Projeto de Prevenção e Gerenciamento de Riscos Ambientais
			Capacitação dos trabalhadores da obra sobre segurança e alerta de riscos
			Implantação do Sistema de Segurança e Alerta de Riscos na Obra

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

**Tabela 2.4** Indicadores de efetividade dos programas-tipo das dimensões ambiental, socioeconômica, institucional e de gestão

DIMENSÃO	ASPECTO	PROGRAMA-TIPO	INDICADOR DE EFETIVIDADE
Ambiental	Biótico	Conservação da flora	Varição no número de espécies nativas
			Varição na área de cobertura vegetal
		Conservação da fauna	Varição no número de espécies exóticas invasoras
			Varição no número de espécies nativas da fauna
	Conservação da ictiofauna	Taxa de mortalidade de espécimes da fauna nativas	
		Varição no número de espécies exóticas invasoras da fauna	
		Varição no número de espécies nativas da ictiofauna	
		Taxa de mortalidade de espécimes da ictiofauna nativas	
		Varição no número de espécies exóticas invasoras da ictiofauna	
		Qualidade da Água	
Físico	Monitoramento e Controle Limnológico	Obstrução da grade da tomada d'água por plantas aquáticas	
		Varição da área do reservatório coberta por macrófitas	
	Monitoramento e controle das áreas degradadas no entorno do reservatório	Estabilização de pontos de erosão no entorno do reservatório	
		Recuperação das áreas degradadas	
Socioeconômica, Institucional e de Gestão	Conservação do Patrimônio Arqueológico	Resgate e Salvamento de áreas arqueológicas	
		Educação Patrimonial	
	Patrimônio	Preservação da Memória do Patrimônio cultural, natural e construído	Fortalecimento da identidade, memória e cultura locais
			Municípios com Legislação de Preservação do Patrimônio cultural, natural e construído
		Municípios com Planos municipais de gestão patrimonial	Municípios com bens tombados
			Municípios com estrutura institucional de preservação patrimonial

**Tabela 2.4** Indicadores de efetividade dos programas-tipo das dimensões ambiental, socioeconômica, institucional e de gestão (Cont.)

DIMENSÃO	ASPECTO	PROGRAMA-TIPO	INDICADOR DE EFETIVIDADE	
Socioeconômica, Institucional e de Gestão	Educação Ambiental		Consciência ambiental dos alunos da rede pública de educação	
			Consciência ambiental da população local	
	Relacionamento e Apoio à População Local	Apoio às comunidades tradicionais (Indígena, Quilombola, Catçara)	Comunicação Social	Índice de satisfação das comunidades tradicionais
				Parceria e colaboração com a população local
				Satisfação da população urbana remanejada
	Saúde Pública	Remanejamento da população		Satisfação da população rural remanejada
				Taxa de mortalidade infantil
				Taxa de mortalidade da população
				Internações por doenças infecciosas
	Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedores Locais			Internações hospitalares por doenças mentais
				Variação da Taxa de desocupação da população da Área Indiretamente Afetada (AIA)
				Variação do ISS dos municípios da Área Indiretamente Afetada (AIA)
				Variação na produção agro-silvo-pastoril
	Desenvolvimento Econômico Local	Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural)		Variação na capacidade de arrecadação dos municípios
Taxa de Ocupação Hoteleira da Área Indiretamente Afetada (AIA)				
Gestão	Gestão Integrada dos Programas Socioambientais		Nível de conformidade do empreendimento com a legislação ambiental	
			Segurança do Trabalho	Nível de segurança do trabalho

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

## 2.5 Definição da Versão Final do Sistema de Indicadores Realização do I Workshop da Pesquisa

O I *Workshop*, denominado *Medindo a Eficácia e Efetividade de Programas Socioambientais*, foi realizado em Recife, em 2019, e teve triplo objetivo: (i) divulgar a pesquisa e seus produtos, destacando a sua importância para o setor elétrico e para os empreendimentos hidrelétricos como um todo; (ii) promover um debate entre especialistas sobre a definição dos programas e projetos-tipo e a mais nova versão da matriz de indicadores; e (iii) divulgar e discutir os levantamentos de campo dos casos-testes, UHE Baguari e UHE Queimado.

O *workshop* teve um papel decisivo para a validação e aperfeiçoamento do sistema de indicadores, com dois pontos a destacar: (i) a inclusão de indicadores de efetividade para programas de monitoramento quando dentre os seus projetos haja intervenções a serem implementadas, a partir das atividades de monitoramento; (ii) a diminuição da quantidade de indicadores apresentados, tornando o uso do sistema mais simples, mas sem perder abrangência.

Uma vez definidos e validados os indicadores, a eles foram associados os dados da realidade (variáveis de contexto) coletados por meio dos trabalhos de campo, seja em fontes primárias, seja em fontes secundárias. Essa coleta se deu com o foco nos programas socioambientais das UHE Queimado e Baguari, como já referido. Portanto, esses casos-teste ajudaram a aperfeiçoar várias partes da metodologia de avaliação, desde os próprios indicadores, até os instrumentos de coleta, registro e armazenamento de dados, elementos importantes dos trabalhos de campo. Mas os casos-testes também contribuíram para o desenvolvimento dos processos de parametrização e do desenvolvimento do *software*.

Alimentado o *software* com as informações dos dois casos-testes, concluiu-se o Passo 3 de construção dos sistemas de indicadores e iniciou-se a primeira parte dos trabalhos do Passo 4, denominada *Síntese dos valores dos indicadores* ou *Cômputo dos indicadores*. Essa etapa se inicia com o processo de parametrização e normalização dos indicadores, detalhado na próxima sessão.

## 2.6 Parametrização e Normalização dos Indicadores

Consolidadas as matrizes de indicadores, iniciaram-se os procedimentos de parametrização dos indicadores e posterior normalização. Os processos de parametrização e normalização permitem uma profunda e detalhada compreensão da realidade dos programas e projetos socioambientais em termos de eficácia e efetividade, inclusive com a possibilidade de comparação entre eles, por dimensão, aspecto ou indicador.

## 2.6.1 Parametrização dos Indicadores

O procedimento de parametrização consiste em definir valores máximos e mínimos para cada indicador. O valor obtido para cada variável no levantamento de campo ou nos relatórios finais dos programas socioambientais foi comparado com os valores máximo e mínimo definidos, ou seja, com os parâmetros. Para a normalização desses valores, é necessário trazê-los todos para uma mesma base. Para isso, no caso da presente pesquisa, usou-se uma escala de 0 (zero) a 1 (um), ou seja, definiu-se que os valores iguais ou superiores ao parâmetro máximo definido para cada indicador fossem considerados iguais a 1 (um) e os valores iguais ou inferiores ao parâmetro mínimo fossem considerados iguais a 0 (zero). A seguir, aplicada uma fórmula, foi possível atribuir para cada indicador um *score*, ou nota, entre o intervalo 0 e 1.

O processo de parametrização e normalização atribui significado aos números obtidos no levantamento de dados, uma vez que os comparam com os parâmetros definidos, permitindo uma avaliação daquele aspecto do programa ou projeto medido por cada indicador. Os *scores*, ou notas, possibilitam sínteses e comparações em vários níveis, criando-se subíndices por aspecto ou dimensão da eficácia e da efetividade, conforme a discussão teórico-conceitual que fundamentou a matriz de indicadores.

Essa capacidade de mostrar um painel detalhado do comportamento de todos os indicadores relativos a um programa ou projeto tem grande utilidade para seu gerenciamento. Por outro lado, o uso de subíndices ou de um único índice para cada programa oferece um outro conjunto de vantagens para a gestão ambiental, principalmente em termos de comparabilidade, seja entre programas, projetos ou empreendimentos.

Para os indicadores de eficácia, foram usados, na maioria dos casos, os seguintes parâmetros: valor máximo do indicador para o caso do atendimento a todas as metas; valor mínimo para o atendimento de 50% ou menos em relação ao conjunto de metas. Em outros, a faixa estabelecida ficou mais estreita, usando-se também, em alguns indicadores, parâmetros dos municípios brasileiros com até 150.000 habitantes, nas datas de início e de conclusão do empreendimento, assumindo que parte significativa dos municípios-alvo de PBAs do setor elétrico estão inseridos nessa faixa populacional.

Para a avaliação da efetividade, foram definidos parâmetros para cada indicador, com base na literatura técnica, científica e na legislação pertinente, tais como planos e programas governamentais, de organizações internacionais, leis e normas ambientais etc. Na dimensão socioeconômica, institucional e de gestão, os valores mínimo e máximo de alguns indicadores consideraram como referência o conjunto de municípios brasileiros de até 150.000 habitantes, con-

forme supramencionado. Em casos especiais, foram tomadas como referência valores propostos por especialistas e informações obtidas em associações e organizações técnicas específicas.

### 2.6.1.1 Parametrização dos Indicadores de Eficácia

Para os indicadores de eficácia dos projetos, a escolha dos parâmetros de referência deve estar diretamente relacionada às suas metas. Foram parametrizados, no total, 70 indicadores de eficácia para a Dimensão Ambiental e 51 indicadores de eficácia para a Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão.

Na definição dos parâmetros de eficácia para a Dimensão Ambiental, foram analisadas diversas fontes, tais como: Instruções Normativas do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Resoluções do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA), estudos técnico-científicos dos grupos bióticos trabalhados, protocolos de órgãos oficiais (Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), Governo do Estado de São Paulo) sobre metodologias para estudo de fauna e flora, Relatórios Anuais de Atendimentos a Condicionantes (RACs) de UHEs, entre outras.

Já para a matriz de indicadores de eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão, todos os indicadores adotaram um padrão da escala de origem, como ocorre em grande parte dos indicadores metrificados em percentuais, com referenciais mínimo e máximo da escala do indicador.

No Apêndice A, são apresentados as Tabelas A1 e A2, com os valores, as fontes de cada parâmetro estabelecido e um detalhamento com a descrição, fórmula e parâmetros, para cada indicador de eficácia.

### 2.6.1.2 Parametrização dos Indicadores de Efetividade

Para os indicadores de efetividade, a escolha dos parâmetros de referência deve estar diretamente relacionada ao objetivo de um programa socioambiental. O objetivo da criação de programas socioambientais está ligado ao controle, à minimização e à compensação dos impactos previstos com a implantação de um empreendimento, discriminados no EIA/RIMA ou em outro documento de diagnóstico ambiental prévio, elaborado na fase de requerimento da LP.

Foram parametrizados, no total, 14 indicadores de efetividade para a Dimensão Ambiental e 23 indicadores de efetividade para a Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão.

No Apêndice A, são apresentados as Tabelas A4 e A5, com os valores, as fontes de cada parâmetro estabelecido e um detalhamento com a descrição, fórmula e parâmetros, para cada indicador de efetividade.



## 2.6.2 Normalização dos Indicadores de Eficácia e Efetividade

Definidos os parâmetros, empregou-se o método da normalização que está baseado na homogeneização de variáveis de natureza diversa, considerando a posição de cada variável, perante uma escala normalizada entre o pior e o melhor valor adotados para cada uma delas. Por normalização, compreende-se a homogeneização das diferentes escalas de mensuração existentes para os indicadores propostos. Portanto, normalização é a padronização, sob uma mesma base, entre diferentes escalas de mensuração de valores para tornar comparável entre si os diferentes indicadores (Boll, 2010). Por meio de uma equação, é possível converter o valor observado em uma proporção da distância entre os valores mínimo e máximo estabelecidos, adequando os dados originais em uma mesma escala, normalizando-os entre 0 (zero) e 1 (um) (Bollmann, 2000).

Vale ressaltar que todos os indicadores foram considerados com o mesmo peso – de valor igual a 1 (um) – correspondendo à atribuição de notas-conceito resultantes de média aritmética.

Apesar das diferenças de unidades de mensuração, ordens de grandeza, sentidos de interpretação e escalas, é possível atribuir notas-conceito em uma escala linear de 0 (zero) a 1 (um), a partir da normalização. Com interpretação qualitativa em sentido positivo (ascendente): quanto maior a magnitude do coeficiente, melhor. No caso de indicadores usualmente interpretados como positivos em sentido descendente, a exemplo do indicador de Mortalidade Infantil (quanto menor, melhor), foi feita uma inversão para permitir a integração de forma lógica no procedimento de normalização. Na Tabela 2.5, apresentam-se as fórmulas conhecidas como máx-mín equalizado que empregam valores auxiliares referenciais (mínimo e máximo), balizadores da proporcionalização da nota-conceito buscada para o indicador:

**Tabela 2.5** Fórmula empregada para normalização dos indicadores

SENTIDO	FÓRMULA
Positivo (ascendente)	$z = \frac{x - \min(x)}{[\max(x) - \min(x)]}$
Negativo (descendente)	$z = 1 - \left[ \frac{x - \min(x)}{[\max(x) - \min(x)]} \right]$

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Na Tabela 2.5, na equação de normalização (0-1), a variável  $z$  representa o valor proporcionalizado,  $x$  representa o valor original da variável em questão e  $\min$  e  $\max$  representam os valores referenciais mínimo e máximo,

respectivamente. Os valores referenciais são estabelecidos por diferentes maneiras, dependendo das características do indicador e do critério adotado como parâmetro.

## 2.7 Comentários Finais

Este capítulo apresentou o processo de construção do sistema de indicadores para a avaliação da eficácia e da efetividade de programas socioambientais de UHÊs, objetivo central desta pesquisa. O uso desse sistema pode trazer inúmeros benefícios para o setor elétrico brasileiro, bem como para os órgãos licenciadores ambientais. Isso porque, conhecendo a eficácia e a efetividade dos programas socioambientais, as empresas poderão corrigir rumos e otimizar a aplicação dos recursos financeiros na gestão ambiental. Por sua vez, os órgãos ambientais poderão ter um foco mais apurado quando do estabelecimento das condicionantes de suas licenças ambientais, evitando a sobre ou sub-regulação.

É importante ressaltar que o uso da metodologia de avaliação proposta requer um aperfeiçoamento na elaboração dos programas socioambientais dos Planos Básicos Ambientais (PBAs), de forma que esses programas forneçam os elementos necessários, conforme apresentado no próximo capítulo.



# 3

## GUIA PARA ELABORAÇÃO DE PROGRAMAS E PROJETOS SOCIOAMBIENTAIS

Este capítulo trata do atendimento de um dos objetivos específicos da pesquisa realizada, o qual estabelece a necessidade de elaboração de um guia de recomendações para elaboração de programas socioambientais.

Nas primeiras fases do trabalho de pesquisa, foram avaliados 377 programas e projetos socioambientais de 10 UHEs brasileiras, inclusive aquelas mais importantes em termos energéticos e com licenciamento mais recente. Essa avaliação evidenciou que, de uma forma geral, faltava maior rigor metodológico na elaboração dos programas e projetos socioambientais do setor elétrico brasileiro, notadamente no que se refere à suficiência de elementos que permitissem a adequada quantificação de seus níveis de efetividade e eficácia.

Verificou-se que havia muito espaço para aprimoramento desses programas e projetos, o que sugeria a necessidade de elaboração de um conjunto de orientações técnicas, aqui reunidas, voltado para as empresas do setor elétrico brasileiro, auxiliando na elevação da qualidade de seus programas e projetos socioambientais e, principalmente, viabilizando a necessária avaliação da eficácia e efetividade desses programas.

Este Guia tem como objetivo geral propor orientações para elaboração de programas e projetos socioambientais consistentes que permitam o acompanhamento de sua implementação, a avaliação de sua eficácia no cumprimento das metas estabelecidas e a avaliação de sua efetividade em atingir os resultados pretendidos. Seguindo as orientações deste Guia, os benefícios (ambientais, sociais e/ou econômicos) da implantação dos programas/projetos socioambientais permitirão uma melhor gestão ambiental dos impactos dos empreendimentos hidrelétricos, com consequente melhoria no processo de licenciamento ambiental, redução de prazos e custos, bem como uma melhor aceitação dos empreendimentos pela sociedade.

Para isso, com base em um conjunto de programas e projetos socioambientais-tipo, ou seja, aqueles mais representativos e frequentes no licenciamento de empreendimentos hidrelétricos, no Brasil, descritos no Capítulo 2 deste livro, apresenta-se um conteúdo mínimo para os programas e projetos socioambientais, com o detalhamento de itens indispensáveis à avaliação da sua eficácia e efetividade; e, finalmente, recomendações de etapas mínimas necessárias à elaboração de programas e projetos socioambientais eficazes e efetivos.

## 3.1 Abrangência, Necessidade e Aplicabilidade do Guia

### 3.1.1 Abrangência

O crescimento populacional, industrial e tecnológico, bem como o aumento no volume de negócios no Brasil, tem levado a uma maior demanda de geração de energia elétrica e, conseqüentemente, à criação de novos projetos voltados a este setor. Os reflexos do debate sobre os impactos ambientais causados por esses empreendimentos econômicos termina por enrijecer os processos de análise no âmbito das instituições governamentais responsáveis pelos licenciamentos ambientais. Isso é fato nos mais diversos países e, no caso brasileiro, não é de outra forma.

O presente Guia visa a auxiliar o processo de elaboração dos programas socioambientais que são determinados pelos órgãos licenciadores e tem como área de abrangência o território nacional brasileiro. Ele visa contribuir para elevar a qualidade da gestão ambiental no Brasil, na medida em que imprime maior clareza na definição dos objetivos – gerais e específicos – e metas dos programas e projetos socioambientais, permitindo o claro alinhamento entre eles e a solução dos potenciais problemas socioambientais encontrados pelas análises dos órgãos licenciadores. Essa clareza e alinhamento também imprimem maior transparência aos programas socioambientais e, por conseguinte, maior controle social sobre eles, notadamente pelas comunidades direta ou indiretamente influenciadas pelos empreendimentos do setor elétrico.

Como já apontado no Capítulo 2, a análise crítica de centenas de programas e projetos socioambientais reforça ainda mais a sua aplicabilidade para todo o território nacional e atende a uma das premissas básicas dos projetos de P&D, a replicação dos resultados obtidos nas várias regiões do país.

### 3.1.2 Necessidade

A razão principal da elaboração do Guia é a constatação, em diversas instâncias e pesquisas, de que não há uma avaliação sistemática das medidas de controle

socioambiental, nem uma realimentação e redirecionamento dos programas, impedindo a obtenção de ganhos efetivos na gestão dos impactos, tanto pelo empreendedor, quanto para a sociedade de um modo geral (Pires *et al.*, 2019).

Também Sánchez e Gallardo (2005) apontam para uma percepção geral de que a efetividade das medidas mitigadoras delineadas para empreendimentos é raramente avaliada, tanto pelo empreendedor quanto pelos órgãos ambientais, fazendo com que tais medidas não alcancem o desempenho apontado nos relatórios de avaliação de impactos ambientais ou nas condicionantes dos órgãos licenciadores.

Apesar da existência de um marco legal rigoroso quanto à minimização dos potenciais impactos negativos decorrentes da implantação e operação de UHEs, existem várias lacunas e limitações no processo tradicional de avaliação do impacto ambiental, realizado principalmente por EIA e Relatório Ambiental Simplificado (RAS).

Uma dessas lacunas parece ser o fato de que, em termos gerais, observa-se, nos programas e projetos socioambientais desenvolvidos e implantados, uma falta de definição de objetivos, metas, resultados, produtos, efeitos e impactos. Muitos programas e projetos apresentam objetivos frágeis, confusos e até contraditórios. Obviamente, nessas condições, torna-se difícil a avaliação de desempenho desses projetos, o que, em última análise, leva a não efetividade das próprias condicionantes estabelecidas pelos órgãos ambientais e, por consequência, a uma pobre e insuficiente gestão do meio ambiente.

Ademais, a quantidade de programas e projetos socioambientais exigida pelas instituições licenciadoras pode tornar um empreendimento inviável do ponto de vista econômico, pois, muitas vezes, são solicitadas situações não previstas pelo empreendedor, programas que não têm relação direta com o impacto gerado com a implantação e operação do empreendimento ou que não têm sua efetividade na mitigação/compensação/maximização dos impactos.

Portanto, um Guia que permita orientar a elaboração de programas e projetos socioambientais, propiciando a avaliação da efetividade e eficácia desses programas e projetos poderá preencher essa grande lacuna que existe entre a “implantação de programas” e a “obtenção de resultados” (Pires *et al.*, 2019), com a inclusão de indicadores para o controle da implantação, os quais ajudam na gestão do programa (sua eficácia) e contribuem para que os objetivos sejam alcançados.

Tornar os programas socioambientais mais efetivos se mostra cada vez mais importante e urgente, pois, como destacam Campos *et al.* (2010), a consciência pública em relação às questões ambientais aumenta a cada dia e, proporcionalmente, cresce a insatisfação com a ineficiência, ineficácia e falta de efetividade das políticas e instituições ambientais, revelando o seu despreparo para enfrentar os problemas ambientais e promover a sustentabilidade.

Além disso, pode-se constatar que, nas últimas décadas, os custos de gestão dos programas e projetos socioambientais estabelecidos como medidas de controle, mitigação e compensação dos impactos dos empreendimentos do setor elétrico brasileiro têm aumentado significativamente. Na década de 1990, os custos socioambientais das hidrelétricas representavam cerca de 6% do custo de investimento total do empreendimento, enquanto que, no presente, tais custos passaram a representar cerca de 20% (Instituto Acende Brasil, 2017). Lamentavelmente, observa-se que esse aumento de custos não tem sido acompanhado pela melhoria do desempenho ambiental dos projetos no processo de licenciamento, bem como da aceitação pública dos empreendimentos, o que leva à conclusão de que maiores investimentos não são, necessariamente, a garantia de programas e projetos bem-sucedidos.

Adicionalmente, quando se parte para analisar, em PBAs ou PCAs, o conteúdo dos programas e projetos socioambientais elaborados para diversos empreendimentos hidrelétricos brasileiros, identificam-se importantes fragilidades, notadamente em termos dos elementos essenciais para a avaliação da sua eficácia e efetividade, destacando-se: (a) ausência de objetivo geral descrito de forma clara e, em alguns casos, ausência de detalhamento dos objetivos específicos, o que impede a avaliação de sua efetividade; (b) metas sem quantificação ou ausência de metas claras, impedindo avaliar sua eficácia; e (c) ausência de indicadores de eficácia e efetividade.

Metas ausentes ou metas não quantificadas e/ou sem prazo para seu atingimento comprometem o gerenciamento do projeto, assim como a possibilidade de transparência e controle social, essenciais para uma boa governança. Outro ponto identificado na análise do PBA é quanto à hierarquia entre planos, programas e projetos. Há projetos que são intitulados como programa, e o contrário também ocorre. Em termos gerais, pode-se afirmar que há uma falta de definição de objetivos, metas, resultados, produtos, efeitos e impactos. Muitos programas e projetos apresentam objetivos frágeis, confusos e até contraditórios.

Em todos os casos, observa-se que não há adequado nível de definição e precisão nos termos utilizados na descrição das atividades. Exemplificando, há o uso de termos como “margens do reservatório”, “entorno do reservatório”, “Área Diretamente Afetada (ADA)” ou “entorno de Área de Preservação Permanente (APP)” para se referir ao mesmo território, o que pode acarretar dificuldades quando da quantificação dos resultados dos programas e projetos.

### 3.1.3 Aplicabilidade

As orientações deste Guia são aplicáveis para uma adequada elaboração e estruturação de programas e projetos socioambientais decorrentes do licen-

ciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos. A orientação fornecida por esse Guia permite que, quando os programas vierem a ser concebidos, já incorporem em suas estruturas meios para a avaliação de sua eficácia e efetividade, propiciando, assim, o cumprimento de sua função precípua.

Os programas socioambientais são definidos e propostos pelo empreendedor ao órgão licenciador como medidas para controlar, mitigar e compensar impactos ambientais negativos, ou potencializar os impactos ambientais positivos da implantação e operação de um determinado empreendimento sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Os programas socioambientais são inicialmente propostos, de forma resumida, no EIA, na fase de obtenção LP, tendo como principal referência a Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) do projeto. Na fase seguinte do licenciamento, com o requerimento da LI, os programas são reapresentados, porém de forma detalhada e executiva, em documentos denominados Plano de Controle Ambiental (PCA) ou Plano Básico Ambiental (PBA) (BRASIL, 1981; 1986; 1990; 1997). Tais documentos legais, além de explicitados nas referências citadas no parágrafo anterior, também são detalhados no Guia de Procedimentos do Licenciamento Ambiental (MMA *et al.*, 2002).

No entanto, observa-se ser frequente a ausência de um ou mais dos componentes aqui apresentados – considerados necessários para uma efetiva execução dos programas socioambientais – nos detalhamentos constantes nos PBA/PCA dos mais diversos tipos de empreendimento. Em especial, há uma grande lacuna no tocante aos indicadores de monitoramento, avaliação e controle da implantação dos programas, que permitam a medição da eficácia e efetividade das suas ações.

Tal deficiência pode impactar negativamente o processo de licenciamento ambiental. A falta de estruturas claras e objetivas dos programas, bem como de um instrumental de avaliação, pode levar ao não alcance dos resultados almejados, além de uma elevação de seus custos. É desejável a utilização de orientações, como as contidas neste documento, para minimizar eventuais imperfeições de origem.

O processo de licenciamento ambiental é composto por diversas etapas, que incluem desde o planejamento de um empreendimento até a sua operação. Em um licenciamento trifásico, modalidade normalmente estabelecida para UHES, são três as licenças emitidas durante o processo: LP, LI e LO. As orientações contidas neste Guia buscaram permear todo o processo desde sua concepção.

O Guia dá maior ênfase à fase de instalação dos empreendimentos, que compreende o período em que ocorre a implantação dos programas e projetos socioambientais previstos, inicialmente, de forma conceitual e abrangente, no EIA e RIMA. Tais programas devem ser devidamente detalhados durante o

processo de requerimento da LI, quando o empreendedor deve apresentar, ao órgão ambiental licenciador, o PBA do empreendimento, que deverá ser executado durante a implantação, embora já existam alguns programas em andamento (caso da comunicação social, por exemplo) e outros que se estendam até a fase de operação.

Seu público-alvo amplo e sua utilização por cada segmento envolvido contribuirá de forma significativa para o incremento da eficiência dos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos hidrelétricos do sistema elétrico brasileiro.

Pelo lado dos empreendedores, a aplicação das orientações contidas neste Guia poderá, não só minimizar os custos dos programas socioambientais, como também otimizar o uso de recursos, investindo em programas socioambientais que, de fato, vão atingir os objetivos para os quais foram concebidos.

Dessa forma, espera-se melhor desenvoltura nos processos de licenciamento ambiental de UHEs junto aos órgãos licenciadores e a ampliação da aceitação pública desses empreendimentos, fruto da melhoria do desempenho dos programas e projetos socioambientais.

As empresas de consultoria também podem ser beneficiadas, uma vez que o roteiro proposto neste Guia favorecerá a elaboração de programas e projetos socioambientais que poderão ser avaliados em sua eficácia e efetividade, fato que certamente será de grande valia quando da interlocução e condução das discussões técnicas junto aos órgãos licenciadores.

Pelo prisma dos órgãos ambientais licenciadores, a adequada compreensão inicial da estrutura de programas e projetos solicitada aos empreendedores poderá propiciar uma maior clareza por parte de seus profissionais, conferindo agilidade ao processo e evitando dispêndio de tempo com necessidade de ajustes extemporâneos nas proposições efetuadas nos PBAs e PCAs, com impactos positivos nos prazos de análise e emissão de licenças.

Por fim, e não menos importante, a utilização deste Guia pela sociedade e órgãos de controle, tais como Ministério Público e Tribunais de Contas permitirá a adequada compreensão do “*o que*”, “*como*”, “*onde*” e “*porque*” determinada medida foi solicitada e implementada, haja vista restar incontestemente a adequada mensuração e avaliação dos indicadores propostos com a verificação de sua efetividade e eficácia (Flexa, 2011).

## 3.2 Estrutura e Avaliação dos Programas Socioambientais

De modo geral, os programas e projetos socioambientais dispostos em um PBA ou PCA devem apresentar a seguinte itemização:



- Introdução;
- Justificativa;
- Objetivo geral e específicos;
- Metas;
- Metodologia;
- Indicadores;
- Resultados e Produtos;
- Público-alvo;
- Equipe Técnica;
- Responsável técnico pela execução do programa / projeto;
- Relação com outros programas/ projetos;
- Avaliação e monitoramento;
- Cronograma físico;
- Estimativa de Custos;
- Referências.

Durante a avaliação de programas/projetos socioambientais das UHEs, observou-se a frequente ausência de um ou mais itens dos listados acima, especialmente no tocante aos indicadores de acompanhamento da implantação dos programas e projetos, indicadores estes que geralmente são fundamentais para a avaliação da sua efetividade e eficácia.

O Quadro 3.1, apresenta uma descrição sucinta do conteúdo de cada um dos itens que devem fazer parte dos programas e projetos socioambientais.

### Quadro 3.1 Conteúdo básico de um programa/projeto

#### **Introdução**

Deve indicar a finalidade, de forma sucinta, com base nos fundamentos teórico-conceituais adotados, e ainda deve descrever as diversas partes que permitem identificar o horizonte e universo do programa.

#### **Justificativa**

Deve explicitar as razões pelas quais a elaboração e implantação do programa/projeto se justifica.

#### **Objetivos Geral e Específicos**

O objetivo geral ou principal deve apresentar a ideia central do programa ou projeto, contendo a sua finalidade e o resultado esperado. Os objetivos específicos, por outro lado, devem representar uma maior abrangência do propósito do programa.

#### **Metas**

Devem apresentar os marcos a serem alcançados para se atingir o objetivo principal dos programas e projetos, representando etapas a serem cumpridas. Devem ser quantificáveis em determinado período de tempo, para que possam ser monitoradas.

### Quadro 3.1 Conteúdo básico de um programa/projeto (Cont.)

<b>Metodologia</b>
Devem ser apresentados os procedimentos metodológicos estabelecidos para a implantação do programa/projeto, com detalhamento de suas ações.
<b>Indicadores</b>
Deverão ser descritos os indicadores adequados e o detalhamento de seu cálculo, permitindo assim uma avaliação da eficácia e efetividade dos programas/projetos.
<b>Resultados e Produtos</b>
Devem ser detalhados e quantificados os resultados e produtos do programa, bem como os prazos de cada um deles, com o conteúdo das ações executadas. Podem ser produtos mensais e/ou produtos técnicos, executivos, e ainda, ações realizadas com a finalidade específica de atender aos objetivos do programa.
<b>Público-alvo</b>
Deve ser apresentado o detalhamento e a quantificação do público envolvido, direta e indiretamente, com a implantação do programa.
<b>Equipe Técnica</b>
Deve ser apresentada a equipe técnica e operacional do programa/projeto, com o estabelecimento das atribuições e as atividades de cada componente.
<b>Responsável Técnico pela Execução do Programa/projeto</b>
Deve ser apresentado o nome do responsável, profissão e registro na entidade profissional de classe e documentação afeta. Esse profissional deverá também ser o responsável pela implementação do programa, promovendo o acompanhamento e a fiscalização das atividades das equipes, cabendo-lhe demonstrar sua capacidade e experiências adquiridas.
<b>Relação com outros programas/ projetos</b>
Devem ser apresentados os demais programas/ projetos do PBA ou PCA que interagem, direta ou indiretamente, com a implantação do programa/ projeto.
<b>Avaliação e Monitoramento</b>
O programa/ projeto deverá contar com instrumental capaz de consolidar os resultados – por meio de relatórios de andamento, consolidando as etapas de sua implementação.
<b>Cronograma Físico</b>
Deve ser apresentado um cronograma físico de execução do programa/projeto associado ao cronograma do empreendimento, detalhando as fases de implantação e as atividades correlatas, os responsáveis diretos e indiretos, o prazo (em dias, semanas e/ou meses), permitindo a geração de gráficos do desenvolvimento físico e financeiro do programa.
<b>Estimativa de Custos</b>
Deve ser apresentada uma planilha com estimativa de custos da implementação do programa, detalhando os custos com equipe técnica, materiais e equipamentos, serviços especializados e despesas de apoio.
<b>Referências</b>
As referências utilizadas devem ser listadas no final do trabalho.

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Destacam-se, a seguir, os itens dos programas e projetos socioambientais cujos resultados são essenciais para que os programas/projetos possam ser avaliados em sua efetividade e eficácia.

## a) Objetivo

Como o objetivo está diretamente ligado à efetividade de programas e projetos, eles precisam ser claros, permitindo sua interpretação, sem ambiguidade, e também a avaliação de seus resultados.

De acordo com Sánchez (2017, slide 19), objetivos mal formulados permitem múltiplas interpretações; dificultam ou impossibilitam a avaliação dos resultados e abrem possibilidade de questionamentos por via judicial.

## b) Metas

Como o cumprimento das metas é o que permite mensurar a eficácia dos projetos, é preciso ficar atento a alguns requisitos essenciais que devem ser atendidos pelas metas:

- Especificidade: devem ser claras e precisas, não deixando espaço para interpretações duvidosas.
- Mensurabilidade: facilmente quantificáveis.
- Alcançabilidade: podem ser alcançadas com os recursos materiais, financeiros e humanos disponíveis.
- Relevância: devem ser importantes para a consecução dos objetivos do programa e do projeto.
- Temporalidade: devem ter um prazo limite para serem cumpridas.

## c) Indicadores

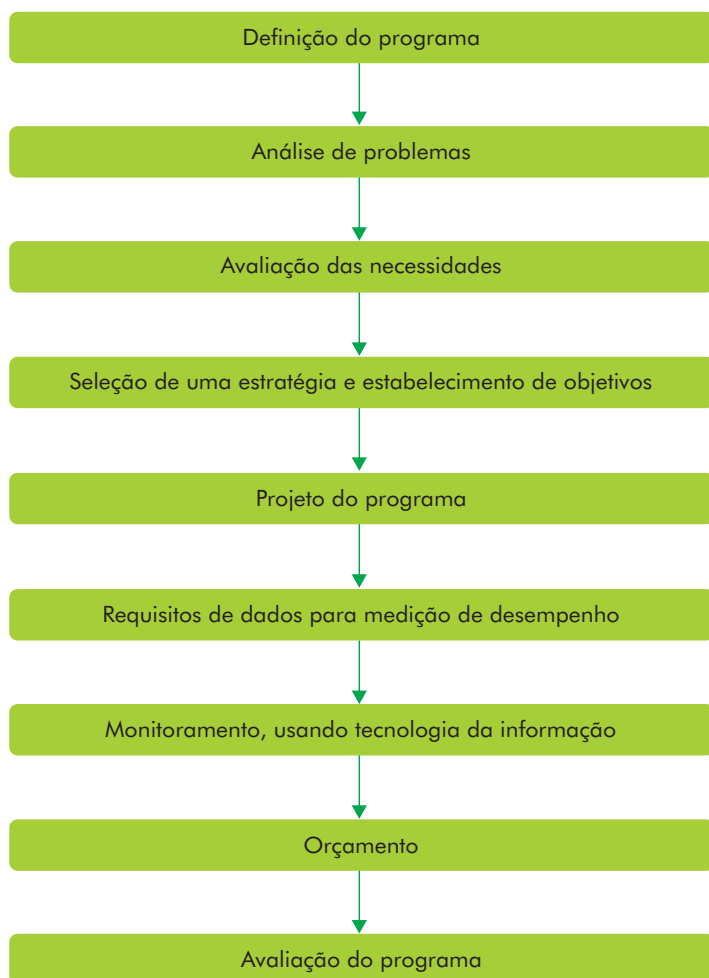
Os indicadores são ferramentas de largo emprego em processos racionais de tomada de decisão e se prestam para avaliar a eficiência, eficácia e efetividade de programas e projetos socioambientais (Henriot, 1970).

Os indicadores são instrumentos de planejamento. Constituem-se em medidas, formas de mensuração de aspectos de um determinado fenômeno real que é foco de avaliação. Quando organizados em sistemas, permitem a sintetização de um conjunto de informações, apresentando-os com um “número”, e a comparação dos aspectos avaliados entre diferentes espaços territoriais, em um mesmo período de tempo, ou entre períodos diferentes, em um mesmo local (Kayano e Caldas, 2002).

Pelo exposto no Capítulo 2, os indicadores de eficácia e efetividade devem estar atrelados, respectivamente, às metas e ao objetivo do programa, respectivamente.

Segundo Kettner *et al.* (2008), para os programas socioambientais serem efetivos, é necessário que a ideia de efetividade presida toda a sua concepção, devendo-se seguir os passos apresentados no Figura 3.1 em sua elaboração:

**Figura 3.1** Passos para concepção de programas socioambientais efetivos



Fonte: Elaborada com base em Kettner *et al.* (2008).

Programas que consideram a completa amplitude dos problemas, segundo os autores referidos, permitem uma maior probabilidade de sucesso, posto que estabelecem, com clareza, os componentes e elementos essenciais para sua compreensão, e, conseqüentemente, alcançam os resultados esperados.

#### **d) Avaliação e Monitoramento**

A avaliação e o monitoramento são essenciais para: (a) acompanhar a implantação de programas e projetos, permitindo demonstrar que as metas

estão sendo atendidas; (b) identificar necessidades de melhoria; e (c) implementar medidas corretivas ainda dentro do período de execução dos programas e projetos, evitando perdas e maximizando os benefícios planejados. A ausência de monitoramento é um dos fatores do insucesso de planos, programas e projetos.

### 3.3 Comentários Finais

O Guia para a Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais de empreendimentos do setor elétrico brasileiro visa contribuir para o alcance da eficácia e efetividade dos programas/projetos socioambientais exigidos pelos órgãos licenciadores, ao longo do processo de licenciamento ambiental.

Para tanto, foram apresentados os capítulos referentes aos principais conceitos normalmente utilizados e que demandam um entendimento minimamente homogêneo, e sugestões e orientações para estruturação dos principais programas e projetos-tipo. Pretende-se dessa maneira que os Planos Básicos Ambientais (PBAs), ou Planos de Controle Ambiental (PCAs), sejam formulados de forma clara, concisa e consistente, permitindo o acompanhamento, o monitoramento e a avaliação das suas implementações. Abaixo, uma síntese das principais diretrizes contidas neste Guia:

- Adotar a clássica hierarquia do planejamento: plano – programa – projeto: **Plano** – documento mais abrangente e genérico, indicando a sequência, as providências e os responsáveis pelas ações concernentes aos programas e projetos introduzidos; **Programa** – aprofundamento do plano, podendo ser definido como um conjunto de projetos que visa a alcançar os objetivos mais amplos de um plano; **Projeto** – atividades coordenadas para alcançar objetivos específicos, buscando a resolução dos problemas, e está relacionado ao nível operacional se vinculando a fatores críticos, como custos, recursos e tempo.
- Assegurar, para os programas e projetos, uma estrutura que apresente os seguintes itens: **Introdução**; **Justificativa**; **Objetivo geral** (claro e preciso) e **Objetivos específicos** (detalhados); **Metas** (quantificadas e com prazos de atingimento); **Metodologia**; **Indicadores** de avaliação (eficácia e efetividade); **Resultados e Produtos** (detalhados e quantificados); **Público-alvo** (quando pertinente); **Equipe Técnica**; **Responsável técnico** pela execução do programa / projeto; **Relação com outros programas e projetos**; **Avaliação e monitoramento**; **Cronograma físico**; **Estimativa de Custos**; e **Referências**.

Finalmente, espera-se que a utilização deste Guia contribua efetivamente para a melhoria da gestão ambiental dos programas e projetos socioambientais, tornando-os mais efetivos e eficazes no cumprimento de seus objetivos e metas e no alcance dos resultados almejados, promovendo a sustentabilidade do território no qual as UHEs exercem influência e também a melhoria da imagem dos empreendimentos do setor elétrico nacional.

No capítulo 4, é apresentado o detalhamento do desenvolvimento do Sistema de Medição de Eficácia e Efetividade de Programas Socioambientais (SMEE), que utilizará os parâmetros estabelecidos para o cálculo dos índices de eficácia e efetividade de programas socioambientais de Usinas hidrelétricas.



# 4

## DESENVOLVIMENTO DO SOFTWARE

Neste capítulo, é apresentado o sistema informatizado Sistema de Medição de Eficácia e Efetividade de Programas Socioambientais (SMEE), recurso eletrônico de suporte à metodologia desenvolvida na pesquisa. Apresentam-se as finalidades, características e ações práticas da aplicação, organizadas em uma sequência de seções e tópicos que visa facilitar a compreensão de cada parte e deixar transparentes as relações lógicas existentes entre elas.

### 4.1 Finalidades e Características do Sistema

As principais finalidades e características são:

- Ser um instrumento de organização, coleta e processamento dos dados necessários ao cálculo dos índices de efetividade e eficácia dos programas e projetos socioambientais aplicados aos empreendimentos do setor elétrico;
- Manter todas as informações em uma base de dados, propiciando aos usuários recuperá-las conforme suas demandas de análises;
- Ser um sistema *web* operando remotamente e em tempo real. Para isso, é requerida a existência de comunicação via internet. Na ausência desta, o sistema auxilia a coleta de dados com geração de formulários impressos;
- Controlar o acesso à execução de funções e franquear as informações conforme estritas permissões dos perfis funcionais dos usuários;
- Operar com fórmulas matemáticas, à semelhança das planilhas eletrônicas, na resolução dos valores dos indicadores;
- Aplicar um processo de normalização que reduz os valores dos indicadores a uma escala comum de notas, subíndices e índices;

- Contribuir na adoção de padronizações;
- Fornecer recurso do tipo *dashboard*, com seleções combinadas de filtros abrangendo diversos dados dimensionais, inclusive datas de períodos;
- Exportar resultados em formato de planilha eletrônica, subsidiando trabalhos prospectivos e analíticos por construções externas complementares de tabelas e gráficos.

## 4.2 Tipos de Informações

As informações do sistema são classificadas em dois grupos distintos. O primeiro, denominado dados dimensionais, trata do acervo paramétrico do sistema, constituído pelos diversos cadastros de elementos de caracterização necessários às seleções e sintetizações. O segundo grupo de informações são os dados factuais, constituídos pelos valores colhidos nos levantamentos para os cálculos dos indicadores.

### 4.2.1 Cadastros dos Dados Dimensionais

#### a) Empreendimentos

O título é autoexplicativo. Este cadastro é mantido privativamente pelo perfil administrativo máster. Cada empreendimento é composto por um código convencionado; um nome; uma descrição; o município-sede; os municípios da área de influências direta e indireta; o período de construção da obra; a potência; uma descrição livre e documental para detalhamento das informações relevantes e/ou de interesse.

O formato das telas de manutenção do cadastro de empreendimentos é o formato-padrão adotado em todas as manutenções cadastrais do sistema. Consta de uma tela com a lista sequencial dos itens, e uma tela com a ficha dos dados completos de um item selecionado.

#### b) Usuários

O cadastro de usuários é o rol de pessoas que acessam a plataforma eletrônica e o ambiente de execução do sistema. A funcionalidade de manutenção do cadastro de usuário é privativa dos perfis funcionais administradores. A tela apresenta campos para informações de *login* e senha do futuro usuário. Adicionalmente, solicita um perfil funcional (opções descritas adiante) e associações aos elementos da matriz organizacional-programática. Para *login*, deve



ser adotado um e-mail ativo do usuário. Para senha inicial, o cadastrador pode convencionar qualquer conteúdo.

Os perfis funcionais, assim denominados por conta das funcionalidades que lhes são facultadas executar, são:

- Administrador máster – este perfil funcional tem a prerrogativa de cadastrar outros usuários de quaisquer outros perfis. Possui livre acesso a todas as funcionalidades e às matrizes programáticas completas de todos os empreendimentos. Um máster do sistema pode tudo, a ele se aplicando a condição de “quem pode o mais, pode o menos”. Uma funcionalidade privativa deste perfil é a manutenção do cadastro de logomarcas exibidas no topo das telas.
- Administrador de empreendimento – é o segundo perfil na hierarquia funcional administrativa, com prerrogativas semelhantes ao do máster, porém limitado ao(s) empreendimento(s) a ele associado(s). Por conseguinte, só poderá repassar autorizações dentro de seus próprios limites. Além de seus eventuais pares, ele pode cadastrar usuários com perfis funcionais executivos – gestores e pesquisadores.
- Gestores – executam funcionalidades de verificação dos resultados (consulta) para os elementos da estrutura da matriz organizacional (programas e projetos dos empreendimentos) que estejam associados à sua pessoa e/ou sob sua responsabilidade executiva.
- Pesquisadores – possuem a prerrogativa executiva de suprir o sistema com os dados demandados pelos indicadores, sempre restritos aos elementos da matriz organizacional-programática que lhes estejam franqueados pelas associações.

Observa-se que, aos administradores, cabe materializar no sistema as matrizes organizacionais-programáticas cadastrando os elementos dimensionais de todos os níveis, desde empreendimento (só o máster) até indicadores e dados. Não confundir o rol de dados com os valores dos dados.

Após a seleção do perfil funcional do usuário em cadastramento, a tela exibe parte da estrutura organizacional-programática, iniciando necessariamente pela oferta dos empreendimentos existentes, limitados estes aos próprios empreendimentos com os quais o administrador se relaciona. O administrador procede à seleção do(s) empreendimento(s) que se relacionam com o usuário em cadastramento, o que é suficiente para perfis administradores. O máster tem acesso a toda a estrutura organizacional-programática implantada no sistema, e o administrador de empreendimento tem acesso a toda a estrutura do(s) seu(s) empreendimento(s).

No cadastramento dos outros dois perfis, de natureza executiva, a tela oferece os programas e projetos pertencentes ao(s) empreendimento(s) previamente assinalado(s) para que sejam, eles também, relacionados aos gestores e pesquisadores. Ficam automaticamente subentendidos que todos os indicadores – e respectivos dados que os formam – são franqueados aos que detêm os projetos.

#### **c) Dimensões (nível virtual de natureza temática)**

As dimensões são elementos sintetizadores dentro da árvore organizacional-programática, constituindo um dos níveis virtuais temáticos. Tal como rubricas contábeis sintéticas, subordinam e consolidam outros elementos com características em comum. Desprovidas de funções executivas, as dimensões não possuem indicadores diretamente ligados a elas. A tela de cadastramento das dimensões solicita apenas a informação de um código convencional, um nome identificador, uma descrição e um *status*.

#### **d) Aspectos (nível virtual de natureza temática)**

Os aspectos são elementos temáticos sintetizadores idênticos às dimensões, situando-se um nível abaixo destas. A tela de cadastramento dos aspectos solicita apenas a informação de uma dimensão, um código convencional, um nome identificador, uma descrição e um *status*.

#### **e) Programas**

No âmbito do sistema, os programas são elementos de grande relevância, estando no eixo central da estrutura organizacional-programática. Caracterizados como executivos, possuem indicadores diretamente ligados a eles, que produzem seus índices de efetividade. Como sintetizadores, possuem projetos subordinados por meio dos quais se obtêm virtualmente seus índices de eficácia. A tela de cadastro de um programa requer as seguintes informações: um código convencional; um nome; um descritor detalhado; informações da sua localização e apropriação na matriz organizacional – empreendimento associado; dimensão associada; aspecto associado; gestor responsável; data de início.

Pelas informações de localização e apropriação do programa, pode-se depreender que as mesmas associações se aplicam aos demais elementos que são subordinados a ele. Os referidos elementos são seus indicadores de efetividade, projetos e respectivos indicadores de eficácia.

#### **f) Projetos**

À semelhança dos programas, os projetos também são de característica executiva. Possuem indicadores de eficácia ligados diretamente a eles, produ-

zindo os subíndices de eficácia dos projetos. Os projetos não possuem indicadores de efetividade. Quando se estabelece um vínculo de subordinação de um projeto a um programa, as vinculações do programa em relação a um empreendimento, bem como aos elementos temáticos sintetizadores – dimensão e aspecto –, se estendem, implícita e automaticamente, ao projeto.

Os perfis habilitados a manter o cadastro de projetos são os de administradores, tanto máster quanto de empreendimento. As informações solicitadas nos campos da tela de projeto são: um código convencionado; nome; descritor detalhado; programa a quem se subordina; período de execução – datas de início e fim; municípios onde se aplica; gestor responsável.

### g) Indicadores

São elementos do sistema cujos conceitos já foram abordados e descritos nos capítulos anteriores. Na sistematização aqui estabelecida, os indicadores possuem um código convencionado; um nome; uma descrição; um assinalamento quando for dicotômico ou uma fórmula de cálculo quando for normal; um texto opcional e documental esclarecedor de como se expressa a fórmula, uma vez que, em geral, não possui uma unidade de medida ou métrica simples; um valor referencial mínimo e um valor referencial máximo para uso no processo de normalização; um assinalamento de sentido invertido (quanto menor melhor); um assinalamento de efetividade/eficácia; e sua subordinação a um programa ou a um programa/projeto informados. O programa, por extensão, lhe confere outras características implícitas, diretas e indiretas, como o empreendimento e as vinculações aos elementos sintetizadores (dimensão e aspecto).

Na grande maioria, os valores dos indicadores são resultantes das suas fórmulas, que efetuam operações com os valores dos dados a que fazem referência. A fórmula do indicador é montada em uma aba anexa à tela cadastral principal. Para transformação do valor do indicador em índice, aplica-se o processo de normalização, cuja fórmula já foi apresentada no Capítulo 2. Tal processo reduz o valor resultante a uma escala linear de 0 e 1, absoluta e com sentido único crescente, passando, com esta notação, a exprimir uma grandeza qualitativa, o índice propriamente dito, onde 0 é pior e 1 é melhor.

### h) Dados

O cadastro de dados, enquanto parâmetros dimensionais, é o rol das descrições e caracterizações dos elementos utilizados na obtenção dos indicadores. Identificam as partículas do sistema. Distinguem-se dos demais elementos dimensionais pela autonomia, ou seja, não possuem vinculações na estrutura organizacional-programática, salvo por serem referenciados pelas fórmulas

dos indicadores. Não obstante esses referenciais, os dados não lhes pertencem, podendo ser requisitados por mais de um indicador, como, por exemplo, dados de população e áreas.

A tela de cadastramento dos dados (paramétricos) solicita as seguintes informações: o nome abreviado; a descrição; o tipo de fonte (primária ou secundária); a unidade de medida (métrica); um *status* de ativo.

#### **i) Unidades de medidas (*métricas*)**

Este é um rol dos nomes das unidades métricas utilizadas pelos dados paramétricos dimensionais. É um cadastro bastante simples, mas indispensável para a necessária padronização das informações do sistema. A tela solicita: um código convencionado; um nome abreviado; uma descrição.

### **4.2.2 Cadastros dos Dados Factuais**

#### **j) Valores dos dados**

São os valores levantados, primária ou secundariamente, para uso na obtenção dos valores dos indicadores.

## **4.3 Processos**

#### **k) Reprodução de elementos preexistentes, acervo da matriz-tipo**

A metodologia desenvolveu um arcabouço organizacional-programático – conforme descrito no Capítulo 2 – denominado matriz-tipo. Este material é um conjunto de elementos pré-cadastrados de programas-tipo e projetos-tipo, indicadores e dados.

O objetivo da existência de tal acervo é subsidiar a montagem de matrizes organizacionais de novos empreendimentos com seus programas, projetos e indicadores, facilitando sobremaneira o trabalho dos administradores e contribuindo para manter um elevado nível de padronização.

O sistema oferece mecanismos para a consecução desta facilidade, aparecendo como botões acionáveis, disponíveis nas telas de manutenção dos cadastros correspondentes e pertinentes.

#### **l) Dashboards**

O sistema oferece vários filtros para seleções combinadas de dados dimensionais e subsequente exibição de resultados que têm correspondência no subconjunto dos dados assinalados. Um empreendimento é a primeira seleção que

deve ser feita, sendo a única que deve restringir-se a uma só escolha. Não faz parte do escopo a fusão dos dados de múltiplos empreendimentos. A funcionalidade de exploração dos *dashboard* é natural dos perfis administradores e gestores.

O relatório de saída é a matriz de resultados, onde constam os elementos da árvore organizacional-programática, hierarquicamente distribuídos, com os respectivos valores dos índices. Apresenta os índices desde o empreendimento até os indicadores.

#### m) Impressão do caderno de campo

O sistema disponibiliza uma funcionalidade aos perfis administradores – máster e de empreendimento – para selecionar, dentro da estrutura organizacional-programática, um conjunto de indicadores e respectivos dados associados para a geração eventual de um caderno auxiliar da coleta de dados em versão adequada à impressão.

## 4.4 Comentários Finais

O capítulo apresentou as finalidades, características e ações práticas do SMEE, recurso eletrônico de suporte à metodologia desenvolvida. O *software* tem como principal finalidade ser um instrumento de organização, coleta e processamento dos dados necessários ao cálculo dos índices de efetividade e eficácia dos programas e projetos socioambientais aplicados aos empreendimentos do setor elétrico. Tem como característica ser um sistema *web*, podendo ser operado remotamente e em tempo real, e fornecer um recurso tipo *dashboard* com seleções combinadas de filtros abrangendo diversos dados dimensionais, inclusive datas de períodos.

Permite a construção de uma base de dados com informações que irão subsidiar a montagem de matrizes organizacionais de empreendimentos do setor elétrico, onde constam seus programas e projetos socioambientais e indicadores de eficácia e de efetividade, facilitando e contribuindo com a gestão dos programas e projetos socioambientais e mantendo um elevado nível de padronização na avaliação desses.

Para a aplicação do SMEE nos casos-teste das UHEs Baguari e Queimado, o banco de dados do sistema foi alimentado com os dados levantados, conforme apresentados no Apêndice B, bem como com os parâmetros para os indicadores efetivos de cálculo. O processamento dos dados e a avaliação dos resultados são apresentados no capítulo que segue.





# 5

## APLICAÇÃO DA FERRAMENTA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Este capítulo descreve a aplicação da metodologia de avaliação nas duas hidrelétricas que serviram como casos-teste: as UHE Queimado e Baguari. O objetivo deste trabalho de campo foi o aperfeiçoamento da ferramenta, particularmente em termos de seus indicadores e parâmetros, como também em relação a técnicas e instrumentos de coleta, armazenamento e tratamento de dados.

### 5.1 Levantamento de Dados Primários

Os dados primários foram levantados *in loco* nas áreas de influência indireta (AIAs) das UHEs de Baguari e Queimado no período de 18 a 30 de agosto de 2019. O instrumento de coleta e registro de dados utilizado foi elaborado a partir da matriz de indicadores proposta. Além de coletar as informações e dados que não foram obtidos nas fontes secundárias, principalmente sobre as características socioeconômicas dos municípios das ADAs, foram empregadas técnicas de entrevistas semiestruturadas com pessoas em posições-chave nesses municípios e na Cemig, além de cidadãos que conheciam o processo de implantação das UHEs. Antes mesmo de iniciar o procedimento de coleta de dados na área diretamente afetada das UHEs, foi realizada uma seleção de pessoas a serem entrevistadas, que foram contatadas previamente pelas gestoras de cada empreendimento. O propósito dessas entrevistas foi corroborar, aperfeiçoar ou refutar a estrutura da matriz, os indicadores selecionados e as informações coletadas nas fontes secundárias.

Na Tabela 5.1, apresentam-se algumas características dos municípios relativas à sua posição nas margens dos rios Doce (UHE Baguari) e Preto (UHE

Queimado), quais sejam: área do município, área indiretamente afetada e distância em relação ao município-sede da casa de força (Cabeceira Grande – UHE Queimado; Governador Valadares – UHE Baguari).

**Tabela 5.1** Dados dos municípios das áreas indiretamente afetadas das UHEs Queimado e Baguari

MARGEM DO RIO PRETO		MUNICÍPIOS	ÁREA MUNICIPAL (HA)	ÁREA AFETADA (HA)	DISTÂNCIA DE CABECEIRA GRANDE
UHE QUEIMADO	Esquerda	Cabeceira Grande	102.599,1	1388,00	-
		Unai	844.710,7	55	65,3 km
	Direita	Formosa	580.689,1	377,00	100,9 km
		Cristalina	616.072,2	1.494,00	159,1 km
	<b>Total</b>	<b>4</b>	<b>2.144.071,1</b>	<b>3.314,00</b>	<b>-</b>
MARGEM DO RIO DOCE		MUNICÍPIOS	ÁREA MUNICIPAL (HA)	ÁREA AFETADA (HA)	DISTÂNCIA DE GOV. VALADARES
UHE BAGUARI	Esquerda	Gov. Valadares	234.888,00	135,46	-
		Periquito	22.835,00	238,02	52 km
	Direita	Alpercata	16.706,00	49,00	19 km
		Fernandes Tourinho	15.159,00	155,71	57 km
		Iapu	42.752,00	1,64	89 km
		Sobrália	20.699,00	25,75	56 km
	<b>Total</b>	<b>6</b>	<b>353.039,00</b>	<b>605,58</b>	<b>-</b>

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Definidos os municípios a serem pesquisados, iniciaram-se os contatos com as pessoas escolhidas para serem entrevistadas por suas posições-chave para os interesses da pesquisa, notadamente gestores municipais, representantes das UHEs, pessoas com cargos de decisão na administração pública de outras esferas, moradores antigos e técnicos que acompanharam o processo de implantação das UHEs e seus efeitos nos municípios. Nos casos, onde houve impossibilidade por parte do entrevistado, solicitou-se a indicação de substitutos com o perfil desejado.

Os propósitos das entrevistas foram: (a) resgate de informações na forma de memória ou experiência a partir dos efeitos da construção da UHE no município afetado; e (b) confirmação/refutação da pertinência dos elementos da matriz de indicadores e valores que pudessem ser associados a esses indicadores de todas as dimensões. Para cada UHE, a equipe de entrevistadores foi composta de três pesquisadores. Os entrevistados participaram de forma



voluntária e permitiram a gravação das entrevistas de forma integral e/ou parcial. Apenas no município de Governador Valadares, não houve permissão para gravar a entrevista, permitindo-se apenas tomar notas sobre os relatos obtidos.

### 5.1.1 Procedimentos para o Levantamento dos Dados Primários

Dentre as diversas técnicas de pesquisa foi escolhida aquela denominada “entrevista em profundidade”. Essa é uma técnica de pesquisa qualitativa que envolve a realização de entrevistas individuais intensiva, com um entrevistado ou com um pequeno número de entrevistados, para explorar suas perspectivas sobre uma ideia, programa ou situação específica (Boyce e Neale, 2006).

A natureza das entrevistas em profundidade é flexível, permitindo ao entrevistador conduzir livremente o procedimento sobre as questões de interesse, utilizando-se inclusive de um roteiro. Esse modelo se revelou bastante útil para obter informações detalhadas sobre o tipo de relação existente entre os municípios e as UHEs. Nesse sentido, foi possível iniciar as entrevistas partindo de questões contextuais amplas, abordando desde as características do relacionamento entre a gestão da UHE e os municípios até questões mais pontuais de interesse específico sobre o impacto de programas socioambientais-tipo.

O roteiro da entrevista foi elaborado com base em tópicos correspondentes aos temas da matriz preliminar de indicadores proposta. O propósito foi explorar esses tópicos de forma ampla, adentrando as experiências e expectativas dos entrevistados para aprofundar o conhecimento sobre contextos e experiências sensíveis aos indicadores propostos.

A partir da seleção da técnica de entrevista e da elaboração do seu roteiro, procedeu-se a um breve treinamento com a equipe de entrevistadores para garantir o cumprimento dos parâmetros técnicos. Com o objetivo de ter acesso a dados mais detalhados e ricos, os entrevistadores foram instruídos a: (a) tomar medidas para deixar o entrevistado confortável; (b) demonstrar interesse nos relatos apresentados; (c) evitar interferências durante os relatos; (d) usar vestimenta adequada e neutra; (e) evitar questões do tipo sim/não para conduzir e aprofundar a entrevista; (f) usar linguagem corporal apropriada; (g) manter suas opiniões pessoais sob controle; (h) expor clara e diretamente os objetivos da pesquisa antes de iniciar a entrevista; e (i) garantir o anonimato dos entrevistados e a confidencialidade do conteúdo das entrevistas, caso assim fosse solicitado.

O formato de entrevista não buscou testar hipóteses para validação/refutação de indicadores. Sua construção e condução buscaram aprofundar o conhecimento preexistente sobre determinado tema da matriz de indicado-

res o que proporcionou informações que subsidiaram a manutenção, proposição ou exclusão de indicadores. Essa técnica de coleta de dados se revelou robusta para aperfeiçoar a matriz de indicadores.

Ao todo, foram abordados sete tópicos durante as entrevistas, correspondentes aos temas que, naquele momento, eram parte da estrutura da matriz preliminar. Os temas abarcaram as diferentes naturezas dos programas socioambientais: reservatório; flora; fauna; patrimônios cultural, natural e construído; relacionamento com a população; desenvolvimentos econômico, institucional e de gestão.

Os tópicos das questões utilizadas também foram empregados como marcadores para sintetizar o conjunto de informações fornecidas durante as entrevistas. Os marcadores são unidades de análise do enunciado textual, que podem ser frases ou períodos correspondentes à temática relatada pelo entrevistado. Os marcadores possuem significados subjacentes passíveis de codificação via interpretação com base no propósito da pesquisa (Elo e Kyngäs, 2008; Bardin, 2011).

Por meio dos marcadores, foi possível identificar pontos comuns entre o conjunto de significados e os indicadores propostos. A partir desses marcadores, foi também possível identificar padrões de respostas e informações contextuais para aprimorar os indicadores propostos. Assim, a presença, frequência e/ou ausência de marcadores no relato dos entrevistados guiaram a pertinência de determinados indicadores propostos e favoreceram a proposição de novos indicadores relevantes para mensurar a efetividade e a eficácia de programas socioambientais-tipo.

## 5.1.2 Resultados do Levantamento em Campo

### 5.1.2.1 UHE Queimado

A Usina Hidrelétrica Queimado abrange os municípios de Cabeceira Grande e Unaí, no estado de Minas Gerais, e Cristalina e Formosa, no estado de Goiás. O trabalho de campo da UHE Queimado focalizou os municípios mais afetados pela usina, os quais se localizam no estado de Minas Gerais. As entrevistas, como um todo, foram extremamente produtivas, tendo sido possível traçar um cenário dos impactos decorrentes da instalação e da operação do empreendimento, assim como dos seus programas socioambientais, de acordo com as perspectivas dos gestores municipais, atores da sociedade civil e da representante da UHE.

As entrevistas com a representante da UHE Queimado foram iniciadas com a apresentação do escopo da pesquisa e os principais conceitos acerca da temática. Em todas as entrevistas, foi destacada a importância dos relatos na construção da ferramenta de avaliação dos programas socioambientais, ainda, destacou-se a importância da etapa em curso naquele momento e seu objetivo:

(i) o teste da ferramenta em um contexto real; (ii) o levantamento de dados primários, inexistentes em fontes secundárias; e (iii) a compreensão mais aprofundada da equipe sobre as características, relações e dinâmicas típicas dos contextos onde a ferramenta será aplicada. Essa percepção clara do contexto de aplicação de uma ferramenta de planejamento e gestão, como a metodologia ora proposta, é de suma importância para sua adequação. A construção dessa percepção é muitas vezes negligenciada, levando a situações em que há rejeição dos usuários à sua utilização.

A equipe de campo teve liberdade de fazer as adaptações que achasse pertinentes no planejamento dos trabalhos de campo. Logo de início, decidiu-se prolongar o tempo de interação com a representante da UHE Queimado objetivando a coleta do máximo de informações e uma compreensão mais profunda da dinâmica de cada programa socioambiental elencado para aquele empreendimento.

Identificou-se que, por conta da ausência de arquivamento adequado, muitos documentos correspondentes às etapas de construção e instalação do empreendimento não estavam mais disponíveis ou identificados, dificultando o levantamento de um conjunto de dados. Os dados relacionados à licença de operação puderam ser levantados por meio do Relatório Anual de Atendimento às Condicionantes Ambientais, disponibilizado pela representante da UHE.

A Tabela 5.2 apresenta uma síntese da percepção dos gestores públicos sobre os impactos negativos e positivos decorrentes da implantação dos empreendimentos utilizando-se duas categorias simples: efeitos positivos e efeitos negativos, e a percepção sobre a relação entre a gestão pública local e as gestões das UHEs.

**Tabela 5.2** Síntese dos efeitos percebidos pelos gestores municipais decorrentes da implantação da UHE Queimado

EFEITOS POSITIVOS	EFEITOS NEGATIVOS
Aumento da arrecadação Capacitação profissional Maior disponibilidade de recursos hídricos Empreendimentos pesqueiros	Redução do turismo Aumento da violência Redução da atividade pesqueira artesanal Relocação de populações atingidas Redução de vegetação nativa Aumento dos impactos sociais nos municípios

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Os efeitos positivos relatados pelos gestores municipais foram muito similares. Tanto em Cabeceira Grande quanto em Unaí, o empreendimento, em sua

fase de instalação, proporcionou um grande aumento nas esferas econômica e social: houve um aumento na oferta de empregos e uma grande expansão da mão de obra, que passou a residir nos municípios mais próximos, principalmente no distrito de Palmital de Minas, localidade mais afetada pelo empreendimento em termos de área alagada. De acordo com a representante da UHE, os municípios de Cristalina e Formosa não sofrem influência relevante, pois o reservatório afeta apenas pequenas áreas e um número pequeno de propriedades, que ficam longe das sedes dos municípios.

Outros efeitos positivos sentidos pelos gestores municipais referem-se aos projetos desenvolvidos com o apoio técnico e financeiro do Centro de Referência Ambiental (CRA), localizado na Usina Hidrelétrica Queimado, que desenvolve frequentes atividades relacionadas à temática ambiental. Na prefeitura de Unaí, porém, a Secretaria de Meio Ambiente informou que houve uma maior interface entre a gestão pública municipal e a gestão da UHE na fase de implantação do empreendimento, arrefecendo posteriormente.

Em visita a Cabeceira Grande, foram entrevistados dois gestores: o diretor do Departamento de Fiscalização e o Secretário Municipal de Educação, além das gestoras da Escola Municipal Professora Hozana, para compartilhar suas experiências. Percebeu-se que o município ainda carece de uma estruturação mais forte em várias áreas, embora tenha sido o mais afetado. A área alagada compreende apenas uma parte do município, o distrito de Palmital, que desde o princípio é o que tem recebido mais suporte da UHE, embora os efeitos negativos, principalmente os de natureza social, não estejam restritos apenas a esse distrito.

Apesar do suporte dado pela UHE ao distrito de Palmital, um vereador que tem sua base nesse distrito e que participou do processo de instalação da usina, destacou uma situação que tende a se repetir em outros empreendimentos similares. Naquela localidade, a implantação da UHE criou uma grande expectativa, notadamente em termos de aumento na demanda por comércio, turismo e habitação. As expectativas não foram alcançadas, pois muitos investimentos não tiveram o esperado retorno e vários estabelecimentos foram fechados. Consequentemente, parcela significativa dos moradores preferiu se deslocar em busca de emprego e o distrito não se recuperou do impacto socioeconômico negativo causado, que se agravou depois da desmobilização da obra da UHE.

### 5.1.2.2 UHE Baguari

Para a Usina Hidrelétrica Baguari, a estratégia de coletar dados com gestores municipais permitiu a compreensão da relação entre a UHE, a comunidade e a gestão pública dos municípios da área de influência indireta. Compreender a natureza e a dinâmica dessa relação e caracterizar a percepção dessas pessoas em posições-chave sobre os impactos negativos e positivos decorrentes da implantação e operação da UHE Baguari foram fundamentais para caracterizar

o contexto de aplicação da metodologia de avaliação, notadamente na etapa de levantamento e monitoramento de dados e informações. Na Tabela 5.3, apresenta-se uma síntese da percepção dos entrevistados em termos dos principais efeitos positivos e negativos da implantação da UHE Baguari.

**Tabela 5.3** Síntese dos efeitos percebidos decorrentes da implantação da UHE Baguari

EFEITOS POSITIVOS	EFEITOS NEGATIVOS
Aumento da arrecadação	Redução do turismo
Capacitação profissional	Aumento da violência
Incremento no turismo	Redução da atividade pesqueira artesanal
Mais opções de lazer (reservatório)	Relocação de populações atingidas
Maior disponibilidade de recursos hídricos	Redução de vegetação nativa
Empreendimentos pesqueiros	
Geração de empregos	

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Como se pode observar, há alguns efeitos similares aos da UHE Queimado, mas há outros específicos para o caso em foco. A maioria remete a questões de ordens econômica e social: “aumento de arrecadação”, “incremento no turismo”, “redução no turismo”, “geração de emprego”, “empreendimento pesqueiro”. Todos esses efeitos estão diretamente vinculados, na percepção dos entrevistados, a atividades econômicas existentes que cresceram ou diminuíram com a implantação da UHE e a outras que surgiram com a implantação desse empreendimento. Observou-se, ainda, que as visões dos entrevistados muitas vezes são divergentes sobre esses temas. Com relação ao turismo, há percepções positivas e negativas.

Observa-se que as ações muitas vezes geram efeitos de diferentes naturezas, como é o caso da “maior disponibilidade hídrica”, que, embora seja de natureza física, também teve efeito na economia local, sobre a agricultura e sobre o abastecimento de água no ambiente urbano da área de influência direta. Da mesma forma, destaca-se a presença do reservatório como benefício direto para a população em termos do aumento nas opções de lazer decorrente da implantação da UHE. Em suma, os principais impactos positivos citados pelos entrevistados estão majoritariamente associados a questões de ordem econômica e os efeitos negativos estão mais relacionados a questões de ordem social.

No que se refere ao relacionamento entre as gestões dos municípios diretamente afetados e a UHE, observou-se que, na visão da maioria dos gestores públicos, o estágio naquele momento (agosto de 2019) era considerado precário. Houve um consenso dos entrevistados sobre a ausência do empreendimento como um parceiro estratégico nas políticas públicas de desenvolvimento

local. Nesse sentido, durante o procedimento de entrevista, a Fundação Renova<sup>1</sup> foi mencionada por todos os entrevistados como um parceiro de destaque para a reestruturação dos municípios diretamente afetados. Esse relato, apresentado como um parâmetro de parceria, sugeriu a existência de um viés de expectativa sobre o papel que o empreendimento deveria assumir para gerar desenvolvimento local.

O baixo grau de relacionamento entre UHE e municípios diretamente afetados resultou em um alto grau de desconhecimento sobre o conjunto de programas socioambientais que foram ou são desenvolvidos pela UHE e que impactam diretamente na população local. Levou, também, a uma pequena disponibilidade de dados sistematizados sobre seu efeitos.

De forma sintética, pode-se destacar que as principais contribuições para o aperfeiçoamento da matriz de indicadores resultaram na proposição de três novos indicadores, relacionados aos aspectos “patrimônio” e “relacionamento e apoio à população local”. Os novos indicadores estão vinculados aos projetos Programa Conservação do Patrimônio Arqueológico, e Educação Ambiental. São eles: (i) Exposição aberta de material resgatado ou salvo, que compõe o índice Resgate e Salvamento de áreas arqueológicas; (ii) inicialmente denominado Percentual de coleta seletiva implementada no município e, posteriormente, Consciência ambiental da população local; e (iii) Visitação guiada à UHE. Os dados levantados nas UHEs Baguari e Queimado estão apresentados no Apêndice B.

## 5.2 Levantamento em Fontes Secundárias

O levantamento de dados em fontes secundárias, além das fontes de estatísticas oficiais, utilizou-se, em sua maioria, de documentos disponibilizados pela Cemig sobre os dois empreendimentos, incluindo os programas socioambientais ainda disponíveis. Tanto para a UHE Baguari como para a UHE Queimado, os principais documentos disponibilizados foram aqueles exigidos pelo processo de licenciamento ambiental.

Além desses relatórios, que são especificados nos itens seguintes, foram obtidos outros documentos referentes aos empreendimentos em fontes de dados oficiais. Para a UHE Queimado, foram obtidos, no *site* do IBAMA, todos

---

<sup>1</sup> A UHE Baguari está localizada no Vale do Rio Doce, uma região que foi diretamente afetada pelo rompimento da Barragem do Fundão, em Mariana (MG), em 2015, o que ocasionou o despejo de aproximadamente 39,2 milhões de metros cúbicos de rejeitos minerários. Como forma de reparar parte dos danos causados, foi criada a Fundação Renova, responsável por desenvolver mais de 42 programas socioambientais em uma área de 670 quilômetros ao longo do Rio Doce e afluentes (Fundação Renova, 2019).

os documentos que compõem o processo administrativo do licenciamento ambiental. Outras fontes oficiais consultadas foram os bancos de dados do SUS, da Secretaria do Tesouro Nacional e do IBGE. Também foram solicitados dados sistematizados e documentos comprobatórios das informações prestadas.

Foram encontradas muitas dificuldades na obtenção dos dados necessários à avaliação dos níveis de eficácia e efetividade dos programas socioambientais das UHEs Baguari e Queimado. Uma das maiores consistiu em localizar os relatórios finais de cada um dos programas e projetos integrantes do Plano Básico Ambiental (PBA) das usinas, da UHE Queimado em especial. Na ausência desses relatórios, algumas informações puderam ser identificadas nos Relatórios de Atendimento das Condicionantes, principalmente naqueles que subsidiaram a emissão das respectivas Licenças de Operação. Outro grupo de dificuldades originou-se do conteúdo dos projetos e programas a que houve acesso, mas que não apresentavam os elementos essenciais a documentos dessa natureza, como comentado anteriormente.

### 5.2.1 Principais Fontes de Dados - UHE Queimado

Para a UHE Queimado, os principais documentos analisados foram:

- Plano Básico Ambiental (PBA): Programa de Conservação da Flora, Projeto de Recomposição e Enriquecimento da Cobertura Vegetal de Trechos das Margens e de Áreas Degradadas no Entorno do Futuro Reservatório, Programa de Resgate e Salvamento do Patrimônio Arqueológico, Programa de Educação Ambiental, Programa de Preservação da Memória do Patrimônio Natural, Programa de Comunicação Social, Programa de Saúde Pública da UHE Queimado, Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de Obra;
- Relatório Anual de Atendimento a Condicionantes Ambientais (RAC);
- Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA);
- Relatório para Solicitação de Licença de Operação (LO);
- Pareceres Técnicos do órgão ambiental e dos relatórios consolidados;
- Relatório Técnico do Programa de Monitoramento Climatológico, Projeto Executivo do Programa de Monitoramento Climatológico;
- Relatório Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos e Projeto Executivo do Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – UHE Queimado;
- Relatório de Desenvolvimento das Ações Ambientais;
- Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno do Reservatório Artificial da UHE Queimado;

- Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades de Entorno de Hidrelétricas – PIRCEH;
- Além de outros meios, como as bases de dados do DATASUS e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010), como também do sistema FINBRA da Secretaria do Tesouro Nacional.

Para essa UHE, o levantamento dos dados referentes à dimensão ambiental e socioeconômica, institucional e de gestão se deu a partir de 16 programas-tipo, que compreendem 38 projetos-tipo. Desse montante, 10 programas não tiveram ao menos um indicador levantado, sendo esses: conservação da flora, monitoramento e controle limnológicos, e monitoramento e controle das áreas degradadas no entorno do reservatório; conservação do patrimônio arqueológico, educação patrimonial, preservação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído, educação ambiental, remanejamento da população; gestão integrada dos programas socioambientais e segurança do trabalho.

Em relação ao quantitativo de projetos que não apresentaram ao menos um indicador com valores numéricos, foram 23 no total, sendo eles: salvamento e aproveitamento científico da fauna, transposição da ictiofauna, resgate da ictiofauna nas áreas afetadas pelas ensecadeiras, supressão vegetal e limpeza da bacia de acumulação, monitoramento sismológico, monitoramento hidrogeológico e monitoramento hidrossedimentológico; prospecção arqueológica, resgate e salvamento arqueológico, projeto integrado de educação patrimonial, comunicação para memória do patrimônio cultural, natural e construído, educação ambiental formal (público escolar), educação ambiental informal (público em geral), comunicação (mídias digitais, televisão, rádio, impressa), reassentamento urbano, reassentamento rural, vigilância epidemiológica, prevenção e controle de doenças, contratação e treinamento de mão de obra local, contratação aos fornecedores locais, assistência técnica ao produtor rural, monitoramento socioeconômico, gerenciamento e integração dos programas socioambientais e segurança e alerta na obra.

### 5.2.2 Principais Fontes de Dados - UHE Baguari

Para a UHE Baguari, os principais documentos analisados foram:

- Plano de Controle Ambiental (PCA): Projeto de Registro do Patrimônio Natural, Programa de Comunicação Social, Projeto de Educação Ambiental, Programa Saúde e Vigilância Epidemiológica, Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra, Programa de Assistência Técnica e Apoio ao Produtor Rural, Monitoramento Socioeconômico, Programa de Gerenciamento Ambiental, Programa de Segurança e Alerta;



- Programa de Diagnóstico e Prospecção Arqueológica;
- Programa de Resgate Arqueológico;
- Relatório para Solicitação de Licença de Operação (LO);
- Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes – UHE Baguari;
- Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA);
- Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes – Fase de Operação;
- Plano de Assistência Social – PAS;
- Cumprimento das Condicionantes da Licença de Instalação (LI) e Andamento da Execução dos Programas Socioambientais;
- Projeto de Assistência Técnica aos Produtores Rurais Atingidos pela Implantação da UHE Baguari;
- Além de outros meios, como as bases de dados do DATASUS e do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2010); do Censo Escolar, disponível no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP); das Secretarias Municipais de Educação; das Secretarias de Meio Ambiente dos municípios da área de influência direta; do Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento (SNIS); e também do sistema FINBRA da Secretaria do Tesouro Nacional.

Para essa UHE, o levantamento dos dados referentes à dimensão ambiental e socioeconômica, institucional e de gestão se deu a partir de 16 programas-tipo, que compreendem 38 projetos-tipo. Desse montante, para a UHE Queimado, seis programas não tiveram ao menos um indicador levantado, sendo esses: monitoramento e controle limnológicos; monitoramento e controle das áreas degradadas no entorno do reservatório; conservação do patrimônio arqueológico; preservação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído; remanejamento da população; e gestão integrada dos programas ambientais.

Em relação ao quantitativo de projetos que não apresentaram ao menos um indicador com valores numéricos, foram 18 no total, sendo eles: salvamento e aproveitamento científico da flora; reflorestamento; transposição e resgate da ictiofauna nas áreas afetadas pelas enseadeiras; monitoramentos sismológico, climatológico e hidrossedimentológico; prospecção arqueológica; resgate e salvamento arqueológicos; projeto integrado de educação patrimonial; comunicação para memória dos patrimônios cultural, natural e construído; educação ambiental formal (público escolar); educação ambiental informal (público em geral); comunicação (mídias digitais, televisão, rádio, imprensa); reassentamento urbano; vigilância epidemiológica; prevenção e controle de doenças; gerenciamento e integração dos programas ambientais; e segurança e alerta na obra.

Vale lembrar o tratamento específico que se decidiu prestar aos programas de monitoramento, sem atividades de controle. Como não abrangem ações diretas sobre a realidade do meio, sua avaliação se dá em termos de eficácia, mas não de efetividade, ainda que se trate de programas.

### 5.3 Processamento dos Dados dos Casos-Teste das UHEs Baguari e Queimado

O processamento dos dados dos casos-teste levou em consideração o número de indicadores passíveis de quantificação dentro de cada programa e projeto. Para evitar possíveis distorções nas notas finais, devido ao baixo número de indicadores com informação em relação ao total de indicadores que compõem o programa ou projeto, foi estabelecido que só seriam avaliados os programas e projetos que apresentassem informações para, no mínimo, 65% dos seus indicadores. Como resultado dessa decisão, foram avaliados quatro programas e 11 projetos da UHE Baguari e oito programas e sete projetos da UHE Queimado. A maior dificuldade se deu em relação à UHE Queimado, justificada, principalmente, pela falta de documentos, em particular os relatórios finais dos programas. Uma vez alimentado o sistema com os dados levantados, procedeu-se ao processo de parametrização e normalização e, finalmente, ao cálculo dos indicadores, subíndices e índices.

O valor de cada indicador foi calculado conforme a sua fórmula específica, apresentadas nas Tabelas A1, A2, A3 e A5 do Apêndice A, e normalizado, posteriormente, considerando-se os parâmetros e procedimentos discutidos no Capítulo 2. O resultado final do processo de normalização dos valores dos indicadores é uma nota que varia entre 0 e 1.

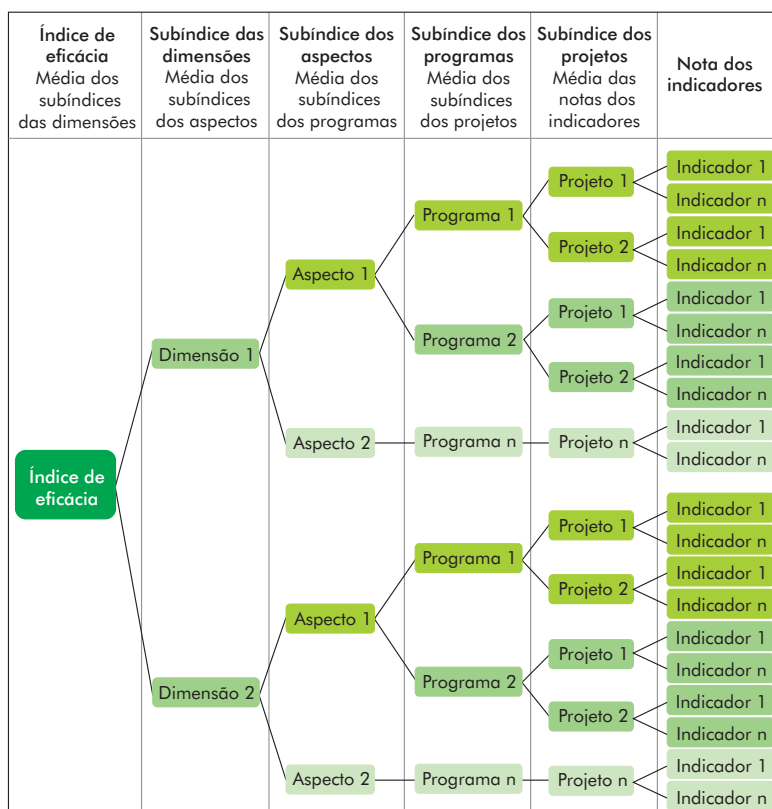
Para chegar ao Índice de Eficácia dos programas socioambientais das duas UHEs, utilizou-se a média aritmética dos Índices de Eficácia dos seus projetos. O Índice de Eficácia dos projetos, por sua vez, foi calculado pela média das notas atribuídas aos indicadores a eles associados. A média das notas obtidas pelo conjunto de programas e projetos associados a um aspecto resulta no subíndice de eficácia por aspecto e, finalmente, a média aritmética dos subíndices dos aspectos fornece o Índice de Eficácia dos programas e projetos socioambientais por dimensão.

Processo similar ocorre para a obtenção do Índice de Efetividade dos programas socioambientais das UHEs Queimado e Baguari, destacando-se que, conforme discutido e justificado no Capítulo 2, a metodologia não prevê avaliação de efetividade de projetos, apenas de programas. As Figuras 5.1 e 5.2

ilustram, por meio de fluxograma, os processos descritos acima para a obtenção dos Índices de Eficácia e de Efetividade dos programas socioambientais.

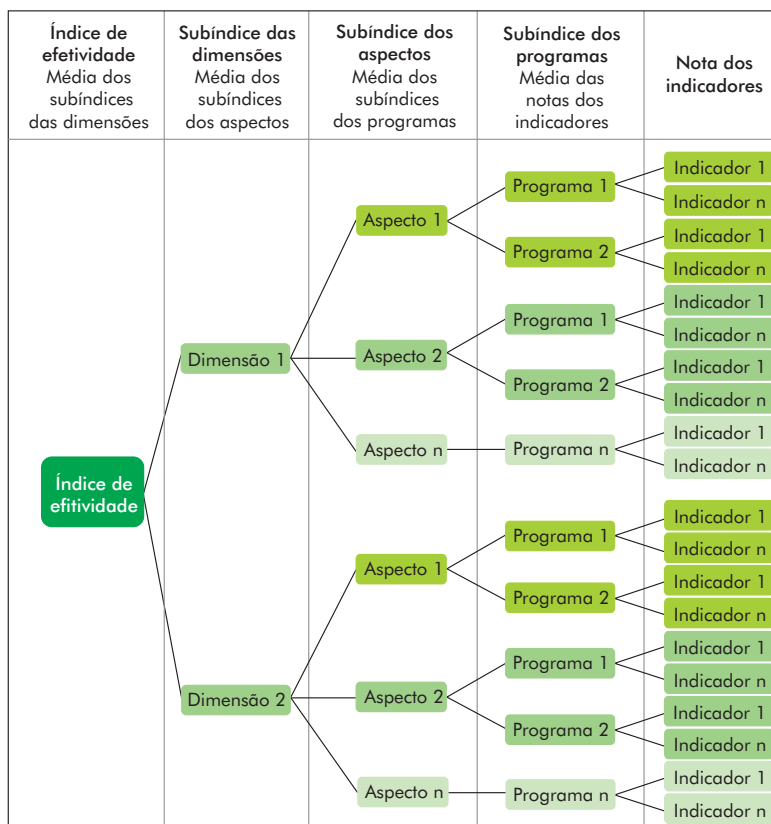
Para o cálculo do Índice de Eficácia dos programas e projetos socioambientais da UHE Queimado, foram analisados no total sete projetos. Já para o cálculo do seu Índice de Efetividade, foram analisados seis programas. A Tabela 5.4 apresenta os valores de cada indicador, já normalizados, e os subíndices de eficácia por projetos, programas, aspectos, dimensões e, finalmente, os Índices de Eficácia do conjunto de programas e projetos da UHE Queimado. A Tabela 5.5 apresenta os valores associados aos indicadores de efetividade e os subíndices de efetividade por programa, aspecto e dimensão e, finalmente, o Índice de Efetividade do conjunto de programas socioambientais da UHE Queimado.

**Figura 5.1** Processo de obtenção do Índice de Eficácia



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

**Figura 5.2** Processo de obtenção do Índice de Efetividade



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Para o cálculo do Índice de Eficácia do conjunto de programas e projetos da UHE Baguari, foram analisados ao total 11 projetos das duas dimensões: ambiental; e socioeconômica, institucional e de gestão. Já para o cálculo das notas do Índice de Efetividade do conjunto de programas socioambientais do empreendimento, foram analisados nove programas. A Tabela 5.6 apresenta os valores normalizados dos indicadores de eficácia e os subíndices relativos aos projetos, programas, aspectos e dimensões, chegando-se ao Índice de Eficácia do conjunto de programas e projetos socioambientais da UHE Baguari. A Tabela 5.7 traz os valores normalizados dos indicadores de efetividade e os subíndices de efetividade de programas, aspectos e dimensões, sintetizados em um Índice de Efetividade para o conjunto de programas socioambientais do empreendimento como um todo.

**Tabela 5.4** Análise dos resultados da UHE Queimado – Eficácia

SUBÍNDICE DIMENSÃO	DIMENSÃO	SUBÍNDICE ASPECTO	ASPECTO	SUBÍNDICE PROGRAMA	PROGRAMA	SUBÍNDICE PROJETO	PROJETO	NOTA DO INDICADOR	INDICADOR		
[0,583]	Ambiental	[0,556]	Meio Biótico	[0,556]	Conservação da Fauna	[0,667]	Monitoramento de Mastofauna	[1,000]	Periodicidade do monitoramento da mastofauna		
						[0,333]	Monitoramento de Avifauna	[0,000]	Abrangência espacial do monitoramento da avifauna		
						[0,667]	Monitoramento de Herpetofauna	[1,000]	Periodicidade do monitoramento da herpetofauna		
						[0,000]	Estabilização e Recuperação do Entorno do Reservatório	[0,000]	Abrangência espacial do monitoramento da herpetofauna		
						[0,000]	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	[0,000]	Densidade de monitoramento da avifauna		
						[0,667]	Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório	[1,000]	Periodicidade do monitoramento da herpetofauna		
		[0,611]	Meio Físico	[0,611]	Meio Físico	[1,000]	Monitoramento dos Recursos Hídricos	[0,000]	Estabilização e Recuperação do Entorno do Reservatório	[1,000]	Densidade de monitoramento dos pontos de erosão no entorno do reservatório
								[0,000]	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	[0,000]	Recuperação de áreas degradadas
								[0,222]	Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório	[1,000]	Inspeções na área do entorno do reservatório
								[0,667]	Monitoramento e Controle de Processos Erosivos no Entorno do Reservatório	[1,000]	Densidade do monitoramento de processos erosivos
								[1,000]	Monitoramento dos Recursos Hídricos	[0,000]	Controle dos processos erosivos
								[1,000]	Monitoramento Hidrológico	[1,000]	Periodicidade do monitoramento hidrológico
<b>ÍNDICE DE EFICÁCIA DA UHE QUEIMADO</b> (refere-se ao conjunto dos programas socioambientais avaliados)											
0,583 (média aritmética dos subíndices das dimensões)											

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Tabela 5.5 Análise dos resultados da UHE Queimado – Efetividade

SUBÍNDICE DIMENSÃO	DIMENSÃO	SUBÍNDICE ASPECTO	ASPECTO	SUBÍNDICE PROGRAMA	PROGRAMA	NOTA DO INDICADOR	INDICADOR		
0,575	Socioeconômica, Institucional e de Gestão	[0,400]	Relacionamento e Apoio à População Local	[0,667]	Comunicação Social	[0,667]	Parceria e colaboração com a população local		
				[0,134]	Saúde Pública	[0,000]	Taxa de mortalidade infantil		
		[0,750]	Desenvolvimento Econômico Local	[0,500]	Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fomecedores Locais	[0,000]	[0,000]	Taxa de mortalidade da população	
						[1,000]	Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural)	[0,536]	Internações por doenças infecciosas
		[0,750]	Desenvolvimento Econômico Local	[0,500]	Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fomecedores Locais	[0,000]	[0,000]	Internações hospitalares por doenças mentais	
						[1,000]	Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural)	[0,000]	Variação da taxa de desocupação da população da AIA
		[0,750]	Desenvolvimento Econômico Local	[0,500]	Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fomecedores Locais	[0,000]	[0,000]	Variação do ISS dos municípios da AIA	
						[1,000]	Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural)	[1,000]	Variação na produção agro-silvo-pastoril
		<b>ÍNDICE DE EFETIVIDADE DA UHE QUEIMADO</b> (refere-se ao conjunto dos programas socioambientais avaliados)							
		0,575 (média aritmética dos subíndices das dimensões)							

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

**Tabela 5.6** Análise dos resultados da UHE Baguari – Eficácia

SUBÍNDICE DIMENSÃO	DIMENSÃO	SUBÍNDICE ASPECTO	ASPECTO	SUBÍNDICE PROGRAMA	PROGRAMA	SUBÍNDICE PROJETO	PROJETO	NOTA DO INDICADOR	INDICADOR
[0,993]	Ambiental	[0,986]	Meio Biótico	[0,971]	Conservação da Fauna	[0,971]	Monitoramento de Avifauna	[0,913]	Periodicidade do monitoramento da avifauna
								[1,000]	Abrangência espacial do monitoramento da avifauna
								[1,000]	Densidade de monitoramento da avifauna
				[1,000]	Conservação da Ictiofauna	[1,000]	Monitoramento da Ictiofauna	[1,000]	Periodicidade do monitoramento da ictiofauna
								[1,000]	Abrangência espacial do monitoramento da ictiofauna
								[1,000]	Densidade de monitoramento da ictiofauna
		[1,000]	Monitoramento e Controle Limnológico	[1,000]	Supressão Vegetal e Limpeza da Bacia de Acumulação	[1,000]	Área de supressão de vegetação		
						[1,000]	Arendimento das condicionantes da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV)		
						[1,000]	Estabilização e recuperação dos pontos de erosão no entorno do reservatório		
		[1,000]	Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório	[1,000]	Programa de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD	[1,000]	Recuperação de áreas degradadas		
						[1,000]	Inspeções na área do entorno do reservatório		
						[1,000]	Densidade do monitoramento de processos erosivos		
[1,000]	Controle dos processos erosivos								

**Tabela 5.6 Análise dos resultados da UHE Baguari – Eficácia** (Cont.)

SUBÍNDICE DIMENSÃO	DIMENSÃO	SUBÍNDICE ASPECTO	ASPECTO	SUBÍNDICE PROGRAMA	PROGRAMA	SUBÍNDICE PROJETO	PROJETO	NOTA DO INDICADOR	INDICADOR		
[0,909]	Ambiental	[1,000]	Meio Físico	[1,000]	Monitoramento dos Recursos Hídricos	[1,000]	Monitoramento Hidrológico	[1,000]	Periodicidade do monitoramento hidrológico		
								[1,000]	Densidade do monitoramento limnimétrico		
								[1,000]	Densidade do monitoramento fluviométrico		
[0,598]	Socioeconômica, Institucional e de Gestão	[0,598]	Desenvolvimento Econômico Local	[0,000]	Mobilização e Desmobilização de Mão e Fomecedores Locais	[0,000]	Contratação e Treinamento de Mão de Obra Local	[0,000]	Aproveitamento da mão de obra local		
							[0,000]	Contratação de Fomecedores Locais	[0,000]	Contratação de fornecedores locais	
				[0,795]	Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural)	[0,795]	Assistência Técnica ao Produtor Rural	[1,000]	Assistência Técnica aos proprietários rurais da ADA	[1,000]	Assistência técnica aos proprietários rurais da ADA
										[0,591]	Capacitação das pessoas envolvidas na produção rural da ADA
				[1,000]	Monitoramento Socioeconômico	[1,000]	Monitoramento Socioeconômico	[1,000]	Variáveis socioeconômicas monitoradas		
<b>ÍNDICE DE EFICÁCIA DA UHE BAGUARI</b> (refere-se ao conjunto dos programas socioambientais avaliados)											
<b>0,796</b> (média aritmética dos subíndices das dimensões)											

Fonte: Diversos; UFPE; FADE, 2020.



**Tabela 5.7** Análise dos resultados da UHE Baguari – Efetividade

SUBÍNDICE DIMENSÃO	DIMENSÃO	SUBÍNDICE ASPECTO	ASPECTO	SUBÍNDICE PROGRAMA	PROGRAMA	NOTA DO INDICADOR	INDICADOR		
[0,833]	Ambiental	[0,833]	Meio Biótico	[1,000]	Conservação da Fauna	[1,000]	Varição no número de espécies nativas da fauna		
						[1,000]	Taxa de mortalidade de espécimes da fauna nativas		
						[1,000]	Varição no número de espécies exóticas invasoras da fauna		
						[1,000]	Varição no número de espécies nativas da ictiofauna		
						[1,000]	Taxa de mortalidade de espécimes da ictiofauna nativas		
						[0,667]	Conservação da ictiofauna		
[0,388]	Socioeconômica, Institucional e de Gestão	[0,571]	Patrimônio	[0,571]	Educação Patrimonial	[0,571]	Fortalecimento da identidade, memória e cultura locais		
						[0,667]	Comunicação Social	[0,667]	Parceria e colaboração com a população local
								[0,000]	Taxa de mortalidade infantil
		[0,388]	Relacionamento e Apoio à População Local	[0,110]	Saúde Pública	[0,000]	Taxa de mortalidade da população		
						[0,411]	Internações por doenças infecciosas		
		[0,591]	Desenvolvimento Econômico Local	[0,182]	Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedoros Locais	[0,028]	Internações hospitalares por doenças mentais		
						[0,000]	Varição da taxa de desocupação da população da AIA		
						[0,365]	Varição do ISS dos municípios da AIA		
		[0,000]	Gestão	[0,000]	Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural)	[1,000]	Segurança do Trabalho	[1,000]	Varição na produção agro-silvo-pastoril
								[0,000]	Nível de segurança do trabalho
<b>ÍNDICE DE EFETIVIDADE DA UHE BAGUARI</b> (refere-se ao conjunto dos programas socioambientais avaliados)									
<b>0,611</b> (média aritmética dos subíndices das dimensões)									

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

## 5.4 Avaliação dos Resultados

A análise dos índices e subíndices produzidos pelo sistema de indicadores é uma das atividades mais importantes de todo o processo de avaliação. Se as técnicas e instrumentos de análise dos resultados forem precários, todo o trabalho de levantamento e processamento de dados será de pouca utilidade, ou pode levar a conclusões equivocadas. Esta seção apresenta esses instrumentos, que finalizam todo o processo de mensuração e avaliação e que se constituem em duas *escalas de mensuração* dos programas e projetos socioambientais, uma para a eficácia e outra para a efetividade.

### 5.4.1 Escalas de Avaliação

A mensuração é um dos meios pelos quais são acessados e descritos os dados para a compreensão dos fatos e fenômenos de interesse. Nesse sentido, a mensuração é uma questão presente em todas as ciências e são vários os estudos desenvolvidos sobre o tema publicados nos principais periódicos nacionais e internacionais (Silva Júnior e Costa, 2014). Mensuração pode ser compreendida como sendo:

*[...] a atribuição de símbolos, preferencialmente numéricos, à propriedade dos objetos que se deseja medir. Estes símbolos são direcionados a quantificar ou classificar determinadas características. Sendo assim, a medição é um processo de representação relacionando algum aspecto do mundo real com sistemas simbólicos. (Mari, 1996, 1999; Finkelstein, 2003, 2009 apud Silva Júnior e Costa, 2014)*

No entanto, apenas a atribuição de números, ou valores, não significa necessariamente que algo esteja sendo de fato mensurado, uma vez que essa medida deve informar algo relativamente a outro parâmetro. A falta de uma referência leva à falta de compreensão do que de fato ela significa. Para se ter, de fato, uma medida, o valor atribuído deve ser compreendido em sua grandeza, ou possuir determinadas regras que atribuam ao valor um significado. Assim, o termo mensuração é definido como a atribuição de números ou outros símbolos às características dos objetos que estão sendo medidos de acordo com regras predeterminadas (Malhorta, 2011).

Para se mensurar algo, é preciso que quem está construindo as medidas determine, previamente, regras que permitam atribuir um valor numérico aos objetos/eventos. Tais regras são bastante importantes, uma vez que irão determinar a qualidade da mensuração e a interpretação dos resultados. Uma das formas de se estabelecer as regras é por meio de escalas de valores que são aplicadas para se fazer a mensuração, sendo o escalonamento parte do pro-

cesso de medição (Fowler, 1993). Conforme Malhorta (2011, p. 196), “as escalas colocam os objetos que estão sendo medidos ao longo de um *continuum*”. Assim, escalas são um contínuo na qual se localizam os objetos medidos, conforme valores predeterminados.

Quando um objeto, ou evento, é medido relativamente a uma dada característica que possua, obtém-se um resultado – expresso em número ou medida abstrata – de acordo com a sua escala de mensuração. As escalas de mensuração são criadas para que seja possível quantificar os resultados de uma pesquisa, permitindo também qualificá-los. Um dos princípios na construção de escalas é que essas partem de um conhecimento formado sobre o que se deseja medir e, assim, quando definida a escala com seus valores, ou faixas de análise, esses permitirão acessar com mais confiabilidade e clareza se os itens avaliados atingiram resultados satisfatórios.

A metodologia de avaliação proposta envolveu um processo de mensuração que abrangeu várias ações: discutir profundamente os conceitos de eficácia e efetividade (compreendendo suas dimensões e aspectos), criar indicadores, atribuir valores e regras operacionais para a sua interpretação, e proceder a uma qualificação final. Para a interpretação dos valores finais obtidos para os níveis de eficácia e efetividade, criaram-se duas *escalas de mensuração*, que interpretam e qualificam os valores finais.

Na composição de uma escala de mensuração, é necessário estudar e avaliar todos os parâmetros a serem utilizados, bem como conhecer e dominar a ideia central da pesquisa – o que de fato se quer mensurar. Quanto mais fidedigna a escala à ideia da pesquisa, mais relevante ela se torna, e menor é a sua taxa de erro, permitindo a utilização de seus resultados.

As escalas no universo das ciências sociais e comportamentais, assim como em todas as outras ciências, são alicerçadas em pressupostos particulares e desenvolvidas por modelos específicos. Existem diversos tipos de escalas que têm como objetivo finalizar o processo de mensuração de objetos, dentre essas há quatro tipos principais em que a maioria se classifica: nominal, ordinal, intervalar e razão – da mais simples à mais complexa, respectivamente (Malhorta, 2011).

#### 5.4.2 Escalas de Mensuração da Eficácia e Efetividade dos Programas Socioambientais

Como exposto anteriormente, escalas de valores são instrumentos desenvolvidos principalmente na intenção de mensurar algo, ou um evento. Apesar de serem diversos os instrumentos e as escalas criadas para atingir esse objetivo, todos devem ter algo em comum: estar adequados aos conceitos centrais e à linha de

pesquisa para a qual estão sendo desenvolvidos. Essa é uma condição necessária para que as mensurações se tornem mais confiáveis, diminuindo a margem de erro e aumentando a confiabilidade no sistema de mensuração proposto.

A confiança que a escala deve passar é de suma importância para que seus resultados de fato reflitam a realidade em estudo. Ao se mensurar algo, alguma informação do mundo real é traduzida – após um esforço metodológico – em um valor numérico, cuja leitura, ou classificação, deverá ser ajustada para melhor refletir essa realidade. Toda mensuração tem sua taxa de erro, a qual varia junto com a sua credibilidade, ou seja, quanto menor sua taxa de erro, melhor os resultados serão vistos por outras pessoas que irão avaliar a escala (Fowler, 1993). Todos que constroem uma escala de mensuração tentam minimizar sua taxa de erro; contudo, não há como eliminar essa taxa, já que toda mensuração parte de uma inquietação (incerteza) sobre algo, de maneira que não é possível afirmar com total certeza que a mensuração está livre de erro (Hubbard, 2008).

No caso específico da metodologia proposta, as escalas de avaliação do desempenho dos programas e projetos socioambientais em termos de eficácia e efetividade são necessárias para que haja uma correta compreensão das notas obtidas como resultado da aplicação do sistema de indicadores. É a escala final que vai definir o quão satisfatório está sendo o desempenho de determinado programa ou projeto socioambiental no que se refere à sua efetividade e/ou eficácia. As escalas são como régua nas quais suas faixas representam o grau de desempenho cujos intervalos podem ser conceituais ou numéricos. É importante ressaltar que, para classificar os resultados nas faixas, uma clara compreensão do que é esperado do programa é fundamental.

No processo de mensuração da efetividade e da eficácia dos programas e projetos socioambientais, o ponto central que as difere é o que se espera que eles possam alcançar relativamente aos dois conceitos: eficácia e efetividade. E a grande diferença entre esses resultados repousa no nível de complexidade atrelado a cada um deles. Essa característica foi determinante para a proposição das escalas que irão sintetizar toda a avaliação dos programas e projetos socioambientais, e a diferença entre elas reside na amplitude de suas classes.

Compreende-se que uma pequena variação no Índice de Efetividade é bem mais difícil de se conseguir do que a mesma variação no Índice de Eficácia. A eficácia é algo que está mais sob controle do gerenciamento dos projetos do que a efetividade dos programas. Essa também depende, pelo menos parcialmente, do seu gerenciamento, mas boa parte do seu atingimento estará associada também à sua correta *concepção*, que, por sua vez, depende de uma boa e compreensão do problema (diagnóstico) que gerou a necessidade do programa.

Assim, respeitando-se as diferenças conceituais existentes entre efetividade e eficácia, foram propostas duas escalas de valor do tipo ordinal, cada uma formada por cinco classes de análise: **Muito Baixo, Baixo, Regular, Alto e Muito Alto**. As Tabelas 5.8 e 5.9 apresentam as classes de análises das escalas de medida propostas para finalizar a mensuração da efetividade e eficácia, respectivamente, dos programas e projetos socioambientais das usinas hidrelétricas, dando significado, distinguindo e discriminando os resultados numéricos produzidos e apresentados como índices e subíndices.

**Tabela 5.8** Classes de análise do Índice de Efetividade dos programas socioambientais das UHEs

ÍNDICE	CLASSIFICAÇÃO
$> 0 \leq 0,10$	Muito Baixo
$> 0,10 \leq 0,30$	Baixo
$> 0,30 \leq 0,60$	Regular
$> 0,60 \leq 0,90$	Alto
$> 0,90 \leq 1$	Muito Alto

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

**Tabela 5.9** Classes de análise do Índice de Eficácia dos programas socioambientais das UHEs

ÍNDICE	CLASSIFICAÇÃO
$> 0 \leq 0,30$	Muito Baixo
$> 0,30 \leq 0,60$	Baixo
$> 0,60 \leq 0,75$	Regular
$> 0,75 \leq 0,90$	Alto
$> 0,90 \leq 1$	Muito Alto

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Para a definição dos limites inferior e superior de cada intervalo das escalas, levou-se em consideração as diferenças discutidas anteriormente relativas aos conceitos de efetividade e eficácia. Ao se avaliar o grau de dificuldade no atingimento dessa última, o cumprimento das metas e objetivos de projetos é algo bem mais restrito e mais fácil de ser alcançado do que os objetivos mais gerais e amplos de um programa, uma vez que este significa uma mudança na realidade que sofreu a intervenção, dependendo, inclusive, de variáveis externas.

Além disso, as transformações que são esperadas na realidade para que se possa atingir a efetividade de um programa, além de mais complexas (maior número de variáveis e interações entre elas), são também mais abrangentes territorialmente.

Esse grau de complexidade é refletido na diferença das amplitudes entre as escalas, sendo considerada uma eficácia ‘muito baixa’ e ‘baixa’ o atendimento de até 60% das metas e objetivos do projeto; enquanto que, para a efetividade dos programas, essa é considerada ‘muito baixa’ e ‘baixa’ quando há o atendimento de até 30% dos objetivos mais gerais e amplos do programa. Considera-se que um projeto apresenta uma eficácia ‘regular’ quando há o atendimento de 60% a 75% de suas metas e objetivos específicos; enquanto que, para a efetividade, o atingimento de 30% a 60% dos objetivos mais amplos de um programa já pode ser considerado como ‘regular’. Quando são alcançados de 75% a 100% das metas e objetivos de um projeto, considera-se que esse teve uma eficácia ‘alta’ ou ‘muito alta’; enquanto que, para a efetividade, quando ao menos 60% dos objetivos mais amplos de um programa são alcançados, já pode ser considerada ‘alta’ e até ‘muito alta’ (de 90% a 100%).

### 5.4.3 Resultados dos Casos-Teste

Conforme os resultados obtidos para os empreendimentos usados como casos-teste, chegou-se ao Índice de Eficácia de 0,583 para os programas e projetos socioambientais da UHE Queimado e de 0,796 para aqueles da UHE Baguari. Em termos de efetividade dos programas socioambientais, a UHE Queimado alcançou um índice de 0,575 e a UHE Baguari 0,611, de acordo com as tabelas apresentadas.

Esses resultados são sínteses de uma avaliação extensiva e abrangente que avalia as duas principais dimensões dos programas e projetos socioambientais, a Ambiental e a Socioeconômica, Institucional e de Gestão. Ao todo foram avaliados seis aspectos e 63 indicadores de um conjunto de 18 projetos e 12 programas nesses dois empreendimentos. Esses casos-teste contribuíram significativamente para o aperfeiçoamento do sistema de indicadores e forneceram uma compreensão mais profunda sobre as dificuldades e especificidades dos contextos onde a metodologia será aplicada. O terceiro objetivo definido para os casos-teste foi o de aprimorar as *escalas de mensuração* que qualificam e atribuem significado aos índices finais obtidos pelo sistema de indicadores, finalizando todo o processo de avaliação dos programas socioambientais de que trata a metodologia produzida pela presente pesquisa. Todos esses objetivos foram atingidos.

As escalas de mensuração propostas na pesquisa foram desenhadas para que haja uma correta compreensão dos resultados obtidos, apresentados como

índices e subíndices, que definem os níveis de eficácia e efetividade dos programas ou projetos socioambientais dos empreendimentos individualmente ou em todo seu conjunto.

Com os resultados em mãos e aplicadas as escalas propostas, foi possível inferir que:

- O Índice de Eficácia do conjunto de programas socioambientais da UHE Queimado é de 0,583, significando um desempenho **baixo**; e o Índice de Efetividade obtido foi de 0,575, significando um desempenho **regular**;
- O Índice de Eficácia para o conjunto de programas socioambientais da UHE Baguari foi de 0,796, o que significa um desempenho **alto**; e o Índice de Efetividade obtido foi de 0,611, um desempenho **alto**.

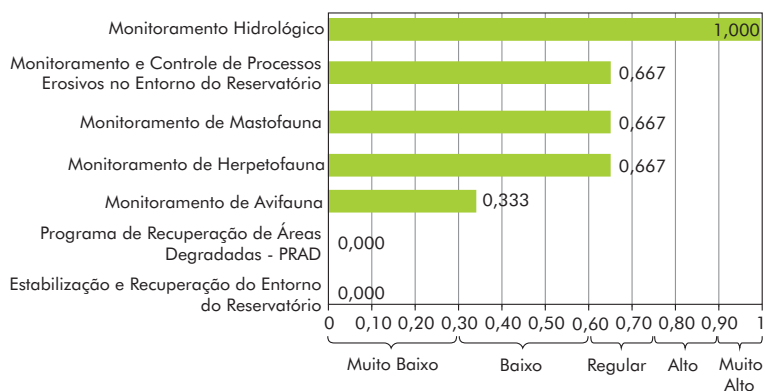
Antes mesmo de se iniciar a discussão do significado desses números, importa tecer algumas considerações sobre a metodologia aqui proposta. Como já apontado, ela se apoia, principalmente, em um sistema de indicadores que pode ter seus resultados apresentados de forma desagregada, em vários níveis, fornecendo ao gerente dos programas e projetos um painel de informações gerenciais, ou de forma agregada, sintetizando essas informações em índices. Essas múltiplas formas de apresentação permitem a interpretação dos resultados de forma detalhada e fornecem elementos para uma leitura clara do desempenho dos projetos, apontando, com grande precisão, os pontos que rebaixaram o nível de eficácia dos projetos e a efetividade dos programas, o que facilita a proposição de alterações de curso. Já a sintetização dos indicadores em subíndices por projetos, programas, aspectos e dimensões, ou até em um único índice para todos os programas de um empreendimento, permite também comparações em múltiplos níveis, ferramenta de grande utilidade para os gestores ambientais.

Isso posto, apresenta-se um exemplo das análises mais detalhadas dos números obtidos, que permitem uma melhor compreensão dos fatores que levaram a esses desempenhos e apontam os principais pontos que demandariam uma maior atenção. Iniciando pelos resultados da **eficácia da UHE Queimado**, destaca-se que, para essa usina, não foram obtidos dados suficientes para quantificar a Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão, estando os seus valores relacionados apenas ao desempenho da Dimensão Ambiental (0,583). Nessa, o aspecto que mais influenciou negativamente foi o meio biótico, que apresentou uma eficácia baixa (0,556). Já o aspecto meio físico apresentou uma eficácia regular, com nota 0,611.

Ressalta-se que, para a análise da eficácia da UHE Queimado, foi possível quantificar apenas sete projetos (Figura 5.3) de um total de 38 projetos-tipo identificados nos documentos que serviram de base para extração dos dados, repre-

sentando, assim, 18,4% dos programas socioambientais da usina, o que prejudicou uma leitura mais acurada da real eficácia dos projetos socioambientais.

**Figura 5.3** Índice de Eficácia de projetos – UHE Queimado



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

No aspecto meio biótico, a nota baixa é decorrente das baixas notas do projeto Monitoramento de Avifauna, que apresentou uma baixa eficácia (0,333). Nesse, apenas o indicador relativo à periodicidade do monitoramento da avifauna obteve nota 1,000, tendo os demais apresentado nota 0,000 e 0,000, indicando uma eficácia muito baixa na periodicidade dos monitoramentos. Destaca-se que os outros dois projetos do aspecto apresentaram a mesma nota (0,667), tendo um desempenho regular. Novamente, para ambos os projetos, os indicadores relativos à abrangência espacial do monitoramento obtiveram nota zero, indicando a necessidade de ações voltadas para uma maior abrangência no monitoramento.

No aspecto meio físico, foram quantificados os programas Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório, que obteve nota 0,222, e Monitoramento dos Recursos Hídricos (1,000). Esse último, teve apenas um único programa passível de quantificação (Monitoramento dos Recursos Hídricos), cuja nota do projeto Monitoramento Hidrológico (1,000) reflete o excelente desempenho apresentado por seus três indicadores, que apresentaram uma eficácia muito alta (1,000).

Já em relação ao primeiro programa, a eficácia muito baixa apresentada é reflexo da ineficácia dos projetos Estabilização e Recuperação do Entorno do Reservatório e Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD, que obtiveram nota 0,000, e do projeto Monitoramento e Controle de Processos Erosivos no Entorno do Reservatório, que apresentou uma eficácia regular (0,667). Esses resultados reforçam a necessidade da execução de ações de estabilização, recuperação e controle de processos erosivos, bem como de recupe-

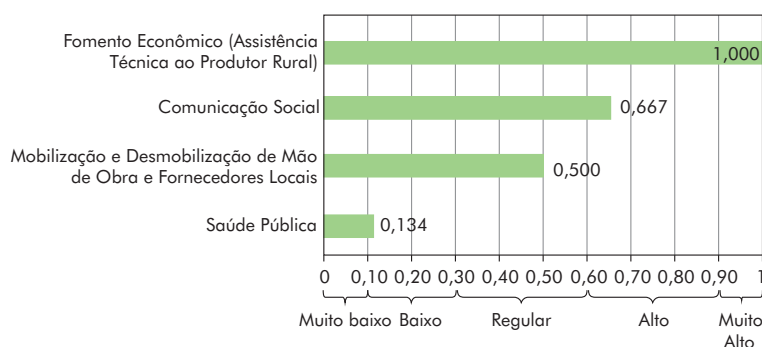


ração de áreas degradadas, cujos indicadores refletem o cumprimento dessas ações, de maneira que o programa a eles relacionado seja de fato eficaz no cumprimento das metas preestabelecidas.

Quanto aos resultados do **Índice de Efetividade da UHE Queimado**, não foram obtidos dados suficientes para calcular a efetividade da Dimensão Ambiental, estando os seus valores relacionados apenas ao desempenho da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão, que apresentou uma efetividade regular (0,575). Nessa, o aspecto que mais influenciou positivamente foi o Desenvolvimento Econômico Local, que apresentou uma efetividade alta (0,750). O aspecto que menos contribuiu foi Relacionamento e Apoio à População Local (0,400), apresentando uma baixa eficácia.

Destaca-se que, para a análise da efetividade da UHE Queimado, foram quantificados apenas quatro programas (Figura 5.4) de um total de 16 programas-tipo identificados nos documentos que serviram de base para extração dos dados, representando, assim, 25% dos programas socioambientais da usina, o que prejudicou uma leitura mais acurada da real efetividade dos projetos socioambientais.

**Figura 5.4** Índice de Efetividade de programas – UHE Queimado



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

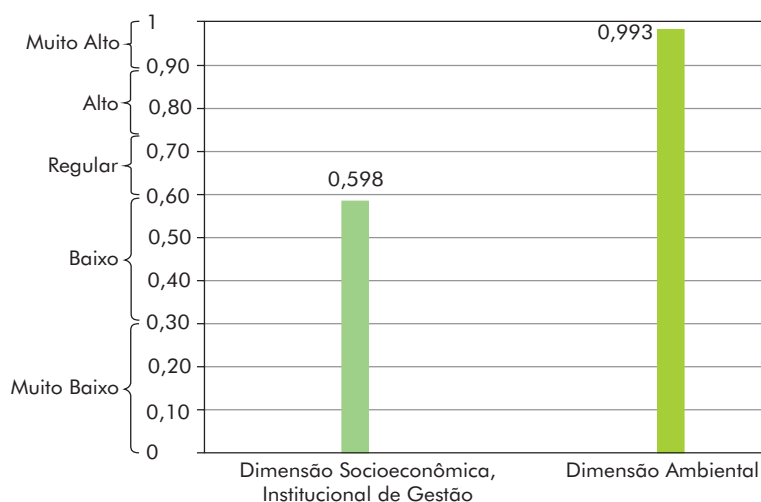
No primeiro aspecto, Relacionamento e Apoio à População Local, o programa que mais contribuiu para a sua nota foi Comunicação Social, que obteve nota 0,667, refletindo a nota do seu indicador (Parceria e Colaboração com a População Local). O programa Saúde Pública apresentou uma baixa efetividade (0,134), reflexo da falta de efetividade apresentada nos indicadores Taxa de Mortalidade Infantil, Taxa de Mortalidade da População e Internações por Doenças Infeciosas, todos com nota 0,000, e da efetividade regular apresentada nos Internações Hospitalares por Doenças Mentais (0,536).

O aspecto Desenvolvimento Econômico Local obteve uma alta efetividade em função da nota 1,000 obtida pelo programa Fomento Econômico

(Assistência Técnica ao Produtor Rural). O segundo programa Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedores Locais apresentou uma efetividade regular (0,500) nas ações que impactam a variação na desocupação da população da AIA, tendo o indicador relacionado com esse tema obtido nota 0,000. Como contraponto, o indicador Variação do ISS dos Municípios da AIA obteve nota 1,000.

Analisando-se a **eficácia da UHE Baguari**, a dimensão que mais contribuiu para o resultado regular foi a Dimensão Ambiental, que obteve um Índice de Eficácia muito alto (0,909), conforme apresentado na Figura 5.5. Nessa, o principal aspecto que influenciou positivamente o seu ótimo desempenho foi o ‘meio físico’, que apresentou uma eficácia muito alta (1,000). O outro aspecto, ‘meio biótico’, obteve nota 0,986, também apresentando uma eficácia muito alta.

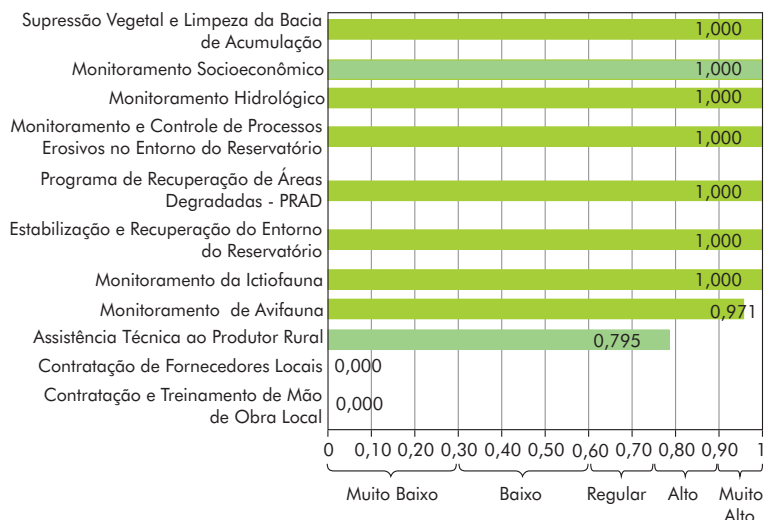
**Figura 5.5** Índice de Eficácia das dimensões – UHE Baguari



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Destaca-se que, para a análise da eficácia da UHE Baguari, foram quantificados 21 projetos (Figura 5.6) de um total de 38 projetos-tipo identificados nos documentos que serviram de base para extração dos dados, representando, assim, 55,2% dos projetos socioambientais da usina, o que prejudicou uma leitura mais acurada da real eficácia dos projetos socioambientais.

**Figura 5.6** Índice de Eficácia de projetos – UHE Baguari



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

O aspecto ‘meio físico’ é composto pelos programas Monitoramento e Controle Limnológico (1,000), Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório (1,000) e Monitoramento dos Recursos Hídricos (1,000), compostos por cinco projetos e totalizando 10 indicadores avaliados, cujas notas foram todas 1,000, apresentando, assim, uma eficácia muito alta nas suas ações.

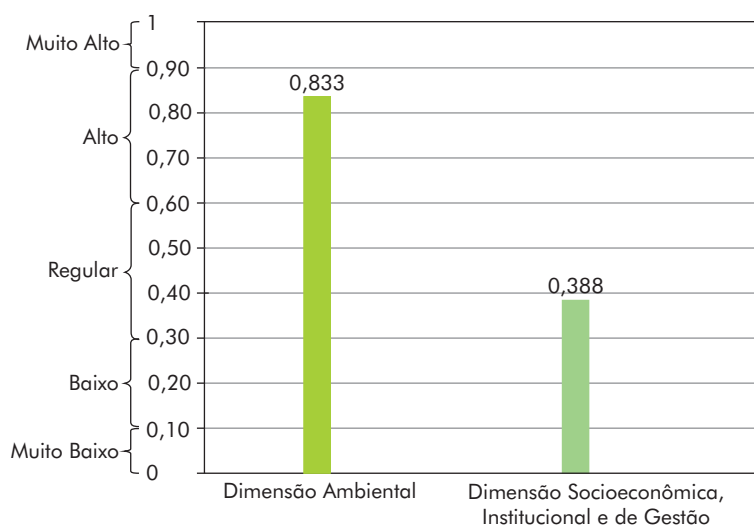
Para o segundo aspecto, ‘meio biótico’, foram avaliados dois programas: Conservação da Fauna, que apresentou uma alta eficácia (0,971); e Conservação da Ictiofauna, que apresentou uma eficácia muito alta (1,000). As notas desse último são reflexo dos projetos avaliados, ambos compostos por três indicadores, cujas notas foram muito altas.

Quanto aos resultados da eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão, apenas o aspecto Desenvolvimento Econômico Local foi passível de quantificação. Nele, foram avaliados três programas e quatro projetos. O programa com maior eficácia foi o de Monitoramento Socioeconômico, que obteve a nota máxima (1,000), refletindo a eficácia muito alta do seu único projeto de mesma nomenclatura: projeto de Monitoramento Socioeconômico. Em seguida, o programa Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural) apresentou uma eficácia alta (0,795), refletindo a nota obtida pelo projeto Assistência Técnica ao Produtor Rural. O terceiro programa que compõe o aspecto é o Mobilização e Desmobilização de Mão de

Obra e Fornecedores Locais, que obteve nota 0,000, refletindo a ineficácia das ações voltadas para contratação e treinamento da mão de obra local e contratação de fornecedores locais.

Quanto aos resultados do índice de **efetividade da UHE Baguari**, foram avaliados os desempenhos de ambas as Dimensões Ambiental (0,833) e Socioeconômica, Institucional e de Gestão (0,388), sendo a primeira a dimensão que mais contribuiu, apresentando um desempenho alto, enquanto que a segunda apresentou uma efetividade regular, conforme ilustrado na Figura 5.7.

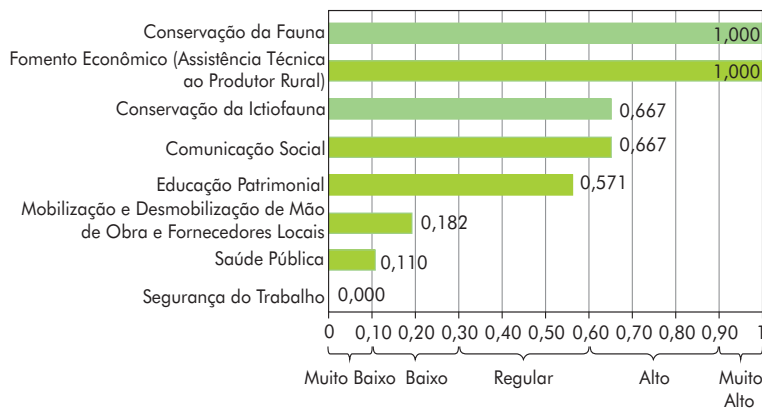
**Figura 5.7** Índice de Efetividade das dimensões – UHE Baguari



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Destaca-se que, para a análise da efetividade da UHE Baguari, foram analisados oito programas (Figura 5.8) de um total de 16 programas-tipo identificados nos documentos que serviram de base para extração dos dados, representando, assim, 50% dos programas socioambientais da usina, o que prejudicou uma leitura mais acurada da real efetividade dos projetos socioambientais.

**Figura 5.8** Índice de Efetividade de programas – UHE Baguari



Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

Para a Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão, foram analisados quatro aspectos. Os aspectos Desenvolvimento Econômico Local, Patrimônio, e Relacionamento e Apoio à População Local obtiveram as notas 0,591, 0,571 e 0,388, respectivamente, apresentando, assim, uma efetividade regular. O aspecto Gestão foi o que pior contribuiu para a Dimensão, tendo apresentado nota 0,000.

No aspecto Desenvolvimento Econômico Local, o programa Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural) apresentou uma efetividade muito alta, obtendo nota 1,000, enquanto o programa Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedores Locais apresentou uma efetividade baixa (0,182), no que toca à variação do ISS dos municípios da AIA no período antes e após implantação do empreendimento.

No aspecto Relacionamento e Apoio à População Local, a efetividade regular apresentada reflete a nota do programa de Saúde Pública (0,110), que obteve um baixo desempenho em função das baixas notas obtidas em todos os seus quatro indicadores. O outro programa que compõem o aspecto, Comunicação Social, apresentou um desempenho alto (0,667), contribuindo positivamente para o desempenho do aspecto.

No aspecto Patrimônio, o programa de Educação Patrimonial (0,571) apresentou uma efetividade regular, apontando para a necessidade de ações voltadas ao fortalecimento da identidade, memória e cultura locais, bem como de recuperação e valorização dos elementos patrimoniais.

Por fim, o aspecto Gestão não apresentou algum grau de efetividade, tendo obtido nota 0,000, reflexo da nota obtida no programa Segurança do

Trabalho, apontando a urgência de ações voltadas para a elevação do nível de segurança do trabalho.

Para a Dimensão Ambiental, não foram obtidos dados suficientes para quantificar o aspecto meio físico, tendo sido avaliado apenas o aspecto 'meio biótico', que apresentou uma efetividade alta (0,833). Nesse aspecto, ambos os programas Conservação da Fauna (1,000) e Conservação da Ictiofauna (0,667) apresentaram desempenho muito alto e alto, respectivamente. No primeiro programa, todos os indicadores apresentaram nota máxima (1,000), enquanto que no segundo programa, dos três indicadores, apenas o indicador Variação no Número de Espécies Exóticas Invasoras da Ictiofauna, obteve nota zero, tendo os demais apresentado notas máximas (1,000).

## 5.5 Comentários Finais

Este capítulo relatou os trabalhos de campo e apresentou os resultados e as análises da aplicação da metodologia de avaliação da efetividade e da eficácia dos programas e projetos socioambientais para dois empreendimentos da CEMIG que serviram como casos-teste: UHE Baguari e UHE Queimado.

Os trabalhos de campo tiveram múltiplos objetivos. O primeiro foi levantar em fontes primárias aqueles dados que não foram encontrados em fontes secundárias. O segundo objetivo foi o de aprofundar o conhecimento sobre a dinâmica das relações entre os atores sociais dos contextos onde a metodologia foi aplicada. O terceiro objetivo foi o de testar os instrumentos que compõem a metodologia de avaliação, notadamente aqueles da etapa de campo, mas abrangendo também a matriz de indicadores. Todos os objetivos foram atingidos, sendo várias as contribuições dos casos-teste (UHEs Baguari e Queimado) para alterações de cadernos de campo, de técnicas de levantamento de dados em fontes primárias e da lista de indicadores, sendo alguns acrescentados e outros retirados da matriz.

Foram apresentados também neste capítulo os resultados e as análises da aplicação da metodologia de avaliação da efetividade e da eficácia dos programas e projetos socioambientais para dois empreendimentos da CEMIG que serviram como casos-teste: UHE Baguari e UHE Queimado. Levou-se em consideração o número de indicadores passíveis de quantificação dentro de cada programa e projeto e, com a finalidade de evitar possíveis distorções nas notas devido ao baixo número de indicadores com informação, foi estabelecido que seriam avaliados os programas e projetos que apresentassem informações para, no mínimo, 65% dos seus indicadores.

A análise dos índices e subíndices produzidos pelo sistema de indicadores é uma das atividades mais importantes de todo o processo de avaliação. Para

que haja uma correta compreensão dos resultados obtidos, apresentados como índices e subíndices, foram propostas duas *escalas de mensuração* dos programas e projetos socioambientais, uma para a eficácia e outra para a efetividade.

Ao todo foram avaliados seis aspectos e 63 indicadores de um conjunto de 18 projetos e 12 programas nesses dois empreendimentos. Esses casos-teste contribuíram significativamente para o aperfeiçoamento do sistema de indicadores e forneceram uma compreensão mais profunda sobre as dificuldades e especificidades dos contextos onde a metodologia foi aplicada. Ademais, a aplicação contribuiu para o aprimoramento das *escalas de mensuração* que qualificam e atribuem significado aos índices finais obtidos pelo sistema de indicadores, finalizando todo o processo de avaliação dos projetos e programas socioambientais.

No próximo capítulo são discutidos os resultados gerais, as dificuldades e os desafios encontrados ao longo dos trabalhos, os formatos apresentados para a comunicação dos seus resultados e os produtos derivados do desenvolvimento da metodologia de avaliação da efetividade e da eficácia dos programas e projetos socioambientais aqui proposta.







# 6

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este capítulo encerra este livro técnico, síntese do Projeto de P&D Cemig GT0598 – Metodologia para Avaliação, Monitoramento e Controle da Efetividade de Programas e Ações Ambientais Decorrentes do Licenciamento Ambiental de Projetos de Geração Hidrelétrica.

O principal destaque foi que o objetivo central da pesquisa - desenvolver uma ferramenta que permita a avaliação, o monitoramento e o controle do desempenho dos programas ambientais – foi plenamente atingido, pois os sistemas de indicadores permitem quantificar a eficácia e a efetividade de programas socioambientais de usinas hidrelétricas.

Vale ressaltar, também, que todos seus objetivos específicos foram alcançados, conforme descrito nas seções a seguir. São também enfatizadas algumas atividades previstas no plano de trabalho da pesquisa e que foram realizadas.

### 6.1 Quanto à Metodologia

Um dos fatores que mais contribuíram com o sucesso desta pesquisa foi o aprofundamento do modelo conceitual-metodológico, fundamental para um melhor entendimento da eficácia e, principalmente, da efetividade de um programa ou projeto. A ampla pesquisa bibliográfica feita mostrou que há diversos conceitos relacionados à eficiência, eficácia e efetividade, conhecidos na literatura como os três “es”. Criar conceitos operacionais para os três “es” para esta pesquisa tornou muito mais claro o caminho a percorrer para mensurar a eficácia e a efetividade de programas socioambientais.

A opção de construir a ferramenta de medição da eficácia e da efetividade a partir de um sistema de indicadores levou a um debate sobre as diferenças básicas entre planos, programas e projetos. Esse debate foi necessário primeiramente porque há uma má interpretação nos PBAs das usinas hidrelétricas

brasileiras desses conceitos. Muitas vezes, planos são denominados de programas ou projetos, e projetos são denominados de programas ou planos. A definição de programas e projetos-tipo foi um avanço metodológico relevante, tendo em vista que a ferramenta desenvolvida poderá ser usada de forma mais generalizada. Programas e projetos específicos para determinada UHE poderão ser inseridos no sistema informatizado desenvolvido.

## 6.2 Quanto aos Sistemas de Indicadores

Esses sistemas atendem os dois primeiros objetivos específicos do projeto, quais sejam: (i) identificar, caracterizar e definir indicadores de eficácia e efetividade dos programas ambientais implementados pelas empresas geradoras de energia elétrica; (ii) construir um Índice de Eficácia e um Índice de Efetividade dos programas e projetos socioambientais baseados em parâmetros nacionais de qualidade, permitindo sua aplicação em qualquer usina hidrelétrica no Brasil.

O processo de construção dos sistemas de indicadores foi desenvolvido durante todas as etapas da pesquisa. Inicialmente, com a elaboração de matrizes preliminares de indicadores, foi possível desenvolver os trabalhos de campo. Essas versões das matrizes foram aperfeiçoadas com os resultados dos levantamentos de dados das UHEs Baguari e Queimado, além de uma revisão de todos os indicadores.

A realização do primeiro *workshop*, evento que marcou a discussão do andamento da pesquisa após seu primeiro ano, deu uma contribuição relevante na evolução dos sistemas de indicadores, mostrando que existia ainda um longo caminho a percorrer para torná-los aptos a medir a efetividade e a eficácia de programas ambientais, incluindo a redução do número de indicadores.

Os avanços na construção das matrizes de efetividade e eficácia com uma base teórico-metodológica mais aprofundada deram ao sistema de indicadores maior validade, robustez e confiabilidade. A relação entre programa-tipo, subprograma-tipo/projeto-tipo, além da exclusão dos temas das matrizes de efetividade e eficácia, trouxe uma maior clareza aos sistemas de indicadores.

Ressalta-se que, de acordo com as definições operacionais de efetividade e eficácia estabelecidas no projeto, existe efetividade de programas, mas não de projetos, uma vez que a efetividade está associada aos efeitos da ação sobre o meio em que ela é aplicada. Assim, a efetividade está associada ao objetivo geral do programa. Ao todo, para a Matriz de Efetividade foram criadas duas dimensões, seis aspectos, 19 programas-tipo, e 37 indicadores. Já para a Matriz de Eficácia foram criadas duas dimensões, seis aspectos, 24 programas-tipo, 45 projetos-tipo, e 141 indicadores.

Para a construção das matrizes finais, os indicadores foram revisados um a um, tendo sido propostas mudanças na natureza de alguns indicadores, onde uns

deixaram de ser dicotômicos e outros passaram a ser de relação direta. Tais ajustes visaram dar maior transparência aos indicadores, evitando-se vieses causados por dicotômicos. Adicionalmente, é importante registrar que alguns dos indicadores relacionados na matriz foram descartados em razão de dificuldades de mensuração, e outros foram acrescentados fruto dos avanços anteriormente citados.

No caso dos indicadores de eficácia, sua parametrização e normalização é uma atividade relativamente simples, uma vez que seus parâmetros máximos e mínimos estão associados às metas quantificáveis dos projetos. Quando essas metas não são quantificáveis, a parametrização não pode ser feita. Já no caso dos indicadores de efetividade, a parametrização é extremamente complexa, pois, na maioria dos casos, é difícil estabelecer os valores máximos e mínimos dos indicadores, e, mais complexo ainda, estabelecer os efeitos de determinados programas. Mesmo com essas dificuldades, todos os parâmetros foram definidos de forma que os sistemas de indicadores pudessem ficar disponíveis para os cálculos da eficácia e da efetividade de programas socioambientais.

Conforme comentado no Capítulo 2 deste documento, o uso desses sistemas pode trazer inúmeros benefícios para o setor elétrico brasileiro, bem como para os órgãos licenciadores ambientais. Isso porque, conhecendo a eficácia e a efetividade dos programas socioambientais, as empresas poderão corrigir rumos e otimizar a aplicação dos recursos financeiros na gestão ambiental. Por sua vez, os órgãos ambientais poderão ter um foco mais apurado quando do estabelecimento das condicionantes de suas licenças ambientais, evitando a sobre ou a sub-regulação.

Além disso, vale ressaltar que o uso de todos os indicadores desses sistemas requer um aperfeiçoamento na elaboração dos programas socioambientais dos PBAs, de forma que esses programas forneçam os elementos necessários, conforme apresentado no Capítulo 3, que criou um Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais.

### 6.3 Quanto à Aplicação dos Casos-Teste

Esta seção traz considerações com relação ao atingimento do objetivo específico: *aplicar a ferramenta em usinas hidrelétricas operadas pela Cemig*.

O levantamento e o tratamento de dados dos programas e projetos das UHEs Baguari e Queimado não tiveram o resultado esperado de forma consistente para os indicadores de eficácia e de efetividade. Para o primeiro grupo, os dados foram levantados juntamente com suas respectivas avaliações e referências. Contudo, particularmente no caso da UHE Queimado, devido às deficiências dos programas e projetos e à ausência de metas e indicadores, como

também dos seus relatórios finais de avaliação, o levantamento de dados só foi possível ser realizado no caso de alguns programas.

Para os indicadores de efetividade, houve uma grande dificuldade no levantamento e processamento dos dados, uma vez que, devido à complexidade do conceito, as informações obtidas por meio dos relatórios técnicos dos programas-tipo não tinham um tratamento adequado, tendo o tempo para a sua conclusão se estendido até a última etapa da pesquisa.

Entretanto, as dificuldades foram superadas, e, conforme debatido no Capítulo 5, várias contribuições dos levantamentos de campo foram obtidas, sendo os mais relevantes: alterações nos cadernos de campo, das técnicas de levantamento de dados em fontes primárias e da lista de indicadores. No caso dos indicadores, alguns foram acrescentados e outros retirados da matriz.

A construção da base de definição para a parametrização e normalização dos indicadores, passo metodológico fundamental para possibilitar o cálculo dos índices e a avaliação dos níveis de efetividade e eficácia, demandou um amplo debate com a participação de especialistas nos temas de cada programa.

No caso dos indicadores de eficácia, a sua parametrização levou em consideração o alcance das metas quantificáveis dos projetos, estabelecendo-se, em sua maioria, parâmetros máximo e mínimo de 100% e 50%. A opção por se estabelecer um parâmetro mínimo de 50% do que foi previsto na meta deve-se ao fato que esses projetos são condicionantes de licenças ambientais que devem ser cumpridas totalmente. Outros indicadores tiveram como parâmetros informações de municípios de até 150.000 habitantes no período de implantação do empreendimento.

No caso dos indicadores de efetividade, a parametrização é extremamente complexa, tendo em vista que se busca medir os efeitos gerados pelos programas na realidade estudada. Para esses parâmetros, os valores foram estabelecidos tendo-se como base fontes estatísticas oficiais, normas legais, estudos científicos e a *expertise* dos pesquisadores envolvidos na pesquisa.

Para a avaliação dos resultados dos casos-teste, destaca-se a criação das escalas de avaliação da efetividade e da eficácia dos programas ambientais, essenciais para qualificar e comparar a eficácia e a efetividade dos programas socioambientais.

Ao todo foram avaliados um conjunto de 18 projetos e 12 programas nesses dois empreendimentos. Esses casos-teste contribuíram significativamente para o aperfeiçoamento do sistema de indicadores e forneceram uma compreensão mais profunda sobre as dificuldades e especificidades dos contextos onde a metodologia foi aplicada.

Vale destacar que, comparativamente, a UHE Baguari apresentou um número maior de programas passíveis de avaliação do que a UHE Queimado. O baixo número de programas e projetos dessa última que efetivamente pude-

ram ser avaliados é justificado pela falta de documentos, principalmente os Relatórios Finais dos programas.

Os resultados desses casos-teste mostraram que: (a) o Índice de Eficácia do conjunto de programas socioambientais da UHE Queimado teve um desempenho **baixo**; e o Índice de Efetividade obtido foi **regular**; (b) já para a UHE Baguari, o Índice de Eficácia para o conjunto de programas socioambientais avaliados resultou em um desempenho **alto**; e o Índice de Efetividade apresentou um desempenho **alto**.

## 6.4 Quanto ao Desenvolvimento do *Software*

O desenvolvimento do SMEE teve como principal objetivo atender o disposto no seguinte objetivo específico: *definir métodos e ações de controle com fins de elevar a eficácia dos programas ambientais das usinas hidrelétricas considerando o tempo de implementação e o início da obtenção de resultados*. O SMEE permitirá o monitoramento e o controle de todos os programas socioambientais das usinas hidrelétricas da Cemig usando, de forma informatizada, os sistemas de indicadores para avaliar a eficácia e a efetividade desses programas.

A empresa poderá selecionar os perfis funcionais para os usuários do sistema de acordo com as funções e atividades de seus profissionais relativas ao monitoramento e controle de seus programas ambientais. Esses perfis funcionais, assim denominados por conta das funcionalidades que lhes são facultadas executar, são: (a) administrador máster, que possui livre acesso a todas as funcionalidades e tem a prerrogativa de cadastrar outros usuários de quaisquer outros perfis; (b) administrador de empreendimento, que tem prerrogativas semelhantes ao do máster, porém limitado ao(s) empreendimento(s) de sua responsabilidade; (c) gestores, os quais verificam os resultados (consulta) dos programas e projetos dos empreendimentos que estejam sob sua responsabilidade executiva; (d) pesquisadores, que têm a prerrogativa de suprir o sistema com os dados demandados pelos indicadores, sempre restritos aos programas e projetos franqueados pela empresa.

Vale ressaltar que, embora o SMEE tenha sido desenvolvido para matrizes-tipo, quaisquer novos programas, projetos, dimensões, aspectos ou indicadores poderão ser adicionados ao sistema, assim como os existentes poderão ser suprimidos.

## 6.5 Quanto ao Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais

Esta seção traz as considerações pertinentes ao seguinte objetivo específico da pesquisa: desenvolver um Guia de Recomendações aplicável em usinas de qualquer região do país para aumentar a eficácia e a efetividade dos programas ambientais implementados.

Com base na análise de 377 programas e projetos socioambientais de 10 usinas hidrelétricas, foi feita uma avaliação da adequabilidade desses documentos quanto às possibilidades de quantificação de suas eficácias e efetividades. Essa avaliação corroborou a análise feita para as UHEs Queimado e Baguari de que há um longo caminho para aprimorar a elaboração de programas socioambientais no setor elétrico brasileiro.

A partir dessa análise crítica e do conhecimento adquirido com o desenvolvimento dos sistemas de indicadores para medir a eficácia e a efetividade, a pesquisa desenvolveu um Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais. Ressalta-se a importância desse guia como um produto derivado de todos os estudos e avaliações feitos ao longo da pesquisa quanto à necessidade da melhoria da qualidade dos conteúdos dos planos, programas e projetos socioambientais atualmente formulados.

## 6.6 Quanto à Comunicação dos Resultados da Pesquisa

A pandemia do coronavírus provocou diversas mudanças na forma de transferência e divulgação dos resultados desta pesquisa. Enfatiza-se, contudo, que, mesmo com outras formas de divulgação, buscou-se cumprir todas as atividades previstas na Etapa 6 do Plano de Trabalho da Pesquisa.

Transformou-se o treinamento dos profissionais da Cemig no uso da ferramenta, ou seja, no SMEE, em um vídeo que permite a qualquer usuário conhecer e usar o SMEE.

O cancelamento de congressos e seminários não permitiu a apresentação de artigos. Existe, entretanto, já programada uma apresentação sobre o Guia para Elaboração de Programas e Projetos Socioambientais no IX Seminário de Meio Ambiente e Responsabilidade Social do Setor Elétrico (SMARS). Adicionalmente, dois artigos técnicos já elaborados serão submetidos para apresentação no SEPOPE e outros eventos nacionais e internacionais.

Destaca-se a elaboração deste livro técnico, que apresenta de forma sintética os resultados da pesquisa, e de um vídeo, que descreve o desenvolvimento deste projeto. Ambos poderão ser usados pela Cemig como um excelente meio de divulgação desta pesquisa.

O segundo *workshop*, para disseminação das conclusões e recomendações, foi realizado no formato webinar, em meio digital, no dia 24 de setembro de 2020, tendo atingido completamente seus objetivos.

Concluindo, vale ressaltar que todos os produtos previstos no Projeto de P&D Cemig GT0598 foram entregues, tendo a divulgação realizada contribuído para um amplo conhecimento dos resultados desta pesquisa pelo setor elétrico brasileiro.

## Referências

- ABIH – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE HOTÉIS NACIONAL. *Página inicial*. Disponível em: <http://abih.com.br/>. Acesso em: 08 set. 2020.
- ANAGNOSTOU, E. N.; MORALES C. A.; DINKU, T. The Use of TRMM Precipitation Radar Observations in Determining Ground Radar Calibration Biases. *Journal of Atmospheric and Oceanic Technology*, v.18, jul. 2000.
- ANDRADE, A. D. L.; SANTOS, M. A. D. Hydroelectric plants environmental viability: Strategic environmental assessment application in Brazil. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, S.I, v. 1, n. 52, p. 10, jan. 2015.
- ANEEL. *SIGA – Sistema de Informações de Geração da ANEEL*. Página inicial. Disponível em: <https://bit.ly/2IGf4Q0/>. Acesso em: 10 set. 2020.
- ANTUNES, P. B. *A responsabilidade civil ambiental, Emenda Constitucional 42 e a liberdade econômica*. GENJURÍDICO. 02 jul. 2020. Disponível em: <http://genjuridico.com.br/2020/07/02/responsabilidade-civil-ambiental-ec-42/>. Acesso em: 18 ago. 2020.
- ALVES-COSTA, C. P.; et al. *Implementando Reflorestamentos com Alta Diversidade na Zona da Mata Nordestina*. Guia Prático. 1. ed. Recife: J. Luiz Vasconcelos, 2008. v. 1. 218 p.
- ARRETCHE, M. T. S. Avaliação de Políticas Sociais: uma questão em debate. In: RICO, E. M. *Tendências do estudo sobre avaliação*. São Paulo: Cortez, 1998. p. 29-39.
- BANCO MUNDIAL. *Licenciamento Ambiental de Empreendimentos Hidrelétricos no Brasil: Uma Contribuição para o Debate*. Brasília: Escritório do Banco Mundial no Brasil, 2008. Disponível em: <http://pnla.mma.gov.br/publicacoes-diversas?download=88:licenciamento-ambiental-de-empreendimentos-hidreletricos-no-brasil>. Acesso em: 18 jul. 2019.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, L. V.; et al. *Sismicidade induzida por reservatório (SIR): casos brasileiros*. Boletim SBGf, Rio de Janeiro, Sociedade Brasileira de Geofísica, n. 96, p. 16-21, 2016. Disponível em: [http://www.sbgf.org.br/home/images/Boletim\\_96-2016.pdf](http://www.sbgf.org.br/home/images/Boletim_96-2016.pdf). Acesso em: 31 mar. 2020.
- BBC BRASIL. *1 milhão de espécies ameaçadas: o que diz preocupante relatório da ONU sobre impacto humano*. 2019. Disponível em: <https://www.bbc.com/portuguese/geral-48174634>. Acesso em: 31 mar. 2020.
- BIER, A. A.; FERRAZ, S. E. T. Comparação de Metodologias de Preenchimento de Falhas em Dados Meteorológicos para Estações no Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Meteorologia*, São Paulo, ano 02, v. 32, n. 02, abr/jun 2017. DOI <https://doi.org/10.1590/0102-77863220008>. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-77862017000200215&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-77862017000200215&tlng=pt). Acesso em: 10 abr. 2020.
- BIOCEV SERVIÇOS DE MEIO AMBIENTE LTDA 2011. *Relatório Final Consolidado BMA-AVI-15, Fases Pré-desmate, Desmate, Pós-desmate e Operação*. Programa integrado de monitoramento da avifauna e relocação de aves da Ilha Bonaparte. Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari. Biocev Serviços de Meio Ambiente Ltda, Belo Horizonte, outubro de 2011, 83 p.
- BOLL, J. L. S. *A corrupção governamental no Brasil: construção de indicadores e análise da sua incidência relativa nos estados brasileiros*. 2010. 75 f. Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento) - Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.
- BOLLMANN, H. A.; MARQUES, D. M. Bases para a Estruturação de Indicadores de Qualidade de Água. *Revista Brasileira de Recursos Hídricos*, v. 5, n.1, jan./mar. 2000.
- BOYCE, C.; NEALE, P. *CONDUCTING IN-DEPTH INTERVIEWS: A Guide for Designing and Conducting In-Depth Interviews for Evaluation Input*. Watertown: Pathfinder International, 2006.
- BRASIL. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 02 set. 1981. p. 1-27.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. *Resolução CONAMA nº 001*, de 23 de janeiro de 1986. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 9 jun. 2020.
- BRASIL. *Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990*. Regulamenta a Lei nº 6.938. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/wp-conteudo/uploads/2017/09/Decreto-Federal-n%C2%BA-99.274-de-1990-1.pdf>. Acesso em: 9 jun. 2020.



BRASIL. Resolução CONAMA nº 237, de 19 de Dezembro de 1997, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA. “Dispõe sobre o objetivo de revisar os procedimentos e regular os aspectos, de forma a propiciar uma efetiva utilização do instrumento do licenciamento ambiental como forma para uma gestão ambiental otimizada, buscando um desenvolvimento de forma sustentável”; publicada no Diário Oficial da União em 22 dez. 1997; Brasília, DF.

BRASIL. Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998. Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 17 fev. 1998. p. 1-27.

BRASIL. Ministério da Saúde. *Guia de vigilância epidemiológica*. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. 6. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. Disponível em: [http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Guia\\_Vig\\_Epid\\_novo2.pdf](http://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Guia_Vig_Epid_novo2.pdf). Acesso em: 20.05.2019.

BRASIL. Decreto nº 5.975 de 30 de novembro de 2006. Dispõe sobre o uso de matéria prima florestal no Brasil. 2006a. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2006/decreto/d5975.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5975.htm). Acesso em: 02 abr. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *Instrução Normativa nº 06 de 15 dez. 2006*. “Dispõe sobre a reposição florestal e o consumo de matéria-prima florestal, e dá outras providências.”. 2006b. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/\\_arquivos/in%20mma%2006-06.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/pnf/_arquivos/in%20mma%2006-06.pdf). Acesso em: 01 abr. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007, do Conselho Nacional do Meio Ambiente – CONAMA; “Definição de vegetação primária e secundária de regeneração de Mata Atlântica no Estado de Minas Gerais.” Publicada no Diário Oficial da União em 26 jun. 2007; Brasília, DF.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. *A Instrução Normativa do IBAMA, nº- 146, de 10 de janeiro de 2007*. “Regulamenta critérios e padrões de procedimentos relativos à fauna no âmbito do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que causam impactos sobre a fauna silvestre”. In: Instruções Normativas, 2007b. Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes\\_normativas/IN146\\_2007\\_Empreendimentos.pdf](https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/IN146_2007_Empreendimentos.pdf) Acesso em: 4 abr. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008. “Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações, e dá outras providências”. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 22 jul. 2008. p. 1-36.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 440, 30 de dezembro 2011a. In: Resoluções, 1994. Disponível em: [http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS\\_ANEXO/CONAMA\\_RES\\_CONS\\_2012\\_440;14181828;20170208.pdf](http://www.cprh.pe.gov.br/ARQUIVOS_ANEXO/CONAMA_RES_CONS_2012_440;14181828;20170208.pdf) Acesso em: 4.abr.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Conselho Nacional de Meio Ambiente, CONAMA. Resolução CONAMA nº 429, 28 de fevereiro 2011b. “Dispõe sobre a metodologia de recuperação das Áreas de Preservação Permanente - APPs”. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 02 mar. 2011.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador. *Saúde ambiental: guia básico para construção de indicadores*. Brasília: Ministério da Saúde, 2011b. 124 p.: il. – (Série B. Textos Básicos de Saúde). Disponível em: <http://repositorio.unb.br/handle/10482/23683>. Acesso em: 20.05.2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. 2014. Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014—lista nacional oficial de espécies da flora ameaçadas de extinção. *Diário Oficial da União* - seção 1, nº 245, 18 de dezembro de 2014. p. 110-121.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Gabinete da Ministra. Portaria Interministerial nº 60, de 24 de março de 2015. “Regulamenta procedimentos administrativos que disciplinam a atuação dos órgãos e entidades da administração pública federal em processos de licenciamento ambiental de competência do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e do Recursos Naturais Renováveis – Ibama”. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 25 mar. 2015. p. 1 – 21.

BRAUN-BLANQUET, J. 1945. *Sociologia vegetal: Estudio de las Comunidades Vegetales*. Buenos Aires: Acme Agency. 444p.

CAMPOS, S. R. M.; SILVA, V. D. P. A Efetividade do Estudo de Impacto Ambiental e do Licenciamento em Projetos de Usinas Hidrelétrica. *Caminhos de Geografia* - revista online, 2010. Disponível em: <http://www.ig.ufu.br/revista/caminhos.html> ISSN 1678 .

CANTARANI, R.; BIANCHI JR, A.; COTRIM, M.; RUGAI, S. *Os riscos financeiros de empreendimentos hidrelétricos devido às mudanças climáticas*. 2009. 93 p. Monografia (MBA em Gestão Socioambiental Aplicada à Energia Hidrelétrica) - Fundação Instituto de Administração, São Paulo, 2009.

CASTRO, R. B. Eficácia, Eficiência e Efetividade na Administração Pública. *30º Encontro da ANPAD*, Salvador, 23 a 27 set., 2006.



CARAMASCHI, É. P.; CARVALHO, F. L.; POLAZ, C. N. M.; SOUZA, G. Protocolo mínimo de amostragem da ictiofauna e carcinofauna no trecho médio inferior da bacia do rio Paraíba do Sul. In: [org.]BERRIEL, T. C. S.; CARAMASCHI, E. P.; POLAZ, C. N. M. Monitoramento da fauna aquática: funções ecossistêmicas do domínio das ilhas fluviais do Rio Paraíba do Sul, Publisher: Projeto Piabanha, Itaocara, RJ, 2018, p. 412-419.

CARLEY, M. *Indicadores sociais: teoria e prática*. Rio de Janeiro, Zahar, 1985.

CITES. CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. *Checklist of CITES Species*, 2017. Disponível em: <<http://checklist.cites.org/#/en/about>>. Acesso em: 3 abr. 2020.

CDB. CONVENTION ON BIOLOGICAL DIVERSITY. *United Nations Convention on Biological Diversity*, Nairobi, Kenya, 1992, 30p.

CDB. CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. *PLANO ESTRATÉGICO PARA A DIVERSIDADE BIOLÓGICA 2011-2020 E AS METAS DE AICHI*. 2010a, p. 2. Disponível em: <https://www.cbd.int/doc/strategic-plan/2011-2020/Aichi-Targets-ES.pdf>. Acesso em: 30 mar. 2020.

CDB. SECRETARIADO DA CONVENÇÃO SOBRE DIVERSIDADE BIOLÓGICA. *PANORAMA DA BIODIVERSIDADE GLOBAL 3*. 2010b. Disponível em: <http://www.biologia.seed.pr.gov.br/modules/links/uploads/20/523034gbo3.pdf>. Acesso em: 31 mar. 2020.

CHERNAIS, F.; SERFATI, C. *Ecologia e condições físicas da reprodução social: alguns fios condutores marxistas*. Crítica Marxista, p. 39, 2003.

CEMIG - Companhia Energética De Minas Gerais; CEB - Companhia Energética De Brasília. *Projeto Básico Ambiental*. UHE Queimado, 1999.

CEMEA. *Programa Saúde e Vigilância Epidemiológica*. Relatório Consolidado Final, Mar, 2010.

CEMIG/CEB. *Plano Ambiental de Conservação e uso do Entorno do Reservatório Artificial da UHE Queimado-Volume 1. PACUERA*. LO nº302/2003-IBAMA. Processo de Renovação: 02001.002641/97-39. Mar, 2015.

CEMIG/CEB. *Plano Integrado de Relacionamento com as Comunidades de Entorno de Hidroelétricas - PIRCEH* - UHE Queimado, 2017.

CEMIG/CEB. *Programa de Educação Ambiental. Relatório Técnico - Atendimento a Condicionante 2.1.1.2 da LICENÇA de OPERAÇÃO Nº 302/2003 - 2ª RENOVAÇÃO*, emitida pelo IBAMA em 29 de agosto de 2014. Outubro, Rev3. 2017.

CEMIG/CEB. *Programa de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas*. 11.185-RE-G90-009. Cabeceira Grande/MG. Janeiro, 2016.

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Comunicação Social. 11.185-RE-G90-010. [1999?].

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos. 11.185-RE-G90-003. [1999?].

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Segurança e Alerta. 11.185-RE-G90-018. [1999?].

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Resgate e Salvamento do Patrimônio Arqueológico e de Educação Patrimonial. 11.185-RE-G90-011. [1999?].

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Educação Ambiental. 11.185-RE-G90-017. [1999?].

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Saúde. 11.185-RE-G90-015. [1999?].

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Mobilização e Desmobilização da Mão de obra. 11.185-RE-G90-016. [1999?].

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Gerência Ambiental. 11.185-RE-G90-014. [1999?].

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Conservação da Fauna. 11.185-RE-G90-007. [1999?].

CEMIG/CEB. Projeto Básico Ambiental - UHE Queimado - Programa de Conservação da Ictiofauna. 11.185-RE-G90-008. [1999?].

CEMIG/CEB. *Projeto Básico Ambiental (PBA) AHE Queimado. Volume 1- Tomo I. Informações Básicas*. Cemig/CEB Março, 1999.

CEMIG/CEB. *Projeto Básico Ambiental (PBA). Programa de Preservação da Memória do Patrimônio Natural*. 11.185-RE-G90-013. UHE QUEIMADO. [1999?]

CEMIG/CEB. *Projeto Executivo – Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos*. Cabeceira Grande/MG. Novembro, 2015.

CEMIG/CEB. *Projeto Executivo – Programa de Monitoramento Climatológico*. Cabeceira Grande/MG. Novembro, 2015.

CEMIG/CEB. *Relatório Anual de Atendimento às Condicionantes Ambientais*. Cabeceira Grande/MG. Setembro, 2012.

CEMIG/CEB. *Relatório Anual de Atendimento às Condicionantes Ambientais*. Programa de Monitoramento da Fauna nas Áreas em Recuperação Subprograma de Monitoramento da Fauna com Enfoque em Ecologia da Paisagem. Cabeceira Grande/MG. Janeiro, 2016. p. 223 – 227.

CEMIG/CEB. *Relatório Anual de Atendimento às Condicionantes Ambientais*. Cabeceira Grande/MG. Janeiro, 2016.

CEMIG/CEB. *Relatório Anual de Atendimento às Condicionantes Ambientais*. Programa da Ictiofauna Subprograma de Monitoramento da Ictiofauna. Páginas 123 – 126. Cabeceira Grande/MG. Janeiro, 2016.

CEMIG/CEB. *Relatório Anual de Atendimento às Condicionantes Ambientais*. Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos, subprograma de Monitoramento Climatológico. Cabeceira Grande/MG. Janeiro, 2016. p. 174 – 182.

CEMIG/CEB. *Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes*. Atividades de Implantação do PCA. Governador Valadares/MG. Setembro, 2018. p. 56 – 57.

CEMIG/CEB. *Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes*. Programas do Meio Biótico, Subprojeto de Monitoramento do Sauá. Governador Valadares/MG. Setembro, 2018. p. 56.

CEMIG/CEB. *Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes*. Programas do Meio Biótico, Subprojeto de Monitoramento da Herpetofauna. Página 56. Governador Valadares/MG. Setembro, 2018.

CEMIG/CEB. *Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes*. Anexo 25 R – Programa de Monitoramento Hidrogeológico e de Taludes Marginais da UHE Baguari. Governador Valadares/MG. Setembro, 2018.

CEMIG/CEB. *Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes*. Anexo 19 – Protocolo, Relatório Final - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. Governador Valadares/MG. Setembro, 2018.

CEMIG/CEB. *Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes*. Anexo 28 – Relatório Técnico Anual. Governador Valadares/MG. Setembro, 2018.

CEMIG/CEB. *Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes*. Anexo 24 – Monitoramento Climático no Entorno da Represa da UHE BAGUARI. Governador Valadares/MG. Setembro, 2018.

CEMIG/CEB. *Relatório de Atendimento às Condicionantes Ambientais – 2018 2ª Renovação da Licença de Operação 302/2003*. Unai/MG. 2018.

CEMIG/CEB. *Relatório de Atendimento às Condicionantes dos Meios Físico e Biótico da 2ª Renovação da Licença de Operação 302/2003*. Programa de Monitoramento de Macrófitas Aquáticas. Brasília/DF. Fevereiro, 2017. p. 325 – 335.

CEMIG/CEB. *Relatório de Atendimento às Condicionantes dos Meios Físico e Biótico da 2ª Renovação da Licença de Operação 302/2003*. Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília/DF. Fevereiro, 2017. p. 220 - 267.

CEMIG/CEB. *Relatório de Desenvolvimento das Ações Ambientais - Período de fevereiro de 2003 a outubro de 2006 - Volume I* - outubro 2006.

CEMIG/CEB. *Relatório Semestral de Atendimento às Condicionantes Ambientais*. Patos de Minas/MG. Fevereiro, 2013.

CEMIG/CEB. *Relatório Semestral de Atendimento às Condicionantes Ambientais*. Programa de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Cabeceira Grande/MG. Abril, 2015. p. 205 - 247.

CITES. CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED SPECIES OF WILD FAUNA AND FLORA. *Checklist of CITES Species*, 2017. Disponível em: <http://checklist.cites.org/#/en/about>. Acesso em: 3 abr. 2020.

CLAVERO, M.; BROTONS, L.; PONS, P.; SOL, D. *Prominent role of invasive species in avian biodiversity loss*. Biological Conservation. 142 ed. 2009.

CNEC Engenharia S.A. *Estudo de Impacto Ambiental - EIA*. UHE Baguari. Programa de Monitoramento de Fauna, Sub-programa de Monitoramento de Avifauna. Governador Valadares, janeiro, 2002. p. 10,28 – 10,30 /180.

CNEC Engenharia S.A. *Estudos de Impacto Ambiental (EIA)*. Volume 4. 10.3. PROGRAMAS DO MEIO SÓCIO-ECONÔMICO. V BAG/MA.00/RT-001. Página 10.91/180. 10.3.13. Programa de Prospecção e Resgate Arqueológico. Páginas: Página 10.175/180-10.180/180. Governador Valadares, jan. 2002.

CNEC Engenharia S.A. *Relatório de Impacto Ambiental - RIMA*. UHE Baguari. Avaliação dos Impactos Ambientais. Governador Valadares, janeiro, 2002. p. 9,1 – 9,27 /111.

CNEC Engenharia S.A. *Relatório de Impacto Ambiental - RIMA*. UHE Baguari. Avaliação dos Impactos Ambientais. Governador Valadares, janeiro, 2002.

CNEC Engenharia S.A. *Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)*. UHE Baguari. Governador Valadares, jan. 2002.

CNEC Engenharia S.A. *Relatório de Impacto Ambiental (RIMA)*. UHE Baguari. Governador Valadares/MG, jan., 2002.

CNEC; Worley Parsons; LEME. *Projeto Básico Ambiental das Instalações Iniciais do Aproveitamento Hidrelétrico (AHE)*. Norte Energia S.A: Belo Monte. Jul. 2010.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Assistência Social – PAS - Relatório de Atividades Consolidado - Relatório Final*. Governador Valadares, dez. 2009.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Monitoramento Socioeconômico - RE-PCA-BAG-023*, mar. 2006

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Programa de Diagnóstico e Prospecção Arqueológico - RE-PCA-BAG-038*. Maio, 2006. Anexo 1. Processo estabelecido no IPHAN. Belo Horizonte, 17 de abril de 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Programa de Assistência Técnica e Apoio ao Produtor Rural - RE-PCA-BAG-028*, jun. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Programa de Comunicação Social*. RE-PCA-BAG-004, jun. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Programa Saúde e Vigilância Epidemiológica - RE-PCA-BAG-047*, jun. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra - RE-PCA-BAG-019*, mar. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Programa de Segurança e Alerta - RE-PCA-BAG-036*, mai. 2006;

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Programa de Gerenciamento Ambiental - RE-PCA-BAG-025*. Abr. 2006;

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Projeto de Registro do Patrimônio Natural*. RE-PCA-BAG-005. Belo Horizonte, Fev. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Plano de Controle Ambiental (PCA). Projeto de Educação Ambiental*. RE-PCA-BAG-015. Mar. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra. Relatório Final*. Set. 2010

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Programa de Monitoramento da Fauna*. Sub-Projeto de Controle de Rato Doméstico (*Rattus rattus*). RE-PCA-BAG-024. Abr. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Programa de Monitoramento da Fauna*. Subprojeto de Monitoramento da Hepertofauna RE-PCA-BAG-011. Fev. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Programa de Monitoramento Socioeconômico*. Relatório Final. Dez. 2011.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Programa de Segurança e Alerta. Relatório Final*. Governador Valadares/MG. 2010.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Programa Integrado de Monitoramento da Avifauna e de Relocação de Aves e de Ninhos de Aves Aquáticas da Ilha Bonaparte*. RE-PCA-BAG-030. Mai. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Projeto de Limpeza da Bacia de Acumulação*. RE-PCA-BAG-054. Jun. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Projeto de Monitoramento da Ictiofauna Após a Formação do Reservatório*. RE-PCA-BAG-051. Jun. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Projeto de Monitoramento da Ictiofauna no Período Pré-Barramento*. RE-PCA-BAG-003. Fev. 2006.

CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Projeto de Monitoramento e Controle de Plantas Aquáticas*. RE-PCA-BAG-010. Fev. 2006.

- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Projeto de Monitoramento Hidrogeológico e de Taludes Marginais*. RE-PCA-BAG-016. Mar. 2006.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Projeto de salvamento de Germoplasma*. RE-PCA-BAG-009. Fev. 2006.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório Complementar para Solicitação de LO. Cumprimento das Condicionantes da LI. 9º Relatório Trimestral de Situação e Implantação do PCA*. Janeiro a março de 09. Volume I. Governador Valadares. Mai. 2008.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes*. Fase de Operação (Ano X). Governador Valadares/MG. Set. 2018.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório de Avaliação de Desempenho Ambiental (RADA)*. Governador Valadares. Jun. 2013.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório de Avaliação do Desempenho Ambiental (RADA)*. UHE Baguari - ANEXO L - Avaliação final e propostas. Jun. 2013.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório para Solicitação de LO. Cumprimento das Condicionantes da LI e Andamento da Execução dos Programas Ambientais*. Governador Valadares, nov. de 2008.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório para Solicitação de LO. Cumprimento das Condicionantes da LI e Andamento da Execução dos Programas Ambientais. Volume I*. Governador Valadares, nov. 2008.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório para Solicitação de LO. Cumprimento das Condicionantes da LI e Andamento da Execução dos Programas Ambientais. Volume III. ANEXO II.12. Programa de Comunicação Social. Relatório Consolidado de Atividades*. Governador Valadares, nov. 2008.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório para Solicitação de LO. Cumprimento das Condicionantes da LI e Andamento da Execução dos Programas Ambientais. Volume III. ANEXO II.13. Programa de Comunicação Social. Relatório Consolidado de Atividades*. Governador Valadares, nov. 2008.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório para Solicitação de LO. Cumprimento das Condicionantes da LI e Andamento da Execução dos Programas Ambientais. Volume III. ANEXO II.14. Programa de Educação Ambiental. I Relatório Consolidado de Atividades*. Governador Valadares, out. 2008.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório para Solicitação de LO. Cumprimento das Condicionantes da LI e Andamento da Execução dos Programas Ambientais. Volume III. Anexo II.17. Programa de monitoramento socioeconômico*. Relatório Consolidado. Relatório de Acompanhamento das Atividades Realizadas - Setembro/2007 a setembro/2008. Governador Valadares, out. 2008.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI. *Relatório Técnico Anual*. Período julho de 2017 a abril de 2018. Governador Valadares/MG. Jul. 2018.
- CONSÓRCIO UHE BAGUARI/CNEC ENGENHARIA S.A. *Monitoramento da Ictiofauna na Região de Influência da UHE Baguari, Bacia do Rio Doce / MG*. Belo Horizonte/MG. Mai. 2018.
- CONSTRUSERV. *Relatório Anual 2017 da UHE BAGUARI em Atendimento a Resolução Conjunta ANA/ANEEL Nº 03/2010*. Maringá/PR. Mar. 2018.
- COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. *Avaliação Social de Projetos: Limitações e Possibilidades*. Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração. Foz do Iguaçu. 1998.
- COSTA, F. L.; CASTANHAR, J. C. *Avaliação de programas públicos - desafios conceituais e metodológicos. VII Congreso Internacional del CLAD sobre la Reforma del Estado y de la Administración Pública*. Lisboa: [s.n.]. 2002.
- COUTINHO, L. M. *O conceito de bioma*. Acta bot. bras. 20. ed. p. 13-23, 2006.
- DATASUS. Ministério da Saúde. Disponível em: <https://datasus.saude.gov.br/cnes-recursos-fisicos>. Acesso em: 15 jan. 2020.
- DIVERSA; UFPE; FADE. *Relatório Técnico Final. Metodologia para Avaliação, Monitoramento e Controle da Efetividade de Programas e Ações Ambientais Decorrentes do Licenciamento Ambiental de Projetos de Geração Hidrelétrica*. Diversa Consultoria em Sustentabilidade - DIVERSA; Universidade Federal de Pernambuco - UFPE; Fundação de Apoio ao Desenvolvimento da UFPE - FADE; CEMIG GT, Recife, Pernambuco, 2020.
- DOHERTY, T. S. *et al. Invasive predators and global biodiversity loss*: Proceedings of the National Academy of Sciences. 113 ed. 2016. p.11261-11265.
- ELO, S.; KYNGÁS, H. The qualitative content analysis process. *Journal of Advanced Nursing*, [s.l.], v. 62, n. 1, p. 107-115, abr. 2008. Wiley. <<http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2648.2007.04569.x>>.
- ENGEL, S.; PAGIOLA, S.; WUNDER, S. Designing payments for environmental services in theory and practice: An overview of the issues. *Ecological Economics*, 65, n. 4, p. 663-674, 2008.
- EPE - EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA. *Balanco Energético Nacional (BEN) 2020: Ano base 2019*. Relatório Síntese. Rio de Janeiro. 2019.

- FRASSON, I. *Critérios de Eficiência, Eficácia e Efetividade adotados pelos avaliadores de instituições não-governamentais financiadoras de projetos sociais*. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, p. 151-319, 2001.
- FLEXA, M. A. G. *Licenciamento ambiental: Aspectos jurídicos e os efeitos da Lei Complementar nº 140, de 08 de dezembro de 2011*. Disponível em: <https://carollinasalle.jusbrasil.com.br/artigos/122137478/licenciamento-ambiental-aspectos-juridicos-e-os-efeitos-da-lei-complementar-n-140-de-08-de-dezembro-de-2011>. Acesso: junho, 2020.
- FUNDAÇÃO RENOVA. *A fundação*. 2019. Disponível em: <https://www.fundacaorenova.org/a-fundacao/>. Acesso em: 03 out. 2019.
- FURTADO, R. C. Metodologia para avaliação de impactos ambientais de cidades. In: JOKILEHTO, J. et al. *Gestão do patrimônio cultural integrado*, Recife: Editora Universitária da UFPE, 2002.
- FURTADO, F. R. D. G.; et al. Avaliação dos efeitos de usinas hidrelétricas sobre o desenvolvimento socioeconômico dos municípios diretamente afetados. *Revista Pesquisa e Desenvolvimento da Aneel*, Brasília, n. 4, ago. 2011.
- FURTADO, F. R. D. G.; FURTADO, R. C. *Inserção regional sustentável de usinas hidrelétricas*. 1. Ed. Belo Horizonte: Rona Editora, 2016. 223 p.
- FURUYA, H.R.; CRETRON, G.G.; LIZ, T. G. *Óbitos de animais silvestres durante o trabalho do programa de resgate de fauna para a faixa de dutos do gasoduto*. GASAN II. IX CONPAVET - Congresso Paulista de Medicina Veterinária - Congresso das Especialidades, 18 a 20 de outubro de 2011, p. 46-47.
- FOWLER, JR. J. F. *Survey Research Methods*, Sage Publications, 2th edition, volume 1, 1993. p. 80-93.
- FREUDENBERG, M. *Composite indicators of country performance: a critical assessment*. Paris: OECD, 11-13 mar, 2003. 32p.
- GADELHA-NETO, P. et al. *Manual de Procedimentos para Herbário. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) Herbário Virtual da Flora e dos Fungos do Brasil*. Editora Universitária UFPE, Recife, 2013. p. 24.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Página inicial. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 11 de set. de 2020.
- GUREVITCH, J.; PADILLA, D. K. *Are invasive species a major cause of extinctions?* 2004. *Trends in Ecology & Evolution*, v. 19, n. 9: 470-474.
- HEMPHILL, L.; MGREAL, S.; BERRY, J. *An aggregated weighting system for evaluating sustainable urban regeneration*. Journal of Property Research, DOI: 10.1080/09599910210155491. 2002.
- HEMPHILL, L.; BERRY, J.; MGREAL, S. *Indicator-Based Approach to Measuring Sustainable Urban Regeneration Performance: Part 1, Conceptual Foundations and Methodological Framework*. Urban Studies, DOI: 10.1080/0042098042000194089. 2004a.
- HEMPHILL, L.; MGREAL, S.; BERRY, J. *Indicator-Based Approach to Measuring Sustainable Urban Regeneration Performance: Part 2, Empirical Evaluation and Case-study Analysis*. Urban Studies, DOI: 10.1080/0042098042000194098. 2004b.
- HENRIOT, P. J. Political Questions about Social Indicators. *SAGE Journals*, Seattle, v. 23, p. 235-255, 1970.
- HUBBARD, D. W. *Como mensurar qualquer coisa – encontrando o valor do que é intangível nos negócios*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008.
- ICMBIO. *Aplicação de critérios e categorias da UICN na avaliação da fauna brasileira*. 2013 Disponível em: [http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/avaliacao\\_da\\_fauna\\_brasileira\\_ICMBio.pdf](http://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/imgs-unidades-coservacao/avaliacao_da_fauna_brasileira_ICMBio.pdf). Acesso em 03 abr. 2020.
- INSTITUTO ACENDE BRASIL. *Custos socioambientais: tendências, ferramentas e responsabilidades”, White Paper*, São Paulo. 2017.
- JANNUZZI, P. M. Indicadores para diagnóstico, monitoramento e avaliação de programas sociais no Brasil. *Revista do Serviço Público Brasília*, v. 56, p. 137-160, abr./jun. 2005.
- JANNUZZI, P. M. *Indicadores Sociais no Brasil: Conceitos, Fontes de dados e Aplicações*. 2. ed. Campinas: Editora Alínea, 2006.
- KAYANO, J.; CALDAS, E. D. L. *Indicadores para o Diálogo*. São Paulo: [s.n.], 2002.
- KETTNER, P. M.; MORONEY, R. M.; MARTIN, L. L. *Designing and managing programs: an effectiveness-based approach*. 3. ed. California: Sage Publications, Inc., 2008.
- LEÃO, T. C. C. et al. *Espécies exóticas invasoras no Nordeste do Brasil: contextualização, manejo e políticas públicas*. Recife: CEPAN, Instituto Hórus, 2011.



- LOURES R.C; GODINHO A. L. 2016. Risco de morte de peixes em usinas hidrelétricas. In: R.C. Loures & A.L. Godinho. *Avaliação de Risco de Morte de Peixes em Usinas Hidrelétricas*. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais, Belo Horizonte: Cemig, 2016, p. 19-35.
- MAGALHÃES JÚNIOR, A. P. *Indicadores ambientais e recursos hídricos: realidade e perspectivas para o Brasil a partir da experiência francesa*. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2007, 688p.
- MAGIOLI, M.; FERRAZ, K. M.; Paschoaletto M. B.; RODRIGUES, M. G. Medium and large-sized mammals of an isolated Atlantic Forest remnant, southeast São Paulo State, Brazil. *Check List*, v. 10, n. 4, p. 850-856, 2014.
- MALHORTA, N. K. *Pesquisa de marketing: foco na decisão*. 3 ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2011.
- MARINHO, A.; FAÇANHA, L. O. Programas Sociais: Efetividade, Eficiência e Eficácia como Dimensões Operacionais da Avaliação. *Textos para discussão*, IPEA, S.I, 2001, p. 1-19.
- MARTINELLI, G.; MORAES, M. A. *Livro Vermelho da Flora do Brasil*. 1 ed. Tradução: Flávia Anderson, Chris Hiatt. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson Estúdio Editorial Ltda, Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. p. 27.
- MATTOS, B. B.; BESSA, C. F.; CUNHA, W. L. *Análise da eficiência do resgate de fauna em empreendimentos lineares*. Revista Eletrônica de Biologia REB. 8. ed. 2015, p. 246.
- MIRANDA, S. M. *As condicionantes ambientais e a importância da sua gestão tempestiva e adequada pelos empreendimentos*. 10 dez 2018. Disponível em: <http://www.azevedosette.com.br> .
- MMA - Ministério do Meio Ambiente; IBAMA - Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis; BID - Banco Interamericano de Desenvolvimento; PNUD - Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento. *Guia de Procedimentos do Licenciamento Ambiental Federal: Documento de referência*. Brasília. 2002.
- MUELLER-DOMBOIS D.; ELLENBERG H. *Aims and methods of vegetation ecology*. New York: John Wiley & Sons; 1974. 547 p.
- MYERS, N.; et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403, p. 853-858.
- NEWBOLD, T. et al. Has land use pushed terrestrial biodiversity beyond the planetary boundary? A global assessment. *Science*, Washington, 353. 15 de julho de 2016. p. 288-291. DOI: 10.1126/science.aaf2201.
- NOBRE, R. A.; et al. Protocolo de amostragem de mamíferos e aves. In: CONSTANTINO, P. A. L.; KINOUCI, M. R.; ARANTES, A. A. (Coords.), *Aplicação dos protocolos mínimos de monitoramento da biodiversidade*. Constantino Ciclo de Capacitação em Monitoramento da Biodiversidade. Introdução ao Programa de Monitoramento in situ da Biodiversidade. Apostila. Brasília: MMA, ICMBio, BMU. GIZ, 2014a, p. 55-66.
- NOBRE, R. A.; et al. *Monitoramento da biodiversidade: roteiro metodológico de aplicação*. ICMBio, Diretoria de Pesquisa, Avaliação e Monitoramento da Biodiversidade, Brasília: 2014b. 40 p.
- OEHLMEYER, A. S. et al. Programa de afugentamento e resgate de fauna durante a implantação de um empreendimento no bioma Mata Atlântica – SP. *VI SIMPÓSIO DE MEIO AMBIENTE*, 20 a 22 de setembro de 2010. p. 1 - 5.
- PAGIOLA, S.; ARCENAS, A.; PLATAIS, G. Can payments for environmental services help reduce poverty? An Exploration of the. *World Development*, v. 33, p. 237-253, 2005.
- PAPST, E.; SÁNCHEZ, L. E. Eficácia dos programas ambientais decorrentes do licenciamento. In: 2ª *CONFERÊNCIA DA REDE DE LÍNGUA PORTUGUESA DE AVALIAÇÃO DE IMPACTOS*, São Paulo, 2012.
- PIRES, S. H. M. et al. Avaliação da Efetividade das Medidas de Controle Socioambiental para Empreendimentos do Setor Elétrico. *XXV SNTPEE*. Belo Horizonte, 2019.
- QUATRO CONSULTORIA AMBIENTAL. Aproveitamento Hidrelétrico De Baguari. *PCA – Plano de Controle Ambiental*. UHE Baguari, 2006.
- QUINTANEIRO, T.; BARBOSA, M. L. O.; OLIVEIRA, M. G. *Um toque de clássicos: Marx, Durkheim e Weber*. 2. ed., rev. e ampl. Belo Horizonte, MG: Ed. UFMG, 2002.
- RAPINI, A.; et al. Introdução. In: GIULIETTI, A. M. et al. (Orgs.). *Plantas raras do Brasil*. Conservação Internacional, Belo Horizonte, MG, Co-editora: Universidade Estadual de Feira de Santana, 2009, 496 p.
- RAUNKIAER, C. 1934. *The life forms of plants and statistical geography*. Clarendon, Oxford.
- RIDENTE, J. L. JR.; et al. *Análise de desempenho ambiental como instrumento de gestão de programas ambientais em grandes obras*. In: 15o Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental - CBGE, 2015, Bento Gonçalves - RS. 15o Congresso Brasileiro de Geologia de Engenharia e Ambiental - CBGE. São Paulo: ABGE, 2015.

- RODRIGUES, E.; PRIMACK, R. B. *Biologia da Conservação*. 1 ed. Brasil: Planta, 2001.
- SÁNCHEZ, L. E.; Gallardo, A. L. C. F. *On the successful implementation of mitigation measures, Impact Assessment and Project Appraisal*, v. 23, n. 3, p. 182-190, 2005. DOI: 10.3152/147154605781765472.
- SÁNCHEZ, L. E. *Como assegurar e demonstrar resultados de programas de gestão socioambiental*. Palestra proferida durante o Workshop do CE-C3 do CIGRÉ-Brasil. USP, Brasil, 2017.
- SANO, H.; MONTENEGRO FILHO, M. J. F. "As Técnicas de Avaliação da Eficiência, Eficácia e Efetividade na Gestão Pública e sua Relevância para o Desenvolvimento Social e das Ações Públicas". *Desenvolvimento em Questão*, n. Unijuí, p. 35-61, jan./abr. 2013.
- SILVA JÚNIOR, S. D.; COSTA, F. J. "Mensuração e Escalas de Verificação: uma Análise Comparativa das Escalas de Likert e Phrase Completion". *PMKT – Revista Brasileira de Pesquisas de Marketing, Opinião e Mídia*. São Paulo, Brasil, v. 15, p. 1-16, out. 2014. Disponível em: <<http://www.abep.org/servicos/downloadpmktciencia.aspx?id=1501>>. Acesso em: 6 jan. 2020.
- SOUSA-BAENA, M. S.; GARCIA, L. C.; PETERSON, A. T. *Completeness of digital accessible knowledge of the plants of Brazil and priorities for survey and inventory*. *Diversity and Distributions*, v. 20, p. 369-381, 2014.
- SNIS – *Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento*: Painel de informações sobre saneamento. Página inicial. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/>. Acesso em: 10 set. 2020.
- STEHMANN, J. R.; et al. Diversidade taxonômica na Floresta Atlântica. In: STEHMANN, J. R. et al. (Eds.), *Plantas da Floresta Atlântica*. Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, p. 3-12, 2009.
- TEIXEIRA, W.; et al. (Orgs.) *Decifrando a Terra*. 2. ed. São Paulo: Oficina de Textos, 2003.
- TENÓRIO, F. G. Gestão Social: uma perspectiva conceitual. *Revista de Administração Pública*, Rio de Janeiro, v. 32, p. 7-23, set./out. 1998.
- TESOURO NACIONAL. *SICONFI – Sistema de Informações Contábeis e Fiscais do Setor Público Brasileiro*: Consulta as contas anuais do FINBRA (Finanças do Brasil). Disponível em: [https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta\\_finbra/finbra\\_list.jsf](https://siconfi.tesouro.gov.br/siconfi/pages/public/consulta_finbra/finbra_list.jsf). Acesso em: 09 de set. de 2020.
- THERRIEN, J.; BOURGEOIS, G. *Fish Passage at Small Hydro Sites*. Technical Report, The International Energy Agency – Implementing Agreement for Hydropower Technologies and Programmes, Genivar Consulting Group Inc., Québec City, Québec, Canada, mar. 2000, 134 p.
- UEHARA, T. H. K.; GANDARA, F. B. (Org.). *Monitoramento de áreas em recuperação*. São Paulo: Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo, 2009. (Cadernos da Mata Ciliar, n. 4, p. 11 – 13.). Disponível em: <[https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Cadernos\\_Mata\\_Ciliar\\_4\\_Monitoramento.pdf](https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/Cadernos_Mata_Ciliar_4_Monitoramento.pdf)>. Acesso em: 18 de mai. 2020.
- VAN BELLEN, H. M. *Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa*. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2005. 253 p.
- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A. L. R.; LIMA, J. C. A. *Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um sistema universal*. IBGE, Rio de Janeiro, 1991. 112 pp.
- WONG, C. *Indicators for urban and regional planning: the interplay of policy and methods*. Londres: Routledge, 2006.
- ZALBA, S.; ZILLER, S. R. Manejo adaptativo de espécies exóticas invasoras: colocando a teoria em prática. *Natureza & Conservação*, 5. ed., p. 16-22, 2007.
- ZHOURI, A.; OLIVEIRA, R. "Desenvolvimento, Conflitos Sociais e Violência no Brasil rural: o caso das usinas hidrelétricas". *Ambiente e Sociedade*, p. 119-135, 2007.
- ZUCARELLI, M. C. Assimetria nos Usos do Meio Ambiente Perante a Construção de Usinas Hidrelétricas. *III Encontro da ANPAS*. [S.l.]: [s.n.]. 2006.





## **APÊNDICE A**

### **Detalhamento dos Indicadores das Matrizes de Eficácia e Efetividade**

**Tabela A1** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Ambiental

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Salvamento de Germoplasma e Aproveitamento Científico da Flora	Salvamento de germoplasma nativo	Número de espécies nativas salvas em banco de germoplasma pelo número de espécies nativas inventariadas no EIA/RIMA (Nº ENSbg / Nº ENi)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Resolução CONAMA nº 440, de 30 de dezembro de 2011a
	Destinação do material genético salvo para reflorestamento	Número de mudas plantadas destinadas ao reflorestamento pelo número de mudas previstas destinadas ao reflorestamento (Nº MRp / Nº MRp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Priorização de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção	Número de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção salvas pelo número de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção inventariadas (Nº EEAE / Nº EEAEi)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	CDB, 1992; Martinelli; Moraes, 2013, p. 27; Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014; Myers <i>et al.</i> , 2000; Stehmann <i>et al.</i> , 2009; Rapini <i>et al.</i> , 2009; CITES, 2017
Reflorestamento	Catálogo das espécies inventariadas	Número de exsiccatas tombadas em herbário indexado pelo número de espécies vegetais inventariadas (Nº ETh / Nº ETh)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Gadella-Neto <i>et al.</i> , 2013, p. 24; Sousa-Baena <i>et al.</i> , 2013, pp. 369–381
	Sobrevivência das mudas no reflorestamento	Número de mudas sobreviventes no reflorestamento pelo número de mudas plantadas (Nº MRs / Nº MRp)	Indicador Direto	Valor máximo ≥ 0,9 Valor mínimo ≤ 0,5	Uehara; Gandara, 2009, pp. 11-13
	Eradicação de espécies exóticas invasoras	Número de espécies exóticas invasoras erradicadas pelo número de espécies exóticas invasoras inventariadas (Nº EEIe / Nº EEIi)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Zalba; Ziller, 2007, pp. 16-22; Leão <i>et al.</i> , 2011, pp. 9-17; Doherty <i>et al.</i> , 2016, 1-5; Gurevitch; Padilla, 2004; Clavero <i>et al.</i> , 2009
	Priorização das espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção	Número de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção plantadas pelo número total de espécies plantadas (Nº EEAEp / Nº EPT)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	CDB, 1992; Martinelli; Moraes, 2013, p. 27; Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014; Myers <i>et al.</i> , 2000; Stehmann <i>et al.</i> , 2009; Rapini <i>et al.</i> , 2009; CITES, 2017

**Tabela A1** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Ambiental (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Monitoramento da Flora	Periodicidade do monitoramento da flora na Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr / Nº Cp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Uehara; Gandara, 2009, pp. 11-13; Alves-Costa <i>et al.</i> , 2008
	Abrangência espacial do monitoramento da flora na Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório	Número de fitofisionomias monitoradas pelo número de fitofisionomias inventariadas (Nº Fm / Nº Fi)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Veloso <i>et al.</i> , 1991, pp. 47-50; Coutinho, 2006, pp. 13-23; Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007 (2007a); ICMBio, 2020
	Monitoramento das variáveis vegetacionais na Área de Preservação Permanente (APP) do reservatório	Número de variáveis vegetacionais monitoradas pelo número de variáveis vegetacionais previstas (Nº VVm / Nº VVp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Braun-Blanquet, 1945; Mueller-Dombois; Ellenberg, 1974, pp. 45-66; Resolução CONAMA nº 392, de 25 de junho de 2007 (2007a); Resolução CONAMA nº 440, 30 de dezembro 2011 <sup>1</sup> ; Raunkjaer, 1934
	Periodicidade do monitoramento da flora na área de reflorestamento	Número de campanhas realizadas na área de reflorestamento pelo número de campanhas na área de reflorestamento previstas (Nº CRr / Nº CRp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência espacial do monitoramento da flora na área de reflorestamento	Número de fitofisionomias cuja flora é monitorada pelo número de fitofisionomias inventariadas (Nº FFm / Nº FFi)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Monitoramento das variáveis vegetacionais na área de reflorestamento	Número de variáveis vegetacionais monitoradas na área de reflorestamento pelo número de variáveis vegetacionais existentes (Nº VVm / Nº VVe)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A1** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Ambiental (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna	Resgate da herpetofauna	Números de espécimes da herpetofauna resgatados pelo número de espécimes no EIA/RIMA (Nº EHR / Nº E <sub>EIA/RIMA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 0,7 Valor mínimo ≤ 0,2	Desenvolvedores da pesquisa
	Resgate da mastofauna	Números de espécimes da mastofauna resgatados pelo número de espécimes no EIA/RIMA (Nº EMR / Nº E <sub>EIA/RIMA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 0,8 Valor mínimo ≤ 0,2	Desenvolvedores da pesquisa
	Resgate de ninhos	Número de ninhos resgatados pelo número de ninhos identificados (Nº Nr / Nº Ni)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Sobrevivência da fauna resgatada	Número de espécimes sobreviventes pelo número de espécimes resgatados e/ou acidentados (Nº Es / Nº Era)	Indicador Direto	Valor máximo ≥ 0,9 Valor mínimo ≤ 0,5	Oehlmeier <i>et al.</i> , 2010, pp. 1-5; Furuya <i>et al.</i> , 2011, pp. 46-47; Mattos <i>et al.</i> , 2015, p. 246
	Aproveitamento científico da fauna	Número de espécimes depositados em instituições científicas convencionadas pelo número de espécimes que vieram a óbito (Nº Ed <sub>cc</sub> / Nº Eo)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Oehlmeier <i>et al.</i> , 2010, pp. 1-5; Furuya <i>et al.</i> , 2011, pp. 46-47
Monitoramento de Mastofauna	Periodicidade do monitoramento da mastofauna	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr / Nº Cp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência espacial do monitoramento da mastofauna	Número de tipos de fitofisionomias cuja mastofauna é monitorada pelo número de tipos de fitofisionomias presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento (Nº Tfm / Nº Tfp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007 (2007b)
	Densidade de monitoramento da mastofauna	Número de pontos de monitoramento da mastofauna reportados pelo número de pontos previstos (Nº Pmm / Nº Pp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Esforço amostral do monitoramento da mastofauna	Número de horas de observação realizadas no ponto de monitoramento pelo número de horas de observação previstas no ponto de monitoramento (Nº HOI <sub>m</sub> / Nº HOP <sub>m</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A1** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Ambiental (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Monitoramento de Avifauna	Periodicidade do monitoramento da avifauna	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (N° Cr / N° Cp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência espacial do monitoramento da avifauna	Número de tipos de fitofisionomias cuja avifauna é monitorada pelo número de tipos de fitofisionomias presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento (N° Tfa / N° TFp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de Janeiro de 2007 (2007b)
	Densidade de monitoramento da avifauna	Número de pontos de monitoramento da avifauna reportados pelo número de pontos previstos (N° Pma / N° Pp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Esforço amostral do monitoramento da avifauna	Número de horas de observação da avifauna realizadas pelo número de horas de observação previstas (N° HOR <sub>m</sub> / N° HOP <sub>m</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Monitoramento de Herpetofauna	Periodicidade do monitoramento da herpetofauna	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (N° Cr / N° Cp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência espacial do monitoramento da herpetofauna	Número de tipos de fitofisionomias cuja herpetofauna é monitorada pelo número de tipos de fitofisionomias presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento (N° Tfh / N° TFp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de Janeiro de 2007 (2007b)
	Densidade de monitoramento da herpetofauna	Número de pontos de monitoramento da herpetofauna reportados pelo número de pontos de monitoramento previstos (N° Pmh / N° Pp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Esforço amostral do monitoramento da herpetofauna	Número de horas de observação da herpetofauna realizadas pelo número de horas de observação previstas (N° HOR <sub>m</sub> / N° HOP <sub>m</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A1** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Ambiental (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Monitoramento da ictiofauna	Periodicidade do monitoramento da ictiofauna	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr / Nº Cp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência espacial do monitoramento da ictiofauna	Número de fisionomias aquáticas cuja ictiofauna é monitorada pelo número de fisionomias aquáticas presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento (Nº FAlm / Nº Fap)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Instrução Normativa do IBAMA nº 1.46, de 10 de janeiro de 2007 (2007b)
	Densidade de monitoramento da ictiofauna	Número de pontos de monitoramento da ictiofauna reportados pelo número de pontos previstos (Nº Pmt / Nº Pp)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Esforço amostral do monitoramento da ictiofauna	Número de horas de observação da ictiofauna realizadas pelo número de horas de observação previstas (Nº HOR <sub>m</sub> / Nº HO <sub>p<sub>m</sub></sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Transposição da ictiofauna	Transposição da ictiofauna	Número de toneladas de biomassa viva pelo número de toneladas de biomassa transposta (Nº TBv / Nº TBr)	Indicador Direto	Valor máximo ≥ 0,9 Valor mínimo ≤ 0,5	Loures; Godinho, 2016, pp. 19-35
Resgate da ictiofauna nas Áreas Aferidas pelas Ensecadeiras	Resgate da ictiofauna	Número de toneladas de biomassa resgatada viva pelo número de toneladas de biomassa resgatada (Nº TBv / Nº TBr)	Indicador Direto	Valor máximo ≥ 0,9 Valor mínimo ≤ 0,5	Loures; Godinho, 2016, pp. 19-35

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

## A1 Parametrização dos Indicadores da Matriz de Eficácia - Dimensão Ambiental

### Programa de Conservação da Flora (13 Indicadores de Eficácia)

#### Projeto 1

##### Salvamento de Germoplasma e Aproveitamento Científico da Flora

###### Indicador 1: “Salvamento de germoplasma nativo”

**Cálculo:** Número de espécies nativas salvas em banco de germoplasma pelo número de espécies nativas inventariadas no EIA/RIMA (Nº ENSbg / Nº ENi).

**Base para definição dos parâmetros:** De acordo com a Resolução CONAMA nº 429, de 28 de fevereiro de 2011 (BRASIL, 2011b), que dispõe sobre a metodologia de recuperação das áreas de preservação permanente (APPs), o número de espécies vegetais nativas deve ser compatível com as espécies da fitofisionomia local visando acelerar a recuperação da área. Considerando tal recomendação, sugere-se que o parâmetro máximo seja 1, ou seja, 100% das espécies nativas inventariadas salvas em banco de germoplasma tendo em vista a futura utilização destes táxons no reflorestamento e recuperação das áreas sob influência da UHE. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

###### Indicador 2: “Destinação do material genético salvo para reflorestamento”

**Cálculo:** Número de mudas plantadas destinadas ao reflorestamento pelo número de mudas previstas destinadas ao reflorestamento (Nº MRp / Nº MRp).

**Base para definição dos parâmetros:** Entende-se que, para a boa avaliação da eficácia do programa, o parâmetro máximo para o indicador deve ser 1, ou seja, 100% do material previsto utilizado no reflorestamento das áreas a que foi destinado. Salvo exceções, a excedente de produção de mudas, cuja utilização seja compatível em termos de espécies e fitofisionomias com outros projetos, pode então ser doada/utilizada. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

###### Indicador 3: “Priorização de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção”

**Cálculo:** Número de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção salvas pelo número de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção inventariadas (Nº EE Ae / Nº EE Ai).

**Base para definição dos parâmetros:** Espécies endêmicas e ameaçadas de extinção são prioritárias para conservação em programas de reflorestamento e manejo visando à sua salvaguarda e proteção (CDB, 1992; Martinelli; Moraes, 2013; BRASIL, 2014). No entanto, seu número varia entre países, biomas e fitofisionomias (Myers *et al.*, 2000; Stehmann *et al.*, 2009) e por diferentes causas, tais como avanço da urbanização, caça, destruição dos habitats naturais, sobre-exploração etc. (Myers *et al.*, 2000; Rapini *et al.*, 2009; CITES, 2017). Reconhecida a importância destes grupos, recomenda-se que como parâmetro seja adotado o valor 1, ou seja, 100% das espécies vegetais endêmicas e ameaçadas de extinção foram salvas. Por consequência e em função das características relacionadas, o parâmetro máximo para o indicador de eficácia “Nível de priorização de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção” deve ser 100% das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção ocorrentes na área de abrangência da UHE salvas, e o parâmetro mínimo o valor 0,5, isto é, 50% das espécies endêmicas e ameaçadas de extinção ocorrentes na área de abrangência da UHE salvas.

**Indicador 4:** “Catalogação das espécies inventariadas”

**Cálculo:** Número de exsicatas tombadas em herbário indexado pelo número de espécies vegetais inventariadas ( $N^{\circ} \text{EThi} / N^{\circ} \text{Ei}$ ).

**Base para definição dos parâmetros:** Sabe-se que empreendimentos hidrelétricos oportunizam inventários biológicos em regiões de difícil acesso, frequentemente desconhecidos do ponto de vista científico (DIVERSA, 2019a). Exsicatas depositadas em herbários são o passo inicial para o conhecimento botânico básico de uma determinada região, muitas vezes representando as únicas evidências sobre a ocorrência e a distribuição das espécies vegetais no tempo e no espaço (Gadella-Neto *et al.*, 2013; Sousa-Baena *et al.*, 2013). Em virtude de sua importância como registros científico e histórico e, ao mesmo tempo, da ampla carência de representatividade da maioria das regiões brasileiras deste tipo de registro (Sousa-Baena *et al.*, 2013), recomenda-se como parâmetro máximo do indicador o valor 1, ou seja, 100% das espécies inventariadas foram tombadas em herbário indexado, enquanto o valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

## Projeto 2

### Reflorestamento

**Indicador 5:** “Sobrevivência das mudas no reflorestamento”

**Cálculo:** Número de mudas sobreviventes no reflorestamento pelo número de mudas plantadas ( $N^{\circ} \text{MRs} / N^{\circ} \text{MRp}$ ).



**Base para definição dos parâmetros:** Os estudos mostram que os níveis aceitáveis de sobrevivência/estabelecimento de mudas arbóreas em projetos de restauração ecológica de matas ciliares variam de 80% a 90% (Uehara; Gandara, 2009). Com base nestes dados, sugere-se que o parâmetro máximo para o indicador de eficácia seja 0,9, ou seja, 90% de mudas sobreviventes em relação às plantadas. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

**Indicador 6** “Erradicação de espécies exóticas invasoras”

**Cálculo:** Número de espécies exóticas invasoras erradicadas pelo número de espécies exóticas invasoras inventariadas ( $N^{\circ} EEIe / N^{\circ} EEIi$ ).

**Base para definição dos parâmetros:** Espécies exóticas invasoras são a segunda maior causa de perda de biodiversidade no mundo, ficando atrás apenas da destruição dos ambientes naturais (CDB, 1992; Gurevitch; Padilla, 2004; Leão *et al.*, 2011). Seu controle é uma variável-chave no sucesso de qualquer programa de restauração ecológica ou plano de manejo ambiental, pois as espécies exóticas invasoras competem com as espécies nativas, frequentemente inviabilizando sua germinação e estabelecimento (Zalba; Ziller, 2007; Doherty *et al.*, 2016). Além disso, as espécies exóticas invasoras tornam os ecossistemas dominados pobres e homogêneos em termos de biodiversidade e oferecimento de recursos e serviços ambientais, inclusive para o ser humano (Clavero *et al.*, 2009 e Zalba; Ziller, 2007 e Leão *et al.*, 2011). Por conseguinte, recomenda-se que o parâmetro para o indicador de eficácia seja 1, ou seja, 100% de erradicação em relação às exóticas invasoras inventariadas. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

**Indicador 7:** “Priorização das espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção”

**Cálculo:** Número de espécies vegetais endêmicas e/ou ameaçadas de extinção plantadas pelo número total de espécies plantadas ( $N^{\circ} EEAEp / N^{\circ} EPt$ ).

**Base para definição dos parâmetros:** Analogamente ao recomendado para o indicador de eficácia “Nível de priorização de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção”, sugere-se que o parâmetro aqui seja 1. Ou seja, pelas mesmas razões já explicadas, o número de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção utilizadas no reflorestamento deve corresponder à mesma proporção (100%) destas registradas/encontradas dentro do total de espécies inventariadas. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

### Projeto 3

#### Monitoramento da Flora

**Indicador 8:** “Periodicidade do monitoramento da flora na APP do reservatório”

**Cálculo:** Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas ( $N^{\circ} Cr / N^{\circ} Cp$ ).

**Base para definição dos parâmetros:** Nos sistemas de reflorestamento atualmente empregados, o número de campanhas de monitoramento tem o intuito de verificar o desenvolvimento das plantas e a correção de possíveis problemas que podem ocorrer até o estabelecimento da nova vegetação (Alves-Costa *et al.*, 2008; Uehara; Gandara 2009). O parâmetro máximo de eficácia do indicador é o valor 1, ou seja, 100% das campanhas previstas foram realizadas, e o parâmetro mínimo deve ser 0,5, quando 50% das campanhas forem realizadas.

**Indicador 9:** “Abrangência espacial do monitoramento da flora na APP do reservatório”

**Cálculo:** Número de fitofisionomias monitoradas pelo número de fitofisionomias inventariadas ( $N^{\circ} Fm / N^{\circ} Fi$ ).

**Base para definição dos parâmetros:** Fitofisionomia é a “feição” da vegetação ou ecomorfologia com a qual uma dada comunidade vegetal se expressa, refletindo em boa medida a variação ambiental, tipo de solo, nível de precipitação, altitude, temperatura etc. existente em uma dada região (Mueller-Dombois; Ellenberg, 1974; Veloso *et al.*, 1991; Coutinho, 2006). Por seu caráter biogeográfico identitário, a fitofisionomia é um conceito útil para se ter segurança de se estar abrangendo parte relevante da variação ambiental em estudos bióticos de maneira geral (Veloso *et al.* 1991; Coutinho, 2006; BRASIL, 2007a). Os tipos fitofisionômicos variam de acordo com os vários biomas; por exemplo, o Cerrado apresenta entre sete e oito diferentes a depender da região (ICMBio, 2020). A Floresta Amazônica e a Mata Atlântica se comportam de maneira semelhante a este respeito (Veloso *et al.*, 1991). Logo, recomenda-se que o parâmetro máximo seja 1, ou seja, 100% das fitofisionomias existentes numa dada área sejam monitoradas, ou seja, que esse seja o parâmetro máximo para o indicador “Nível de abrangência espacial do monitoramento da flora na APP do reservatório”. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

**Indicador 10:** “Monitoramento das variáveis vegetacionais na APP do reservatório”

**Cálculo:** Número de variáveis vegetacionais monitoradas pelo número de variáveis vegetacionais previstas ( $N^{\circ} VVm / N^{\circ} VVp$ ).

**Base para definição dos parâmetros:** A estrutura da comunidade vegetal é acessada por meio de um conjunto de medidas ou variáveis das espécies, principalmente arbóreas e arbustivas, que compõem uma dada fitofisionomia (Raunkiaer, 1934; Braun-Blanquet, 1945; Mueller-Dombois; Ellenberg, 1974). Informações sobre a estrutura da vegetação são fundamentais para se conhecer tanto o seu tipo quanto “idade” ou estágio sucessional, assim como seu estado de conservação (Mueller-Dombois; Ellenberg, 1974; Veloso *et al.*, 1991; BRASIL, 2007b; 2011b). Existem inúmeras variáveis utilizadas em estudos de estrutura da vegetação, mas as fundamentais para tal propósito e para qualquer tipo vegetacional são sete: (1) Densidade; (2) Frequência; (3) Cobertura; (4) Altura; (5) DAP; (6) Diversidade Biológica; e (7) Espécies Indicadoras (Braun-Blanquet, 1945; Mueller-Dombois; Ellenberg, 1974; Veloso *et al.*, 1991).

Dessa forma, fica evidente que o parâmetro máximo para o indicador de eficácia “Nível de monitoramento da estruturação da vegetação na APP do reservatório”, seja 1, quando 100% das variáveis básicas previstas para análise da vegetação forem contempladas no monitoramento. O parâmetro mínimo deve ser 0,5, quando 50% dessas variáveis básicas forem contempladas.

**Indicador 11:** “Periodicidade do monitoramento da flora na área de reflorestamento”

**Cálculo:** Número de campanhas realizadas na área de reflorestamento pelo número de campanhas na área de reflorestamento previstas ( $N^{\circ} CARr / N^{\circ} CARp$ ).

**Base para definição dos parâmetros:** Neste caso, o adequado é seguir o estabelecido no estudo tendo em vista que existe uma base teórica que estabeleceu o número de campanhas recomendável para a área a ser reflorestada. O parâmetro máximo para esse indicador deve ser 1, ou seja, 100% das campanhas previstas foram realizadas. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

**Indicador 12:** “Abrangência espacial do monitoramento da flora na área de reflorestamento”

**Cálculo:** Número de fitofisionomias cuja flora é monitorada pelo número de fitofisionomias inventariadas ( $N^{\circ} FFIm / N^{\circ} Fi$ ).

**Base para definição dos parâmetros:** Neste caso, o ideal é que todas as fitofisionomias sejam monitoradas, devendo, portanto, o parâmetro máximo ser 1, ou seja, 100% para esse indicador. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

**Indicador 13:** “Monitoramento das variáveis vegetacionais na área de reflorestamento”

**Cálculo:** Número de variáveis vegetacionais monitoradas na área de reflorestamento pelo número de variáveis vegetacionais existentes ( $N^{\circ} VVm / N^{\circ} VVe$ ).

**Base para definição dos parâmetros:** Neste caso, o ideal é seguir o estabelecido no estudo tendo em vista que existe uma base teórica que estabeleceu o número de variáveis vegetacionais a serem monitoradas na área reflorestada. O parâmetro máximo para esse indicador deve ser 1, ou seja, 100% das variáveis vegetacionais monitoradas, enquanto o parâmetro mínimo deve ser 0,5, isto é, 50%.

## Programa de Conservação da Fauna (17 Indicadores)

### Projeto 1

#### Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna

**Indicador 1:** “Resgate da herpetofauna”

**Cálculo:** Números de espécimes da herpetofauna resgatados pelo número de espécimes no EIA/RIMA ( $N^{\circ} E_{Hr} / N^{\circ} E_{EIA/RIMA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Neste caso, o parâmetro máximo estabelecido é 0,7, ou seja, 70% dos espécimes da herpetofauna sejam resgatados. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,2, isto é, quando 20% ou menos dos espécimes foram resgatados.

**Indicador 2:** “Resgate da mastofauna”

**Cálculo:** Números de espécimes da mastofauna resgatados pelo número de espécimes no EIA/RIMA ( $N^{\circ} E_{Mr} / N^{\circ} E_{EIA/RIMA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Neste caso, o parâmetro máximo estabelecido é 0,8, ou seja, 80% dos espécimes da mastofauna sejam resgatados. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,2, isto é, quando 20% ou menos dos espécimes foram resgatados.

### **Indicador 3: “Resgate de ninhos”**

**Cálculo:** Número de ninhos resgatados pelo número de ninhos identificados ( $N^{\circ} Nr / N^{\circ} Ni$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Em relação aos parâmetros para o indicador “Nível de resgate de ninhos”, não foram encontrados dados durante a atual pesquisa que o subsidiem. O Relatório de Atendimento às Condicionantes (RAC) da UHE Baguari (BIOCEV SERVIÇOS DE MEIO AMBIENTE LTDA, 2011) informa que, ao longo das fases de pré e pós-desmate, em média 70 ninhos foram monitorados, majoritariamente das aves garça-branca-grande (*Ardea alba* Linnaeus, 1758), garça-moura (*A. cocoi* Linnaeus, 1766), garça-vaqueira (*Bubulcus ibis* Linnaeus, 1758) e savacu (*Nycticorax nycticorax* Linnaeus, 1758 [Ardeidae]). Embora pareça ter sido o último relatório de resultados deste programa, não foram encontradas informações sobre o quanto do total monitorado foi resgatado. Sabendo-se da necessidade legal e conservacionista de se resgatar ninhos em empreendimentos hidrelétricos (BRASIL, 2007b), sugere-se que o parâmetro seja 1, ou seja, quando 100% dos ninhos identificados sejam resgatados. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

### **Indicador 4: “Sobrevivência da fauna resgatada”**

**Cálculo:** Número de espécimes sobreviventes pelo número de espécimes resgatados e/ou acidentados ( $N^{\circ} Es / N^{\circ} Era$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Para este indicador, foram encontrados dados sobre resgate de espécimes da fauna silvestre apenas em pesquisas em empreendimentos lineares. Tais investigações revelaram que os níveis de salvamento variam entre 75% e 90% dos espécimes (Oehlmeyer *et al.*, 2010; Furuya *et al.*, 2011; Mattos *et al.*, 2015). Oehlmeyer *et al.* (2010) e Furuya *et al.* (2011) destacam que o baixo nível de óbitos em programas de afugentamento e resgate de fauna é atribuído às palestras e aos treinamentos para as equipes de trabalhadores das obras. Nestes momentos, é enfatizada a importância de evitar distúrbios à fauna local (Oehlmeyer *et al.*, 2010). Com base nesses dados e considerando que no caso de usinas hidrelétricas esse salvamento é mais complexo, propõe-se que o parâmetro máximo seja 0,9, ou seja, 90% do número de espécimes resgatados sejam salvos e o parâmetro mínimo para o indicador seja 0,5, isto é 50%. Contudo, parece ser primordial investimentos em palestras e treinamentos dos trabalhadores para o alcance de tais níveis de eficácia.

### **Indicador 5: “Aproveitamento científico da fauna”**

**Cálculo:** Número de espécimes depositados em instituições científicas conveniadas pelo número de espécimes que vieram a óbito ( $N^{\circ} Ed_{icc} / N^{\circ} Eo$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** A partir dos estudos sobre afugentamento e resgate de fauna analisados, ficou evidente que todos os espécimes que vieram a óbito durante a captura, pós-captura ou já encontrados em óbito nas vias de acesso, desde que ainda em bom estado de conservação, foram encaminhados a instituições de pesquisa conveniadas para deposição em coleções científicas (Oehlmeyer *et al.*, 2010; Furuya *et al.*, 2011). Dessa forma, pode-se assumir que o parâmetro máximo seja 1, ou seja, quando 100% dos espécimes que vieram a óbito sejam depositados em instituições conveniadas. Este parâmetro é válido apenas para estruturas, tais como esqueleto, crânio, dentes, pele, órgãos internos etc., assim como para espécimes inteiros que se encontrem em bom estado de conservação e, conseqüentemente, aproveitáveis. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

## Projeto 2

### Projetos de Monitoramento da Fauna Silvestre

Especificamente para o monitoramento dos projetos de conservação da mastofauna, avifauna e herpetofauna, foi levantado um conjunto de quatro indicadores que serão aplicados para cada um dos projetos.

**Indicador 6 (Mastofauna), Indicador 7 (Avifauna), Indicador 8 (Herpetofauna):** “Periodicidade do monitoramento da mastofauna, avifauna ou herpetofauna”

**Cálculo:** Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas ( $N^{\circ} Cr / N^{\circ} Cp$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** A Instrução Normativa (BRASIL, 2007b) orienta que os monitoramentos de fauna consistirão de, no mínimo, campanhas trimestrais de amostragem, devendo ser realizados por período de, no mínimo, 2 anos, extensível de acordo com as particularidades do empreendimento.

Levando em consideração que o número de campanhas será traçado de acordo com as particularidades do empreendimento e atendendo às orientações legais, o parâmetro para tais indicadores seguirá o alcance de 0,5 a 1 devido à relação entre o número de campanhas previstas pelo número de campanhas realizadas. Onde 1 significa 100%, com todas as campanhas previstas realizadas. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

**Indicador 9 (Mastofauna), Indicador 10 (Avifauna), Indicador 11 (Herpetofauna):** “Abrangência espacial do monitoramento da mastofauna, avifauna ou herpetofauna”

**Cálculo:** Número de tipos de fitofisionomias cuja mastofauna, avifauna ou herpetofauna são monitoradas pelo número de tipos de fitofisionomias presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento ( $N^{\circ}$  TFm /  $N^{\circ}$  TFp), ( $N^{\circ}$  Tfa /  $N^{\circ}$  TFp) e ( $N^{\circ}$  THm /  $N^{\circ}$  TFp).

**Base para a definição dos parâmetros:** Conforme o IBAMA (BRASIL, 2007b), os monitoramentos de fauna deverão incluir na metodologia esforço amostral em cada fitofisionomia contemplando a variabilidade ambiental da área amostrada. Tal referência, aliada às explicações sobre a heterogeneidade ambiental e a abrangência biogeográfica abarcada pelo conceito de fitofisionomia, deixa claro que o parâmetro para o indicador deve ser 1, ou seja, 100% das fitofisionomias presentes na área de ocorrência das UHEs monitoradas. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

**Indicador 12 (Mastofauna), Indicador 13 (Avifauna), Indicador 14 (Herpetofauna):** “Densidade do monitoramento da mastofauna, avifauna ou herpetofauna”

**Cálculo:** Número de pontos de monitoramento da mastofauna, avifauna ou herpetofauna reportados pelo número de pontos previstos ( $N^{\circ}$  Pmm<sub>r</sub> /  $N^{\circ}$  Pp<sub>r</sub>), ( $N^{\circ}$  Pma<sub>r</sub> /  $N^{\circ}$  Pp<sub>r</sub>) e ( $N^{\circ}$  Pmh<sub>r</sub> /  $N^{\circ}$  Pp<sub>r</sub>).

**Base para a definição dos parâmetros:** Os “Protocolos para Monitoramento da Biodiversidade” (Nobre *et al.* 2014a; b) preveem três pontos de monitoramento (ou Unidades Amostrais) para **Mastofauna** e **Avifauna** por Área de Referência. Área de Referência é aqui entendida como fitofisionomia e/ou ambiente aquático de acordo com o hábito do grupo ou espécie animal estudada, se terrícola ou dulciaquícola.

Para Nobre *et al.* (2014a; b), essas Unidades Amostrais não se configuram em pontos, mas em transectos lineares que variam entre 2 e 5 quilômetros de comprimento e instalados em cada tipo de ambiente da área estudada. No caso do “Protocolo de Monitoramento de Répteis” (ICMBio, 2013), a recomendação é ao menos uma Unidade Amostral transecta (aqui, ponto de monitoramento) por fisionomia (aqui, fitofisionomias e/ou tipos de ambientes aquáticos) em estudos **herpetofaunísticos**. Esse protocolo recomenda ainda que os transectos sejam implementados em todas as fisionomias presentes na área de amostragem ou área de estudada.

Dessa forma, para todos os tipos de monitoramento, o parâmetro será de 0,5 a 1, onde 1 é quando o número de pontos monitorados previstos for 100%. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

**Indicador 15 (Mastofauna), Indicador 16 (Avifauna), Indicador 17 (Herpetofauna):** “Esforço amostral do monitoramento da mastofauna, avifauna ou herpetofauna”

**Cálculo:** Número de horas de observação realizada no ponto de monitoramento pelo número de horas de observação prevista no ponto de monitoramento ( $N^{\circ} \text{HOr}_m / N^{\circ} \text{HOp}_m$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Em relação ao esforço amostral empregado em monitoramentos de **mastofauna** e **avifauna**, os estudos analisados apresentam variação entre 1 e 6 horas por ponto a depender do tamanho do transecto (variando entre 1 e 6 quilômetros de comprimento). Em média, a recomendação é depender, no mínimo, 1 hora de esforço por quilômetro (Magioli *et al.* 2014; Nobre *et al.* 2014a; b). Já para o monitoramento de **herpetofauna**, o Protocolo do ICMBio (2013) recomenda 2 horas de esforço amostral por transecto (aqui, ponto de monitoramento).

Obviamente, essas orientações visam ao alcance da suficiência amostral evidenciada pelo comportamento do gráfico gerado pelos dados de coleta de espécies e da curva de coletor estabilizada, como indica a Instrução Normativa IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007 (BRASIL, 2007b). Em caso de etapa avançada do projeto/subprograma, quando a estabilização da curva não tenha sido atingida, esses parâmetros precisam ser aumentados até o alcance de sua estabilização.

Dessa forma, em relação ao indicador “Nível de esforço amostral por ponto de monitoramento para mastofauna, avifauna e herpetofauna”, para todos os tipos de monitoramento, o parâmetro será de 0,5 a 1, onde 1 é quando o número de horas de observação prevista for 100% realizado. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

## Programa de Conservação da Ictiofauna (6 Indicadores)

### Projeto 1

#### Projeto de Monitoramento da Ictiofauna

**Indicador 1:** “Periodicidade do monitoramento da ictiofauna”

**Cálculo:** Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas ( $N^{\circ} \text{Cr} / N^{\circ} \text{Cp}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Levando em consideração que o número de campanhas será traçado de acordo com as particularidades do empreendimento e atendendo às orientações legais, o parâmetro para tais indicadores seguirá o alcance de 0,5 a 1 devido à relação entre o número de campanhas previstas pelo número de campanhas realizadas. Onde 1 significa 100%, com todas as campanhas previstas realizadas. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.



### **Indicador 2: “Abrangência espacial do monitoramento da ictiofauna”**

**Cálculo:** Número de fisionomias aquáticas cuja ictiofauna é monitorada pelo número de fisionomias aquáticas presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento ( $N^{\circ}$  FAIm /  $N^{\circ}$  Fap).

**Base para a definição dos parâmetros:** A orientação da Instrução Normativa (BRASIL, 2007b) é a de que a área monitorada contemple todos os habitats favoráveis à ictiofauna distribuídos ao longo da área de influência direta do empreendimento. Essa orientação se alinha com o entendimento de que todos os tipos de fisionomias ou habitats aquáticos dentro da área de influência das UHEs deveriam ser monitorados. Portanto, o parâmetro proposto para o indicador é 1, ou seja, 100% dos tipos de fisionomias aquáticas presentes na área de influência da UHE foram monitorados. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

### **Indicador 3: “Densidade do monitoramento da ictiofauna”**

**Cálculo:** Número de pontos de monitoramento da ictiofauna reportados pelo número de pontos previstos ( $N^{\circ}$  Pmi<sub>r</sub> /  $N^{\circ}$  Pp<sub>r</sub>).

**Base para a definição dos parâmetros:** Para o indicador “Densidade de monitoramento da ictiofauna identificada”, Caramaschi *et al.* (2018) recomendam que cada tributário e cada curso de água menor que deságua no rio principal deverão abranger pelo menos três pontos de coleta: um próximo ao rio principal, um em seu trecho médio e outro próximo à nascente. Contudo, tal recomendação precisa ser adaptada para uso em estudos para empreendimentos hidrelétricos, pois, em geral, existe ampla variação de habitats ou fisionomias aquáticas encontradas nas áreas de influência das UHEs, tais como: áreas alagáveis (*wetlands*), córregos, lagos, pântanos, poças temporárias etc. (ver IESA INTERNACIONAL DE ENGENHARIA S.A, 1993; PETREL ENGENHARIA LTDA, 2018). Dessa forma, o parâmetro do indicador é 1, ou seja, quando 100% de todos os pontos de monitoramento previstos forem realizados. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

### **Indicador 4: “Esforço amostral do monitoramento da ictiofauna”**

**Cálculo:** Número de horas de observação da ictiofauna realizadas pelo número de horas de observação previstas ( $N^{\circ}$  HOR<sub>m</sub> /  $N^{\circ}$  HOP<sub>m</sub>).

**Base para a parametrização dos parâmetros:** Já para o indicador “Nível de esforço amostral por ponto de monitoramento da ictiofauna”, baseados no mesmo protocolo para estudos, Caramaschi *et al.* (2018) indicam que o esforço amostral seja de, no mínimo, 30 minutos de observação por ponto de monitoramento em estudos ictiofaunísticos.

Assim, o parâmetro é de 0,5 a 1, onde 1 é quando o número de horas de observação previsto for 100% realizado. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

## Projeto 2

### Projeto de Transposição da Ictiofauna

#### Indicador 5: “Transposição da ictiofauna”

**Cálculo:** Número de toneladas de biomassa viva pelo número de toneladas de biomassa transposta ( $N^{\circ} TBv / N^{\circ} TBt$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** As informações sobre sobrevivência/mortalidade por espécime ou biomassa de peixes viva/morta resgatada ou transposta para UHEs são raras na literatura. Em relação à biomassa viva/morta ou à taxa de sobrevivência/mortalidade transposta, não foram encontrados dados. Os poucos estudos existentes mostram taxas de mortalidade entre peixes resgatados que variam em média entre 8% e 20% dos espécimes e descrições de não raros casos de até 100% de óbitos (Therrien; Bourgeois, 2000). Os procedimentos adotados pelas equipes da CEMIG a partir de 2008 reduziram em 77% a biomassa morta de peixes nas UHEs em relação à biomassa total resgatada. O principal motivo foram as ações de proteção no planejamento e na execução das manutenções das unidades geradoras, adotadas em conjunto com as áreas de engenharia da empresa (Loures; Godinho, 2016).

Sugere-se, assim, que o parâmetro máximo para o indicador “Nível de transposição da ictiofauna” seja 0,9, ou seja, 90% de biomassa viva transportada em relação à biomassa total manejada. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%. Com o contínuo aperfeiçoamento das medidas protetivas à ictiofauna em UHEs por meio do desenvolvimento de tecnologias e parcerias com as universidades, é possível que estes parâmetros possam aumentar em alguns anos (Loures; Godinho, 2016).

## Projeto 3

### Projeto de Resgate da Ictiofauna nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras

#### Indicador 6: “Resgate da ictiofauna”

**Cálculo:** Número de toneladas de biomassa resgatada viva pelo número de toneladas de biomassa resgatada ( $N^{\circ} TBv / N^{\circ} TBr$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** A base para a parametrização deste indicador foi a mesma aplicada para o indicador 5 do Projeto de

Transposição da Ictiofauna, uma vez que leva em consideração a biomassa viva transportada e resgatada em relação à biomassa total manejada. Assim, o valor máximo deve ser 0,9, ou seja, 90% do número de toneladas de biomassa viva forem resgatadas. O valor mínimo para esse indicador deve ser 0,5, isto é, 50%.

## Programa de Monitoramento e Controle Limnológico (10 Indicadores)

### Projeto 1

#### Supressão Vegetal e Limpeza da Bacia de Acumulação

**Indicador 1:** “Área de supressão de vegetação”

**Cálculo:** Área de vegetação suprimida pela área de vegetação suprimida prevista ( $N^{\circ} AV_{s_{ha}} / N^{\circ} AV_{p_{ha}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das campanhas realizadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das campanhas realizadas.

**Indicador 2:** “Atendimento das condicionantes da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV)”

**Cálculo:** Número de condicionantes atendidas pelo número de condicionantes da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) ( $N^{\circ} Ca / N^{\circ} C_{ASV}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% quando todos os pontos de amostragem forem contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem forem contemplados.

**Indicador 3:** “Destinação do material lenhoso”

**Cálculo:** Volume de material lenhoso destinado para comercialização ou doação pelo volume suprimido ( $N^{\circ} V_{mld_{m^3}} / N^{\circ} V_{s_{m^3}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Para os quatro indicadores apresentados, estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das campanhas foram realizadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das campanhas realizadas.

## Projeto 2

### Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas

A eficácia do projeto-tipo será medida por oito indicadores, sendo quatro destinados a medir a eficácia do monitoramento das campanhas; da periodicidade; do número de pontos; e dos parâmetros físico, químico e biológico. Os outros quatro indicadores têm por objetivo medir a eficácia do projeto no âmbito do atendimento da Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 3, de 10 de agosto de 2010.<sup>1</sup>

O primeiro grupo é listado a seguir:

#### **Indicador 4:** “Periodicidade do monitoramento”

**Cálculo:** Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas ( $N^{\circ} Cr / N^{\circ} Cp$ ).

#### **Indicador 5:** “Densidade do monitoramento limnológico e da qualidade das águas”

**Cálculo:** Número de pontos amostrais pelo número previsto de pontos amostrais previstos ( $N^{\circ} Pa / N^{\circ} Pap$ ).

#### **Indicador 6:** “Variáveis monitoradas - águas para consumo”

**Cálculo:** Número de variáveis físico-químicas e biológicas da água monitoradas nas captações para consumo pelo número de variáveis físico-químicas e biológicas da água recomendado na legislação ( $N^{\circ} VFQB_{mc} / N^{\circ} VFQB_{rl}$ ).

#### **Indicador 7:** “Variáveis monitoradas – águas dos efluentes”

**Cálculo:** Número de variáveis físico-químicas e biológicas monitoradas nas águas dos efluentes pelo número de variáveis físico-químicas e biológicas da água recomendado pela legislação ( $N^{\circ} VFQB_{ae} / N^{\circ} VFQB_{rl}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Para os quatro indicadores apresentados, estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo de cada indicador 1, ou seja, 100% das campanhas foram realizadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das campanhas realizadas.

---

<sup>1</sup> Estabelece as condições e os procedimentos a serem observados pelos concessionários e autorizados de geração de energia hidrelétrica para a instalação, operação e manutenção de estações hidrométricas visando aos monitoramentos pluviométrico, limnimétrico, fluviométrico, sedimentométrico e de qualidade da água associada a aproveitamentos hidrelétricos, e dá outras providências.

**Indicador 8:** “Nível de abrangência temporal do monitoramento da qualidade da água”

**Cálculo:** Número de meses de monitoramento da qualidade da água pelo número de meses de monitoramento recomendado pela legislação ( $N^{\circ} MM_{qa} / N^{\circ} MM_{rl}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos meses de monitoramento previstos realizados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos meses de monitoramento previstos realizados.

### Projeto 3

#### Monitoramento e Controle de Plantas Aquáticas

**Indicador 9:** “Periodicidade do monitoramento da vegetação aquática”

**Cálculo:** Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas ( $N^{\circ} Cr / N^{\circ} Cp$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, isto é, 100% das campanhas foram realizadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das campanhas realizadas.

**Indicador 10:** “Densidade do monitoramento da vegetação aquática”

**Cálculo:** Número de pontos de amostragem da rede de monitoramento com dados coletados pelo número recomendado de pontos da rede de amostragem ( $N^{\circ} PARMdc / N^{\circ} PRAr$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

### Programa Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório (6 Indicadores)

#### Projeto 1

##### Estabilização do Entorno do Reservatório

**Indicador 1:** “Estabilização e recuperação dos pontos de erosão no entorno do reservatório”

**Cálculo:** Número de pontos estabilizados e recuperados pelo total de pontos com potencial para erosão identificados ( $N^{\circ} P_e / N^{\circ} PP_{e_i}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

## Projeto 2

### Programa de Recuperação de Áreas Degradadas

**Indicador 2:** “Recuperação de áreas degradadas”

**Cálculo:** Área recuperada pela área degradada ( $N^{\circ} Ar_{ha} / N^{\circ} Ad_{ha}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados. Na situação em que o PRAD se encontra em andamento, será considerado o montante de área prevista e recuperada até o momento do cálculo do indicador.

## Projeto 3

### Monitoramento e Controle de Processos Erosivos no Entorno do Reservatório

**Indicador 3:** “Inspeções na área do entorno do reservatório”

**Cálculo:** Número de inspeções realizadas pelo número de inspeções previstas ( $N^{\circ} Ir / N^{\circ} Ip$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Indicador 4:** “Densidade do monitoramento de processos erosivos”

**Cálculo:** Número de pontos monitorados pelo número de pontos com processos erosivos identificados ( $N^{\circ} Pm / N^{\circ} Ppri$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

#### **Indicador 5:** “Controle dos processos erosivos”

**Cálculo:** Número de áreas estabilizadas pelo número de áreas com processos erosivos identificados no monitoramento ( $N^{\circ} Ae / N^{\circ} Apei$ )

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

#### **Indicador 6:** “Prevenção de processos erosivos”

**Cálculo:** Número de ações de prevenção de erosão realizadas pelo número de ações de prevenção de erosão previstas ( $N^{\circ} APEr / N^{\circ} APEp$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

### **Programa de Monitoramentos Sismológico e Climatológico (9 Indicadores)**

#### **Projeto 1**

##### **Monitoramento Sismológico**

#### **Indicador 1:** “Periodicidade do monitoramento sismológico”

**Cálculo:** Número de meses de monitoramento sismológico no período pelo número de meses recomendado para o período ( $N^{\circ} MMano / N^{\circ} MCMano$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Para fins de parametrização do indicador, levou-se em consideração a importância do monitoramento sismológico e do correto funcionamento dos equipamentos utilizados nesse processo a fim de que sejam gerados dados confiáveis. Visto que é necessário conhecer a sismicidade local e regional da área de influência do empreendimento a fim de que seja possível ter valores de referência em escalas local e regional, definindo, assim, o nível de base. Dessa maneira, torna-se possível monitorar a Sismicidade Induzida por Reservatório (SIR), que pode ser induzida pela formação do reservatório do empreendimento (Barros *et al.*, 2016). A ocorrência de sismos induzidos pode provocar sismos de grau de intensidade IV e V na escala Mercalli Modificada. E de acordo com Teixeira *et al.* (2003), sismos com intensidade de grau V podem provocar danos graves às estruturas e acidentes em que haja perdas materiais e humanas. Dessa forma, com embasamento também no *know-how* e na *expertise* dos pesquisadores, é reconhecida a necessidade de realizar monitoramento

mensal no prazo mínimo de 12 meses antes da instalação do empreendimento, durante a instalação e durante toda a vida útil do empreendimento, sendo isso previsto no PBA. Estabeleceu-se que o parâmetro máximo desse indicador é 1, ou seja, 100% do monitoramento ocorreu conforme previsto. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, ocorrência de 50% do monitoramento.

**Indicador 2:** “Densidade do monitoramento sismológico”

**Cálculo:** Número de estações sismológicas reportadas pelo número de estações sismológicas recomendadas para monitoramento ( $N^{\circ} \text{ESr} / N^{\circ} \text{ESr}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Indicador 3:** “Variáveis sismológicas monitoradas”

**Cálculo:** Número de variáveis sismológicas monitoradas pelo número de variáveis recomendadas no PBA ( $N^{\circ} \text{VSm} / N^{\circ} \text{Vr}_{\text{PBA}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Indicador 4:** “Estabilidade do monitoramento sismológico”

**Cálculo:** Número de dias sem interrupções no monitoramento sismológico no período pelo número de dias do período ( $N^{\circ} \text{DSIm}_p / N^{\circ} \text{D}_p$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos dias não apresentaram interrupções. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos dias não apresentaram interrupções.

## Projeto 2

### Monitoramento Climatológico

**Indicador 5:** “Nível de abrangência espacial do monitoramento climatológico”

**Cálculo:** Número de estações climatológicas instaladas pelo número recomendado de estações climatológicas ( $N^{\circ} \text{ECi} / N^{\circ} \text{ECr}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos



pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Indicador 6:** “Consistência dos dados climatológicos monitorados”

**Cálculo:** Número de dias sem falhas nas coletas horárias de monitoramento climatológico no período pelo número previsto de dias de monitoramento climatológico para o período ( $N^{\circ} Dsf_{mc} / N^{\circ} Dmc_p$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Devido ao fato de os elementos climáticos variarem sazonalmente e, principalmente, após a intervenção antrópica, para o monitoramento do clima na área de influência do empreendimento antes, durante e após a instalação do mesmo, se faz necessário dispor de dados confiáveis e com a menor quantidade possível, ou até mesmo ausência, de falhas a fim de garantir a consistência dos dados climatológicos monitorados. Isso permite o entendimento da dinâmica climática em micro e mesoescala e, como o empreendimento está impactando o clima local, há a necessidade de realização de modelagens e estudo de tendências. Bier e Ferraz (2017) apontam as falhas em bancos de dados meteorológicos como um problema que compromete o acompanhamento da dinâmica climática. Por isso, Anagnostou *et al.* (2000) ressaltam a importância do processo de coleta e aquisição de dados pluviométricos, visto que tais dados são de grande importância para o gerenciamento do empreendimento, pois é um dado que será usado por vários programas de monitoramento e também de controle a serem executados no empreendimento, entre outros fatores que influenciam à tomada de decisão. Cantarani (2009) destaca que a geração de energia hidrelétrica tem sua disponibilidade e confiabilidade atreladas ao clima, e que essas podem ser influenciadas e serem modificadas devido a mudanças no clima.

Estabeleceu-se a relação direta, sendo o parâmetro máximo de cada indicador 1, ou seja, 100% dos dias não apresentaram falhas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos dias apresentaram falhas.

**Indicador 7:** “Densidade do monitoramento pluviométrico”

**Cálculo:** Número de estações com monitoramento pluviométrico reportadas pelo número de estações com monitoramento pluviométrico recomendado ( $N^{\circ} EMPe / N^{\circ} EMPr$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 100%, isto é, quando todos os pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 50%.

**Indicador 8:** “Densidade do monitoramento climatológico”

**Cálculo:** Número de pontos de monitoramento climatológico reportados pelo número recomendado de pontos de monitoramento climatológico ( $N^{\circ} P_{mc\_rep} / N^{\circ} P_{mc\_rec}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Indicador 9:** “Variáveis climatológicas monitoradas”

**Cálculo:** Número de variáveis climatológicas monitoradas pelo número de variáveis climatológicas recomendado para monitoramento ( $N^{\circ} VCm / N^{\circ} VCr$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

## Programa de Monitoramento dos Recursos Hídricos (9 Indicadores)

### Projeto 1

#### Monitoramento Hidrogeológico

**Indicador 1:** “Periodicidade de monitoramento hidrogeológico”

**Cálculo:** Número de campanhas de monitoramento realizadas pelo número de campanhas de monitoramento recomendado ( $N^{\circ} C_{rea} / N^{\circ} C_{rec}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Indicador 2:** “Densidade do monitoramento hidrogeológico”

**Cálculo:** Número de poços de monitoramento hidrogeológico reportados pelo número de poços de monitoramento recomendado ( $N^{\circ} P_{mh\_rea} / N^{\circ} P_{mh\_rec}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Indicador 3:** “Nível de densidade do monitoramento hidrogeológico”

**Cálculo:** Número de poços instalados pelo número recomendado de poços ( $N^{\circ} Pm_{h_{rea}} / N^{\circ} Pm_{rec}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram instalados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem instalados.

**Indicador 4:** “Variáveis hidrogeológicas monitoradas”

**Cálculo:** Número de variáveis hidrogeológicas monitoradas pelo número de variáveis hidrogeológicas recomendadas para monitoramento ( $N^{\circ} VHm / N^{\circ} VHR$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das variáveis foram monitoradas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das variáveis monitoradas.

**Indicador 5:** “Densidade do monitoramento hidrogeológico de pontos críticos”

**Cálculo:** Número de pontos críticos hidrogeológicos reportados pelo número de pontos críticos hidrogeológicos identificados ( $N^{\circ} PCh_r / N^{\circ} PCh_i$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

## Projeto 2

### Monitoramento Hidrológico

**Indicador 6:** “Periodicidade do monitoramento hidrológico”

**Cálculo:** Número de medições realizadas pelo número de medições recomendadas ( $N^{\circ} M_{rea} / N^{\circ} M_{rec}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% de todos os pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Indicador 7:** “Densidade do monitoramento limnimétrico”

**Cálculo:** Número de estações de monitoramento limnimétrico reportadas pelo número de estações de monitoramento limnimétrico recomendado ( $N^{\circ} EML_{rep} / N^{\circ} EML_{rec}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% de todos os pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Indicador 8:** “Densidade do monitoramento fluviométrico”

**Cálculo:** Número de estações de monitoramento fluviométrico reportadas pelo número de estações de monitoramento fluviométrico recomendado ( $N^{\circ} EMF_{rep} / N^{\circ} EMF_{rec}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% de todos os pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

### Projeto 3

#### Monitoramento Hidrossedimentológico

**Indicador 9:** “Periodicidade do monitoramento hidrossedimentológico”

**Cálculo:** Número de medições de monitoramento hidrossedimentológico reportadas pelo número de medições de monitoramento hidrossedimentológico recomendado ( $N^{\circ} MMH_{rep} / N^{\circ} MMH_{rec}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

**Tabela A2** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	TIPO DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Prospecção Arqueológica	Abrangência espacial da prospecção arqueológica	Área prospectada pela área da área diretamente afetada (ADA) (Nº Ap / Nº A <sub>ADA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Resgate e Salvamento Arqueológicos	Número de sítios arqueológicos resgatados pelo número de sítios arqueológicos identificados (Nº Sa <sub>r</sub> / Nº Sa <sub>i</sub> )  Número de sítios arqueológicos salvos em insituições científicas pelo número de sítios resgatados (Nº Sas <sub>c</sub> / Nº Sa <sub>r</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Monitoramento do Patrimônio Arqueológico	Salvamento de sítios arqueológicos	Número de horas monitoradas pelo número de horas de obras de escavação (Nº Hm / Nº H <sub>oe</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência temporal do monitoramento de sítios arqueológicos	Número de educadores capacitados pelo número de educadores nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) (Nº EC / Nº E <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Projeto Integrado de Educação Patrimonial	Capacitação patrimonial de educadores	Número de líderes comunitários capacitados pelo número de líderes comunitários identificados nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) (Nº Lcc / Nº L <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Capacitação patrimonial de lideranças comunitárias	Número de agentes públicos capacitados pelo número de agentes públicos nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) (Nº Ap <sub>c</sub> / Nº Ap <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A2** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	TIPO DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/ LEGAL DOS PARÂMETROS
Comunicação para Memória dos Patrimônios Cultural, Natural e Construído	Disseminação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído	Número de pessoas alcançadas pelas ações de disseminação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído pela população da área indiretamente afetada (AIA) (Nº PAa / Nº P <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo ≥ 0,7 Valor mínimo ≤ 0,1	Desenvolvedores da pesquisa
	Educação ambiental para estudantes das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA)	Número de estudantes das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA) que participaram de ações ambientais pelo número de estudantes das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA) (Nº ERPca <sub>AIA</sub> / Nº ERP <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Educação Ambiental Formal (público escolar)	Capacitação ambiental dos professores das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA)	Número de professores das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA) que participaram de capacitação ambiental pelo número de professores das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA) (Nº PRPca <sub>AIA</sub> / Nº PRP <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Produção de material de educação ambiental	Número de unidades de material de educação ambiental produzido pelo número previsto de unidades de material de educação ambiental (Nº UMea <sub>v</sub> / Nº UMea)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Educação Ambiental Informal (público em geral)	Visitação guiada à UHE	Números de visitantes anuais da UHE pela população da área indiretamente afetada (AIA) (Nº V <sub>ano</sub> / Nº P <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 0,1 Valor mínimo ≤ 0,05	Desenvolvedores da pesquisa
	Educação ambiental para o público em geral	Número de pessoas do público em geral participantes de ações de educação ambiental pela população da área indiretamente afetada (AIA) (Nº PPGca / Nº P <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 0,7 Valor mínimo ≤ 0,1	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A2** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	TIPO DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/ LEGAL DOS PARÂMETROS
Apoio às Comunidades Tradicionais	Apoio às comunidades tradicionais	Número de pessoas de comunidades tradicionais atingidas por ações de apoio pela população das comunidades tradicionais da área indiretamente afetada (AIA) (N° PCT <sub>at</sub> / N° PCT <sub>at</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Comunicação social com a população da área indiretamente afetada (AIA)	População da área indiretamente afetada (AIA) alcançada pelas ações de comunicação social pela população da área indiretamente afetada (AIA) (N° PAacs <sub>at</sub> / N° P <sub>at</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 0,9 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Comunicação (mídias digitais, televisão, rádio, imprensa)	Comunicação social com a população da área diretamente afetada (ADA)	População da área diretamente afetada (ADA) alcançada pelas ações de comunicação social pela população da área diretamente afetada (ADA) (N° PAacs <sub>ada</sub> / N° P <sub>ada</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 0,9 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Comunicação social via ouvidoria	Número de comunicações via ouvidoria atendidas e respondidas pelo total de comunicações via ouvidoria recebidas (N° Coar / N° Cto)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Reassentamento Urbano	Abrangência das ações habitacionais urbanas	Número de famílias que receberam habitações urbanas ou indenização pelo número de famílias afetadas (N° Fhui / N° Fa)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência dos equipamentos sociais urbanos	Número de equipamentos sociais urbanos construídos nas áreas de relocação pelo número de equipamentos sociais urbanos recomendado pelos órgãos competentes (N° ESUcar / N° ESUrac)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,8	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A2** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	TIPO DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Reassentamento Urbano	Abrangência da infraestrutura de saneamento básico	Número de domicílios servidos pela infraestrutura de saneamento básico urbano pelo número de famílias deslocadas (N° DSIsb / N° Fr)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,8	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência da pavimentação, arborização e iluminação das vias urbanas nas áreas de relocação	Número de vias com pavimentação, arborização e iluminação pelo número de vias construídas (N° Vpai / N° Vc)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,8	Desenvolvedores da pesquisa
Reassentamento Rural	Abrangência das ações habitacionais rurais	Número de famílias que receberam habitações rurais ou indenização pelo número de famílias afetadas (N° Fhri / N° Fa)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,8	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência dos equipamentos sociais rurais	Número de equipamentos sociais rurais construídos nas áreas de relocação pelo número de equipamentos sociais rurais recomendado pelos órgãos competentes (N° ESRCar / N° ESRroc)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,8	Desenvolvedores da pesquisa
Reassentamento Rural	Abrangência da infraestrutura de saneamento básico rural	Número de domicílios servidos pela infraestrutura de saneamento básico rural pelo número de famílias deslocadas (N° DSIsbr / N° Fr)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,8	Desenvolvedores da pesquisa
	Abrangência da implantação de vias de acesso às comunidades rurais deslocadas	Número de comunidades rurais com vias de acesso adequadas pelo número de comunidades rurais deslocadas (N° CRvac / N° CRr)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,8	Desenvolvedores da pesquisa



**Tabela A2** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	TIPO DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/ LEGAL DOS PARÂMETROS
	Melhoria no atendimento hospitalar na rede pública de saúde	Número de leitos hospitalares disponíveis na rede de saúde pública da área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número de leitos hospitalares na rede pública da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento $(N^{\circ} \text{LHD}r_{\text{AIA}i} / N^{\circ} \text{LHD}r_{\text{AIA}j})$	Indicador Direto	Valor máximo: maior variação do número de leitos hospitalares disponíveis na rede de saúde pública, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes. Valor mínimo: menor variação do número de leitos hospitalares disponíveis na rede de saúde pública, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes.	Desenvolvedores da pesquisa
	Melhoria na capacidade de atendimento ambulatorial na rede pública de saúde	Número de atendimentos ambulatoriais mensais pela população da área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número de atendimentos ambulatoriais mensais pela população da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento $(N^{\circ} \text{Aam}_{\text{AIA}i} / N^{\circ} \text{Aam}_{\text{AIA}j})$	Indicador Direto	Valor máximo: maior variação do número de atendimentos ambulatoriais mensais pela população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes. Valor mínimo: menor variação do número de atendimentos ambulatoriais mensais pela população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes.	Desenvolvedores da pesquisa
Assistência à Saúde da População	Imunização da população	Número anual de imunizações na área indiretamente afetada (AIA) depois do programa pelo número anual de imunizações na área indiretamente afetada (AIA) antes do programa $(N^{\circ} \text{Iano}_{\text{AIA}i} / N^{\circ} \text{Iano}_{\text{AIA}j})$	Indicador Direto	Valor máximo: maior variação do número anual de imunizações, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes. Valor mínimo: menor variação do número anual de imunizações, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes.	Desenvolvedores da pesquisa
	Melhoria na capacidade de atendimento odontológico na rede pública de saúde	Número médio de atendimentos odontológicos por habitante/ano depois da implantação do empreendimento pelo número médio de atendimentos odontológicos por habitante/ano antes da implantação do empreendimento $(N^{\circ} \text{AMOHab}/\text{ano}_i / N^{\circ} \text{AMOHab}/\text{ano}_j)$	Indicador Direto	Valor máximo: maior variação do número médio de atendimentos odontológicos por habitante/ano, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes. Valor mínimo: menor variação do número médio de atendimentos odontológicos por habitante/ano, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes.	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A2** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	TIPO DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Assistência à Saúde da População	Melhoria do acesso a profissionais de saúde	Número de profissionais de saúde pela população da área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número de profissionais de saúde pela população da área indiretamente afetada (AIA) antes do programa ( $N^{\circ} PS_{AIAi} / N^{\circ} PS_{AIAj}$ )	Indicador Direto	Valor máximo: maior variação do número de profissionais pela população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 1.500.000 habitantes. Valor mínimo: menor variação do número de profissionais pela população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 1.500.000 habitantes.	Desenvolvedores da pesquisa
Vigilância Epidemiológica, Prevenção e Controle de Doenças	Monitoramento das variáveis epidemiológicas	Número de variáveis epidemiológicas monitoradas antes da implantação do programa pelo número de variáveis epidemiológicas monitoradas depois da implantação do programa ( $N^{\circ} VEm_g / N^{\circ} VEm_j$ )	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 2$ Valor mínimo $\leq 1$	Desenvolvedores da pesquisa
Contratação e Treinamento de Mão de Obra Local	Aproveitamento da mão de obra local	Número de trabalhadores locais contratados pelo número de desempregados da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} Tlc / N^{\circ} D_{AIA}$ )	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 0,5$ Valor mínimo $\leq 0,2$	Desenvolvedores da pesquisa
Fomento aos Fornecedores Locais	Contratação de fornecedores locais	Número de fornecedores locais contratados em relação ao número total de fornecedores da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} Fc / N^{\circ} FT_{AIA}$ )	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 0,4$ Valor mínimo $\leq 0,1$	Desenvolvedores da pesquisa
Assistência Técnica ao Produtor Rural	Assistência técnica aos proprietários rurais da área diretamente afetada (ADA)	Número de propriedades rurais assistidas pelo número de propriedades rurais da área diretamente afetada (ADA) ( $N^{\circ} PRa / N^{\circ} PR_{ADA}$ )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo $\leq 0,5$	Desenvolvedores da pesquisa
	Capacitação das pessoas envolvidas na produção rural na área diretamente afetada (ADA)	Número de pessoas envolvidas na produção rural capacitadas pelo número de pessoas envolvidas na produção rural existente na área diretamente afetada (ADA) ( $N^{\circ} PEP_{Fc} / N^{\circ} PEP_{ADA}$ )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo $\leq 0,5$	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A2** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	TIPO DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Fomento às Atividades Econômicas Locais	Fomento a novos negócios	Número médio anual de abertura de novos negócios depois do programa pelo número médio anual de abertura de novos negócios antes do programa ( $N^{\circ} MA_{ant,0} / N^{\circ} MA_{ant,1}$ )	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 2$ Valor mínimo $\leq 1$	Desenvolvedores da pesquisa
	Capacitação para novos negócios	Números de pessoas capacitadas para novos negócios pelo número de desempregados ( $N^{\circ} PC_{tm} / N^{\circ} D_{AtA}$ )	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 0,5$ Valor mínimo $\leq 0,1$	Desenvolvedores da pesquisa
	Implantação de um Plano de Oportunidade de Investimento (POI) para as atividades de recreação, lazer e turismo	Participação das atividades de recreação, lazer e turismo no PIB dos municípios da área indiretamente afetada (AIA), depois da implementação do Plano de Oportunidades de Investimento (POI) em recreação, lazer e turismo pela participação das atividades de recreação, lazer e turismo no PIB dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implementação do POI ( $N^{\circ} PA_{It}_{PIB} / N^{\circ} PA_{It}_{PIB,0}$ )	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 2$ Valor mínimo $\leq 1$	Desenvolvedores da pesquisa
Apoio à Revitalização e ao Incremento da Atividade Turística	Varição na renda per capita familiar das comunidades pesqueiras	Renda per capita familiar das comunidades pesqueiras nos 3 anos subsequentes ao término do programa pela renda per capita familiar das comunidades pesqueiras antes do programa ( $N^{\circ} RPC_{cp}^{t,desenv} / N^{\circ} RPC_{cp}$ )	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 2$ Valor mínimo $\leq 1$	Desenvolvedores da pesquisa
	Implantação do Plano de Oportunidades de Investimento (POI) para as atividades de recreação, lazer e turismo	Número de ações definidas no Plano de Oportunidades de Investimento (POI) realizadas pelo número previsto de ações definidas no Plano de Oportunidades de Investimento (POI) ( $N^{\circ} AD_{poi} / N^{\circ} AD_{poi,0}$ )	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 1$ Valor mínimo $\leq 0,5$	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A2** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	TIPO DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Monitoramento da Atividade Pesqueira	Abrangência do monitoramento das atividades pesqueiras	Número de comunidades pesqueiras visitadas semestralmente pelo número de comunidades pesqueiras identificadas na área diretamente afetada (ADA) (Nº CPvs / Nº Cl <sub>pop</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Monitoramento Socioeconômico	Variáveis socioeconômicas monitoradas	Número de variáveis socioeconômicas monitoradas pelo número de variáveis socioeconômicas previstas (Nº VS <sub>m</sub> / Nº VS <sub>p</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
Gerenciamento e Integração dos Programas Socioambientais	Adesão aos procedimentos de gestão ambiental integrada	Número de programas socioambientais com ações de integração pelo número de programas existentes (Nº PAA <sub>i</sub> / Nº PAe)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Cumprimento dos prazos para licenciamento (inclusive envio de relatórios)	Número de prazos atendidos no processo de licenciamento pelo número de prazos estabelecidos no processo de licenciamento (Nº PAp <sub>i</sub> / Nº PEpl)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,7	Desenvolvedores da pesquisa
	Conformidade com a legislação ambiental (inclusive envio de relatórios)	Número de notificações e multas pelo número de condicionantes das licenças ambientais no processo de licenciamento (Nº NM / Nº CLAp)	Indicador Invertido	Valor máximo ≥ 0,9 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
Gestão de Desastres	Implementação do Plano de Enfrentamento e Gestão de Desastres Ambientais	Número de procedimentos e ações definidos no Plano de Enfrentamento e Gestão de Desastres Ambientais implementados pelo número de procedimentos e ações previstos no Plano de Enfrentamento e Gestão de Desastres Ambientais (Nº PAD <sub>pegda</sub> / Nº PAp <sub>pegda</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A2** Parametrização dos Indicadores de Eficácia da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROJETOS-TIPO	INDICADOR DE EFICÁCIA	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	TIPO DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Gestão de Desastres	Capacitação e treinamento dos trabalhadores da UHE para o evento de desastres ambientais	Número de trabalhadores da UHE capacitados e treinados para o evento de desastres ambientais pelo número de trabalhadores da UHE (N° TCTeda / N° Tt)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0,8	Desenvolvedores da pesquisa
	Capacitação e treinamento da população para o evento de desastres ambientais	Número de pessoas capacitadas e treinadas para eventos de desastres ambientais pela população da área indiretamente afetada (AIA) (N° PCTeda / N° P <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 0,7 Valor mínimo ≤ 0,1	Desenvolvedores da pesquisa
Prevenção de Riscos Ambientais	Implantação do Projeto de Prevenção e Gerenciamento de Riscos Ambientais	Número de procedimentos e ações do Projeto de Prevenção e Gerenciamento de Riscos Ambientais implementados pelo número de procedimentos e ações estabelecidos no Projeto de Prevenção e Gerenciamento de Riscos Ambientais (N° PAppgra <sub>1</sub> / N° PAppgra <sub>2</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Capacitação dos trabalhadores da obra sobre segurança e alerta de riscos	Número de trabalhadores da obra capacitados sobre segurança e alerta de riscos pelo número de trabalhadores da obra (N° TOCSar / N° Tt)	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,8	Desenvolvedores da pesquisa
Segurança e Alerta na Obra	Implantação do Sistema de Segurança e Alerta de Riscos	Número de procedimentos e ações do Sistema de Segurança e Alerta de Riscos na Obra implementados pelo número estabelecido de procedimentos e ações do Sistema de Segurança e Alerta de Riscos na Obra (N° PAssaro <sub>1</sub> / N° PAssaro <sub>2</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa

Fonte: Diversa; UFPE, FADE, 2020.

## A2 Parametrização dos Indicadores da Matriz de Eficácia - Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão

### Programa de Patrimônio Arqueológico (4 Indicadores)

#### Projeto 1

##### Prospecção Arqueológica

**Indicador 1:** “Abrangência da prospecção arqueológica”

**Cálculo:** Área prospectada pelo tamanho da área diretamente afetada (ADA) ( $N^{\circ} Ap / N^{\circ} A_{ADA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pela área total da ADA, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos pontos de amostragem foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é 0,5, isto é, 50% dos pontos de amostragem contemplados.

#### Projeto 2

##### Resgate e Salvamento Arqueológico

**Indicador 2:** “Resgate de sítios arqueológicos”

**Cálculo:** Número de sítios arqueológicos resgatados pelo número de sítios arqueológicos identificados ( $N^{\circ} Sa_r / N^{\circ} Sa_i$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo identificado, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos pontos identificados foram resgatados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos identificados foram resgatados.

**Indicador 3:** “Salvamento de sítios arqueológicos”

**Cálculo:** Número de sítios arqueológicos salvos em instituições científicas pelo número de sítios arqueológicos resgatados ( $N^{\circ} Sa_{ic} / N^{\circ} Sa_r$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo identificado, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos pontos identificados foram salvos. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos identificados foram salvos.

#### Projeto 3

##### Monitoramento do Patrimônio Arqueológico

**Indicador 4:** “Abrangência temporal do monitoramento de sítios arqueológicos”

**Cálculo:** Número de horas monitoradas pelo número de horas de obras de escavação ( $N^{\circ} \text{Hm} / N^{\circ} \text{Hoe}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta de horas de monitoramento realizado pelas horas voltadas às escavações, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% quando toda a escavação for monitorada. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% da escavação for monitorada.

## Programa de Educação Patrimonial (3 Indicadores)

### Projeto 1

#### Projeto Integrado de Educação Patrimonial

**Indicador 1:** “Capacitação patrimonial de educadores”

**Cálculo:** Número de educadores capacitados pelo número de educadores nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} \text{EC} / N^{\circ} \text{EAIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos pontos previstos foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos previstos foram contemplados.

**Indicador 2:** “Capacitação patrimonial de lideranças comunitárias”

**Cálculo:** Número de líderes comunitários capacitados pelo número previsto de líderes comunitários identificados nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} \text{Lcc} / N^{\circ} \text{Lci}_{\text{AIA}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos pontos previstos foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é 50% dos pontos previstos foram contemplados.

**Indicador 3:** “Capacitação patrimonial de agentes públicos”

**Cálculo:** Número de agentes públicos capacitados pelo número de agentes públicos nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} \text{Apc} / N^{\circ} \text{Ap}_{\text{AIA}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos pontos previstos foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos previstos foram contemplados.

## Programa de Preservação da Memória dos Patrimônios Cultural, Natural e Construído (1 Indicador)

### Projeto 1

#### Comunicação para Memória dos Patrimônios Cultural, Natural e Construído

**Indicador 1:** “Disseminação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído”

**Cálculo:** Número de pessoas alcançadas pelas ações de disseminação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído pela população da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} P_{Aa} / N^{\circ} P_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 0,7, ou seja, 70% ou mais da população da AIA foi contemplada com ações de disseminação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído. O parâmetro mínimo considerado é de 0,1, isto é, 10% da população da AIA foi contemplada com ações de disseminação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído.

## Programa de Educação Ambiental (5 Indicadores)

### Projeto 1

#### Projeto de Educação Ambiental Formal (público escolar)

**Indicador 1:** “Educação ambiental para estudantes das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA)”

**Cálculo:** Número de estudantes das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA) que participaram de ações ambientais pelo número de estudantes das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} ERP_{Aa} / N^{\circ} ERP_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja 100% dos estudantes das redes públicas da AIA participaram de ações ambientais. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos estudantes das redes públicas da AIA participaram de ações ambientais.

**Indicador 2:** “Capacitação ambiental dos professores das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA)”



**Cálculo:** Número professores das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA) que participaram de capacitação ambiental pelo número de professores das redes públicas da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} PRP_{ca_{AIA}} / N^{\circ} PRP_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos professores das redes públicas da AIA participaram de capacitação ambiental. O parâmetro mínimo considerado é de 0,50, isto é, 50% dos professores das redes públicas da AIA participaram de capacitação ambiental.

## Projeto 2

### Projeto de Educação Ambiental Informal (público em geral)

**Indicador 3:** “Produção de material de educação ambiental”

**Cálculo:** Número de unidades de material de educação ambiental produzido pelo número previsto de unidades de material de educação ambiental ( $N^{\circ} UMea_p / N^{\circ} UMea$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das unidades de material de educação ambiental previstas foram produzidas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das unidades de material de educação ambiental previstas foram produzidas.

**Indicador 4:** “Visitação guiada à UHE”

**Cálculo:** Números de visitantes anuais da UHE pela população da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} V_{ano} / N^{\circ} P_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 0,1, ou seja, 10% dos pontos previstos foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,05, isto é, 5% dos pontos previstos foram contemplados.

**Indicador 5:** “Educação ambiental para o público em geral”

**Cálculo:** Número de pessoas do público em geral participantes de ações de educação ambiental pela população da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} PPGaa / N^{\circ} P_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 0,7, ou seja, 70% das

pessoas do público em geral integrantes da AIA participaram de ações de educação ambiental. O parâmetro mínimo considerado é de 0,1, isto é, 10% das pessoas do público em geral integrantes da AIA participaram de ações de educação ambiental.

## Programa de Apoio às Comunidades Tradicionais (Indígena, Quilombola, Caiçara) (1 Indicador)

### Projeto 1

#### Projeto Apoio às Comunidades Tradicionais

**Indicador 1:** “Apoio às comunidades tradicionais”

**Cálculo:** Número de pessoas de comunidades tradicionais atingidas por ações de apoio pela população das comunidades tradicionais da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} PCT_{AIA} / N^{\circ} PCT_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das pessoas de comunidades tradicionais foram atingidas por ações de apoio. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das pessoas de comunidades tradicionais foram atingidas por ações de apoio.

## Programa de Comunicação Social (3 Indicadores)

### Projeto 1

#### Comunicação (mídias digitais, televisão, rádio, imprensa)

**Indicador 1:** “Comunicação social com a população da área indiretamente afetada (AIA)”

**Cálculo:** População da área indiretamente afetada (AIA) alcançada pelas ações de comunicação social pela população da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} PAcs_{AIA} / N^{\circ} P_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 0,9, ou seja, 90% da população da AIA foi alcançada pelas ações de comunicação social. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% da população da AIA foi alcançada pelas ações de comunicação social.

**Indicador 2:** “Comunicação social com a população da área diretamente afetada (ADA)”

**Cálculo:** População da área diretamente afetada (ADA) alcançada pelas ações de comunicação social pela população da área diretamente afetada (ADA) ( $N^{\circ} PA_{acs\_ADA} / N^{\circ} P_{ADA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 0,9, ou seja, 90% da população da (ADA) foi alcançada pelas ações de comunicação social. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% da população da (ADA) foi alcançada pelas ações de comunicação social.

**Indicador 3:** “Comunicação social via ouvidoria”

**Cálculo:** Número de comunicações via ouvidoria atendidas e respondidas pelo total de comunicações via ouvidoria recebidas ( $N^{\circ} Coar / N^{\circ} CTor$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, quando 100% das comunicações via ouvidoria são atendidas e respondidas. O valor mínimo considerado é de 0,5, ou seja, quando 50% das mídias previstas são usadas.

## Programa de Remanejamento da População (8 Indicadores)

### Projeto 1

#### Reassentamento Urbano

**Indicador 1:** “Abrangência das ações habitacionais urbanas”

**Cálculo:** Número de famílias que receberam habitações urbanas ou indenização pelo número de famílias afetadas ( $N^{\circ} Fhui / N^{\circ} Fa$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das famílias deslocadas receberam habitação. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das famílias deslocadas receberam habitação.

**Indicador 2:** “Abrangência dos equipamentos sociais urbanos”

**Cálculo:** Número de equipamentos sociais urbanos construídos nas áreas de relocação pelo número de equipamentos sociais urbanos recomendado pelos órgãos competentes ( $N^{\circ} ESUcar / N^{\circ} ESUroc$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos equipamentos sociais urbanos recomendados pelos órgãos competentes

foram construídos nas áreas de relocação. O parâmetro mínimo considerado é de 0,8, isto é, 80% dos equipamentos sociais urbanos recomendados pelos órgãos competentes foram construídos nas áreas de relocação.

**Indicador 3:** “Abrangência da infraestrutura de saneamento básico”

**Cálculo:** Número de domicílios servidos pela infraestrutura de saneamento básico urbano pelo número de famílias relocadas ( $N^{\circ} DSib / N^{\circ} Fr$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos domicílios servidos pela infraestrutura de saneamento básico contemplam o número de famílias relocadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,8, isto é, 80% dos domicílios servidos pela infraestrutura de saneamento básico contemplam o número de famílias relocadas.

**Indicador 4:** “Abrangência da pavimentação, arborização e iluminação das vias urbanas nas áreas de relocação”

**Cálculo:** Número de vias com pavimentação, arborização e iluminação pelo número de vias construídas ( $N^{\circ} Vpai / N^{\circ} Vc$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das vias construídas receberam pavimentação, arborização e iluminação. O parâmetro mínimo considerado é de 0,8, isto é, 80% das vias construídas receberam pavimentação, arborização e iluminação.

## Projeto 2

### Reassentamento Rural

**Indicador 5:** “Abrangência das ações habitacionais rurais”

**Cálculo:** Número de famílias que receberam habitações rurais ou indenização pelo número de famílias afetadas ( $N^{\circ} Fhri / N^{\circ} Fa$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das famílias relocadas receberam habitações rurais construídas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,8, isto é, 80% das famílias relocadas receberam habitações rurais construídas.

**Indicador 6:** “Abrangência dos equipamentos sociais rurais”

**Cálculo:** Número de equipamentos sociais rurais construídos nas áreas de relocação pelo número recomendado pelos órgãos competentes ( $N^{\circ} ESRCar / N^{\circ} ESRroc$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos equipamentos sociais rurais recomendados pelos órgãos competentes foram construídos nas áreas de relocação. O parâmetro mínimo considerado é de 0,8, isto é, 80% dos equipamentos sociais rurais recomendados pelos órgãos competentes foram construídos nas áreas de relocação.

**Indicador 7:** “Abrangência da infraestrutura de saneamento básico rural”

**Cálculo:** Número de domicílios servidos pela infraestrutura de saneamento básico rural pelo número de famílias deslocadas ( $N^{\circ} \text{DSisbr} / N^{\circ} \text{Fr}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos domicílios servidos pela infraestrutura de saneamento básico rural contemplam o número de famílias deslocadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,8, isto é, 80% dos domicílios servidos pela infraestrutura de saneamento básico rural contemplam o número de famílias deslocadas.

**Indicador 8:** “Abrangência da implantação de vias de acesso às comunidades rurais deslocadas”

**Cálculo:** Número de comunidades rurais com vias de acesso adequadas pelo número de comunidades rurais deslocadas ( $N^{\circ} \text{CRvaa} / N^{\circ} \text{CRr}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das comunidades rurais receberam vias de acesso adequadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,8, isto é, 80% das comunidades rurais receberam vias de acesso adequadas.

## Programa de Saúde Pública (6 Indicadores)

### Projeto 1

#### Assistência à Saúde da População

**Indicador 1:** “Melhoria no atendimento hospitalar na rede pública de saúde”

**Cálculo:** Número de leitos hospitalares disponíveis na rede de saúde pública da área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número de leitos hospitalares na rede pública da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{LHDrsp}_{\text{AIAd}} / N^{\circ} \text{LHDrsp}_{\text{AIAa}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se para o valor máximo: maior variação do número de leitos hospitalares disponíveis na rede de saúde pública, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes. Já para o valor mínimo: menor variação do número de leitos hospitalares disponíveis na rede de saúde pública, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes.

**Indicador 2:** “Melhoria na capacidade de atendimento ambulatorial na rede pública de saúde”

**Cálculo:** Número de atendimentos ambulatoriais mensais pela população da área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número de atendimentos ambulatoriais mensais pela população da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{Aam}_{\text{AIAd}} / N^{\circ} \text{Aam}_{\text{AIAa}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se para o valor máximo: maior variação do número de atendimentos ambulatoriais mensais pela população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes. Já para o valor mínimo: menor variação do número de atendimentos ambulatoriais mensais pela população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes.

**Indicador 3:** “Imunização da população”

**Cálculo:** Número anual de imunizações na área indiretamente afetada (AIA) depois do programa pelo número anual de imunizações na área indiretamente afetada (AIA) antes do programa ( $N^{\circ} \text{Iano}_{\text{AIAd}} / N^{\circ} \text{Iano}_{\text{AIAa}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se para o valor máximo: maior variação do número anual de imunizações, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes. Já para o valor mínimo: menor variação do número anual de imunizações, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes.

**Indicador 4:** “Melhoria na capacidade de atendimento odontológico na rede pública de saúde”

**Cálculo:** Número médio de atendimentos odontológicos por habitante/ano depois da implantação do empreendimento pelo número médio de atendimentos odontológicos por habitante/ano antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{AMOhab}/\text{ano}_d / N^{\circ} \text{AMOhab}/\text{ano}_a$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se para o valor máximo: maior variação do número médio de atendimentos odontológicos por habitante/ano, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes. Já para o valor mínimo: menor variação do número médio de atendimentos odontológicos por habitante/ano, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes.

**Indicador 5:** “Melhoria do acesso a profissionais de saúde”

**Cálculo:** Número de profissionais de saúde pela população da área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número de profissionais de saúde pela população da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} PS_{AIAd} / N^{\circ} PS_{AIAa}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se para o valor máximo: maior variação do número de profissionais pela população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes. Já para o valor mínimo: menor variação do número de profissionais pela população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes.

## Projeto 2

### Vigilância Epidemiológica, Prevenção e Controle de Doenças

**Indicador 6:** “Monitoramento das variáveis epidemiológicas”

**Cálculo:** Número de variáveis epidemiológicas monitoradas antes da implantação do programa pelo número de variáveis epidemiológicas monitoradas depois da implantação do programa ( $N^{\circ} VEM_a / N^{\circ} VEM_d$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta no número de variáveis epidemiológicas monitoradas antes e depois do programa. Considerou-se como valor máximo a duplicação do número de variáveis epidemiológicas monitoradas, ou seja, duas ou mais. O valor mínimo adotado foi quando não houve variação ou houve redução no número de variáveis, ou seja, a relação foi menor ou igual a 1.

## Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedores Locais (2 Indicadores)

### Projeto 1

#### Contratação e Treinamento de Mão de Obra Local

**Indicador 1:** “Aproveitamento da mão de obra local”

**Cálculo:** Número de trabalhadores locais contratados pelo número de desempregados da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} Tlc / N^{\circ} D_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do número de trabalhadores locais contratados em relação ao total de desempregados da AIA. O parâmetro máximo é 0,5, ou seja, quando 50% dos trabalhadores desempregados são contratados. O parâmetro mínimo considerado é 0,2, ou seja, quando 20% dos trabalhadores desempregados são contratados.

## Projeto 2

### Contratação de Fornecedores Locais

**Indicador 2:** “Contratação de fornecedores locais”

**Cálculo:** Número de fornecedores locais contratados em relação ao número total de fornecedores da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} Flc / N^{\circ} FT_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do número de fornecedores locais contratados em relação ao total de fornecedores da AIA. O parâmetro máximo é 0,4, ou seja, 40% dos fornecedores contratados são da AIA. O parâmetro mínimo considerado é de 0,1, isto é, 10% dos fornecedores contratados são da AIA.

## Programa de Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural) (2 Indicadores)

### Projeto 1

#### Assistência Técnica ao Produtor Rural

**Indicador 1:** “Assistência técnica aos proprietários rurais da área diretamente afetada (ADA)”

**Cálculo:** Número de propriedades rurais assistidas pelo número de propriedades rurais da área diretamente afetada (ADA) ( $N^{\circ} PRa / N^{\circ} PR_{ADA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo total, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos pontos foram contemplados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos pontos foram contemplados.

**Indicador 2:** “Capacitação das pessoas envolvidas na produção rural da área diretamente afetada (ADA)”



**Cálculo:** Número de pessoas envolvidas na produção rural capacitadas pelo número de pessoas envolvidas na produção rural existentes na área diretamente afetada (ADA) ( $N^{\circ} PE_{Pr_c} / N^{\circ} PE_{Pr_{ADA}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo total, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das pessoas envolvidas na produção rural foram capacitadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das pessoas envolvidas na produção rural foram capacitadas.

## Programa de Fomento Econômico (Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais) (3 Indicadores)

### Projeto 1

#### Fomento Econômico (Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais)

**Indicador 1:** “Fomento a novos negócios”

**Cálculo:** Número médio anual de abertura de novos negócios depois do programa pelo número médio anual de abertura de novos negócios antes do programa ( $N^{\circ} MA_{ann_d} / N^{\circ} MA_{ann_a}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta no número médio anual de abertura de novos negócios depois e antes do programa. Considerou-se como valor máximo a duplicação do número médio anual de abertura de novos negócios, ou seja, 2 ou mais. O valor mínimo adotado foi quando não houve variação ou houve redução no número médio anual de abertura de novos negócios, ou seja, a relação foi menor ou igual a 1.

**Indicador 2:** “Capacitações para novos negócios”

**Cálculo:** Números de pessoas capacitadas para novos negócios pelo número de desempregados ( $N^{\circ} PC_{nn} / N^{\circ} D_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 0,5, ou seja, 50% ou mais das pessoas desempregadas da AIA foram capacitadas para novos negócios. O parâmetro mínimo considerado é de 0,1, isto é, 10% ou menos das pessoas desempregadas da AIA foram capacitadas para novos negócios.

**Indicador 3:** “Implantação de um Plano de Oportunidade de Investimento (POI) para as atividades de recreação, lazer e turismo”

**Cálculo:** Participação das atividades de recreação, lazer e turismo no PIB dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) depois da implementação do Plano de Oportunidades de Investimento (POI) em recreação, lazer e turismo pela participação das atividades de recreação, lazer e turismo no PIB dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implementação do POI ( $N^{\circ} \text{PARl}_{\text{PIBd}} / N^{\circ} \text{PARl}_{\text{PIBa}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta no número de participação das atividades de recreação, lazer e turismo no PIB dos municípios da AIA depois e antes da implementação do Plano de Oportunidades de Investimento (POI) em recreação, lazer e turismo. Considerou-se como valor máximo a duplicação do número da participação, ou seja, 2 ou mais. O valor mínimo adotado foi quando não houve variação ou houve redução no número de participação, ou seja, a relação foi menor ou igual a 1.

## Programa de Fomento Econômico (Apoio à Revitalização e ao Incremento da Atividade Turística) (2 Indicadores)

### Projeto 1

#### Apoio à Revitalização e ao Incremento da Atividade Turística

**Indicador 1:** “Variação na renda *per capita* familiar das comunidades pesqueiras”

**Cálculo:** Renda *per capita* familiar das comunidades pesqueiras nos 3 anos subsequentes ao término do programa pela renda *per capita* familiar das comunidades pesqueiras antes do programa ( $N^{\circ} \text{RPCcp}_{\text{trésanosd}} / N^{\circ} \text{RPCcp}_a$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta da renda *per capita* familiar das comunidades pesqueiras nos 3 anos subsequentes ao término e antes do programa. Considerou-se como valor máximo a duplicação no valor da renda, ou seja, 2 ou mais. O valor mínimo adotado foi quando não houve variação ou houve redução no valor da renda, ou seja, a relação foi menor ou igual a 1.

**Indicador 2:** “Implantação do Plano de Oportunidades de Investimento (POI) para as atividades de recreação, lazer e turismo”

**Cálculo:** Número de ações definidas no Plano de Oportunidades de Investimento realizadas pelo número previsto de ações definidas no Plano de Oportunidades de Investimento ( $N^{\circ} \text{ADpoi}_r / N^{\circ} \text{ADpoi}_p$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das

ações definidas no Plano de Oportunidades de Investimento foram realizadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das ações definidas no Plano de Oportunidades de Investimento foram realizadas.

### Programa de Fomento Econômico (Monitoramento da Atividade Pesqueira) (1 Indicador)

#### Projeto 1

##### Monitoramento da Atividade Pesqueira

**Indicador 1:** “Abrangência do monitoramento das atividades pesqueiras”

**Cálculo:** Número de comunidades pesqueiras visitadas semestralmente pelo número de comunidades pesqueiras identificadas na área diretamente afetada (ADA) ( $N^{\circ} \text{CPVs} / N^{\circ} \text{CI}_{\text{ADA}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das comunidades pesqueiras identificadas foram semestralmente visitadas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das comunidades pesqueiras identificadas foram semestralmente visitadas.

### Programa de Monitoramento Socioeconômico (1 Indicador)

#### Projeto 1

##### Monitoramento Socioeconômico

**Indicador 1:** “Variáveis socioeconômicas monitoradas”

**Cálculo:** Número de variáveis socioeconômicas monitoradas pelo número de variáveis socioeconômicas previstas ( $N^{\circ} \text{VSm} / N^{\circ} \text{VSp}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das variáveis socioeconômicas previstas foram monitoradas. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% das variáveis socioeconômicas previstas foram monitoradas.

### Programa de Gerenciamento e Integração dos Programas Socioambientais (3 Indicadores)

#### Projeto 1

##### Gerenciamento e Integração dos Programas Socioambientais

**Indicador 1:** “Adesão aos procedimentos de gestão ambiental integrada”

**Cálculo:** Número de programas socioambientais com ações de integração pelo número de programas existentes ( $N^{\circ} \text{PAai} / N^{\circ} \text{PAe}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos programas socioambientais foram desenvolvidos com ações de integração. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos programas socioambientais foram desenvolvidos com ações de integração.

**Indicador 2:** “Cumprimento dos prazos para licenciamento (inclusive envio de relatórios)”

**Cálculo:** Número de prazos atendidos no processo de licenciamento pelo número de prazos estabelecidos no processo de licenciamento ( $N^{\circ} \text{PApl} / N^{\circ} \text{PEpl}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos prazos estabelecidos no licenciamento foram atendidos. O parâmetro mínimo considerado é de 0,7, isto é, 70% dos prazos estabelecidos no licenciamento foram atendidos.

**Indicador 3:** “Conformidade com a legislação ambiental (inclusive envio de relatórios)”

**Cálculo:** Número de notificações e multas pelo número de condicionantes das licenças ambientais no processo de licenciamento ( $N^{\circ} \text{NM} / N^{\circ} \text{CLApI}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto. O parâmetro máximo é 0,9, ou seja, 90% ou mais das condicionantes das licenças ambientais no processo de licenciamento receberam notificações ou multas. O parâmetro mínimo considerado é de 0, isto é, não houveram notificações ou multas das condicionantes das licenças ambientais no processo de licenciamento. Destaca-se que esse indicador é invertido.

## Programa de Gerenciamento de Riscos Ambientais (4 Indicadores)

### Projeto 1

#### Gestão de Desastres

**Indicador 1:** “Implantação do Plano de Enfrentamento e Gestão de Desastres Ambientais”

**Cálculo:** Número de procedimentos e ações definidos no Plano de Enfrentamento e Gestão de Desastres Ambientais implementados pelo

número de procedimentos e ações previstos no Plano de Enfrentamento e Gestão de Desastres Ambientais ( $N^{\circ} PAD_{pegda_i} / N^{\circ} PA_{pegda_p}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos procedimentos e ações definidos no Plano de Enfrentamento e Gestão de Desastres Ambientais foram implementados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos procedimentos e ações definidos no Plano de Enfrentamento e Gestão de Desastres Ambientais foram implementados.

**Indicador 2:** “Capacitação e treinamento dos trabalhadores da UHE para o evento de desastres ambientais”

**Cálculo:** Número de trabalhadores da UHE capacitados e treinados para o evento de desastres ambientais pelo número de trabalhadores da UHE ( $N^{\circ} TCTeda / N^{\circ} Tt$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo total, sendo o parâmetro máximo 100%, isto é, quando todos os trabalhadores da UHE foram capacitados e treinados para o evento de desastres ambientais. O parâmetro mínimo considerado foi 0,8, ou seja, quando 80% dos trabalhadores foram capacitados.

**Indicador 3:** “Capacitação e treinamento da população para o evento de desastres ambientais”

**Cálculo:** Número de pessoas capacitadas e treinadas para o evento de desastres ambientais pela população da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} PCTeda / N^{\circ} P_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo 0,7, isto é, quando 70% da população foi capacitada e treinada para eventos de desastres ambientais. O parâmetro mínimo considerado foi 0,1, ou seja, quando 10% da população foi capacitada e treinada.

## Projeto 2

### Prevenção de Riscos Ambientais

**Indicador 4:** “Implantação do Projeto de Prevenção e Gerenciamento de Riscos Ambientais”

**Cálculo:** Número de procedimentos e ações do Projeto de Prevenção e Gerenciamento de Riscos Ambientais implementados pelo número de pro-

cedimentos e ações estabelecidos no Projeto de Prevenção e Gerenciamento de Riscos Ambientais (Nº PAppgra<sub>i</sub> / Nº PAppgra<sub>e</sub>).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos procedimentos e ações estabelecidos no Projeto de Prevenção e Gerenciamento de Riscos Ambientais foram implementados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos procedimentos e ações estabelecidos no Projeto de Prevenção e Gerenciamento de Riscos Ambientais foram implementados.

## Programa de Segurança do Trabalho (2Indicadores)

### Projeto 1

#### Segurança e Alerta na Obra

**Indicador 1:** “Capacitação dos trabalhadores da obra sobre segurança e alerta de riscos”

**Cálculo:** Número de trabalhadores da obra capacitados sobre segurança e alerta de riscos pelo número de trabalhadores da obra (Nº TOCsar / Nº Tt).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo total, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos trabalhadores da obra foram capacitados sobre segurança e alerta de riscos. O parâmetro mínimo considerado é 0,8, isto é, 80% dos trabalhadores da obra foram capacitados sobre segurança e alerta de riscos.

**Indicador 2:** “Implantação do Sistema de Segurança e Alerta de Riscos na Obra”

**Cálculo:** Número de procedimentos e ações do Sistema de Segurança e Alerta de Riscos na Obra implementados pelo número estabelecido de procedimentos e ações do Sistema de Segurança e Alerta de Riscos na Obra (Nº PAssaro<sub>i</sub> / Nº PAssaro<sub>e</sub>).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo previsto, sendo o parâmetro máximo o indicador 1, ou seja, 100% dos procedimentos e ações estabelecidos no Sistema de Segurança e Alerta de Riscos na Obra foram implementados. O parâmetro mínimo considerado é de 0,5, isto é, 50% dos procedimentos e ações estabelecidos no Sistema de Segurança e Alerta de Riscos na Obra foram implementados.

**Tabela A3** Parametrização dos Indicadores de Efetividade da Dimensão Ambiental

PROGRAMAS-TIPO	INDICADOR DE EFETIVIDADE	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Conservação da Flora	Varição no número de espécies nativas	Número de espécies nativas da flora no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécies nativas da flora no EIA/RIMA (Nº ENFI) <sub>BAC</sub> / Nº ENFI <sub>EIA/RIMA</sub>	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 1$ Valor mínimo $\leq 0,7$	Newbold <i>et al.</i> , 2016; Rodrigues; Primack, 2001; BBC BRASIL, 2019
	Varição na área de cobertura vegetal	Área de cobertura vegetal apresentada no Relatório de Atendimento às Condicionantes pela área de cobertura vegetal apresentada no EIA/RIMA (Nº ACV) <sub>BAC</sub> / Nº ACV <sub>EIA/RIMA</sub>	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 1$ Valor mínimo $\leq 0,7$	CDB, 2010a; BRASIL, Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012; BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 6, de 15 de dezembro de 2006.
	Varição no número de espécies exóticas invasoras	Número de espécies exóticas invasoras da flora no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécies exóticas invasoras da flora no EIA/RIMA (Nº EEIFI) <sub>BAC</sub> / Nº EEIFI <sub>EIA/RIMA</sub>	Indicador Invertido	Valor máximo $\geq 1$ Valor mínimo $\leq 0,5$	Newbold <i>et al.</i> , 2016, pp. 288-291; Rodrigues; Primack, 2001, p. 328; CDB, 2010a, p. 2
Conservação da Fauna	Varição no número de espécies nativas da fauna	Número de espécies nativas da fauna no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécies nativas no EIA/RIMA (Nº ENFa) <sub>BAC</sub> / Nº ENFa <sub>EIA/RIMA</sub>	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 1$ Valor mínimo $\leq 0,7$	Newbold <i>et al.</i> , 2016; Rodrigues; Primack, 2001; BBC BRASIL, 2019
	Taxa de mortalidade de espécimes da fauna nativas	Número de mortes de espécimes nativos da fauna no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécimes no EIA/RIMA (Nº MENFa) <sub>BAC</sub> / Nº MENFa <sub>EIA/RIMA</sub>	Indicador Invertido	Valor máximo $\geq 0,5$ Valor mínimo $\leq 0,1$	(CMBio, 2013)
Conservação da Ictiofauna	Varição no número de espécies exóticas invasoras da fauna	Número de espécies exóticas invasoras da fauna no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécies exóticas invasoras no EIA/RIMA (Nº EEIFa) <sub>BAC</sub> / Nº EEIFa <sub>EIA/RIMA</sub>	Indicador Invertido	Valor máximo $\geq 1$ Valor mínimo $\leq 0,5$	Especialistas baseados em diversos estudos sobre o tema (Newbold <i>et al.</i> , 2016, pp. 288-291); (Rodrigues; Primack, 2001, p. 328); (CDB, 2010a, p. 2)
	Varição no número de espécies nativas da ictiofauna	Número de espécies nativas da ictiofauna no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécies nativas no EIA/RIMA (Nº ENI) <sub>BAC</sub> / Nº ENI <sub>EIA/RIMA</sub>	Indicador Direto	Valor máximo $\geq 1$ Valor mínimo $\leq 0,7$	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A3** Parametrização dos Indicadores de Efetividade da Dimensão Ambiental (Cont.)

PROGRAMAS-TIPO	INDICADOR DE EFETIVIDADE	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Conservação da Ictiofauna	Taxa de mortalidade de espécimes da ictiofauna nativas	Número de espécimes ou toneladas de biomassa da ictiofauna nativa no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécimes ou toneladas de biomassa da ictiofauna nativa no EIA/RIMA (Nº EBN <sub>IBAC</sub> / Nº EBN <sub>IBAMA</sub> )	Indicador Invertido	Valor máximo ≥ 0,5 Valor mínimo ≤ 0,1	(ICMbio, 2013)
	Varição no número de espécies exóticas invasoras da ictiofauna	Número de espécies exóticas invasoras da ictiofauna no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécies exóticas invasoras no EIA/RIMA (Nº EEI <sub>IBAC</sub> / Nº EEI <sub>IBAMA</sub> )	Indicador Invertido	Valor máximo ≥ 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Especialistas baseados em diversos estudos sobre o tema (Newbold et al., 2016, pp. 288-291); (Rodríguez; Primack, 2001, p. 328); (CDB, 2010a, p. 2)
Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas	Qualidade da água	Índice de Qualidade da Água (IQA) pelo Valor Estabelecido na Legislação (VEL) (IQA / VEL)	Indicador Direto	Valor máximo ≥ 1 Valor mínimo ≤ 0,9	Desenvolvedores da pesquisa
	Obstrução da grade da tomada d'água por plantas aquáticas	Número de horas de máquina parada e/ou indisponível devido à obstrução da grade da tomada d'água por plantas aquáticas pelo número total de horas da máquina parada e/ou indisponível no ano (Nº HMP <sub>par</sub> / Nº THP <sub>ano</sub> )	Indicador Invertido	Valor máximo ≥ 0,2 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório	Varição da área do reservatório coberta por macrófitas	Área (km <sup>2</sup> ) coberta por macrófitas no final do período de avaliação pela área (km <sup>2</sup> ) coberta por macrófitas no início do período de avaliação (Nº Akm <sup>2</sup> CM <sub>final</sub> / Nº Akm <sup>2</sup> CM <sub>inicial</sub> )	Indicador Invertido	Valor máximo ≥ 1 Valor mínimo ≤ 0,2	Desenvolvedores da pesquisa
	Estabilização de pontos de erosão no entorno do reservatório	Número de pontos de erosão estabilizados no final do período de avaliação pelo número de pontos de erosão identificados no início do período de avaliação (Nº P <sub>estab</sub> / Nº P <sub>identif</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa
	Recuperação das áreas degradadas	Número de espécies da fauna nas áreas recuperadas no final do período de avaliação pelo número de espécies da fauna nessas áreas antes do empreendimento (Nº EFaAR <sub>final</sub> / Nº EFaAR <sub>inicial</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo ≤ 0,5	Desenvolvedores da pesquisa

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.



## A3 Parametrização dos Indicadores da Matriz de Efetividade - Dimensão Ambiental

### Programa de Conservação da Flora (3 Indicadores)

Objetivo geral: garantir a conservação da biodiversidade da flora por meio do resgate das espécies nativas e da restauração ecológica local, mitigando o impacto relacionado à perda de cobertura vegetal pela implantação da UHE e compensando os impactos relacionados à alteração da vegetação na margem do reservatório.

O principal objetivo, que elucida a criação do programa em questão, é manter (ou melhorar) a riqueza de espécies próximo às condições anteriores à implantação e operação da UHE. O termo “melhorar” é aqui entendido como obter uma melhor distribuição entre as espécies, onde as espécies nativas seriam mantidas e as exóticas/invasoras seriam, sob manejo, erradicadas. São três os indicadores de efetividade do Programa de Conservação da Flora:

**Indicador 1:** “Variação no número de espécies nativas”

**Cálculo:** Número de espécies nativas da flora no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécies nativas da flora no EIA/RIMA ( $N^{\circ} ENFI_{RAC} / N^{\circ} ENFI_{EIA/RIMA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Esse indicador leva em consideração a **manutenção** da riqueza de espécies, que aqui se entende como a quantidade de espécies da localidade em estudo. Pode-se esperar três cenários de resultados pós-implantação de uma UHE, que são eles:

- a) a riqueza de espécies nativas se manteve;
- b) a riqueza de espécies nativas diminuiu; e
- c) a riqueza de espécies nativas aumentou.

Aproximadamente 25% das espécies do planeta estão ameaçadas de extinção na maioria dos grupos de animais e plantas analisados (Plataforma Intergovernamental para Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos) (BBC BRASIL, 2019). Baseados na preocupação com as taxas de extinção atual e consequentes estratégias para conservação das espécies, cientistas da University College London, da Inglaterra, se reuniram para calcular um valor máximo aceitável de perda de diversidade. O resultado final do estudo apontou que um ecossistema deve preservar até 90% da biodiversidade

para que seu funcionamento seja garantido; assim, perdas maiores que 10% estariam além do “limite seguro”. Outros estudos, contudo, aceitam perdas de até 30% (Newbold *et al.*, 2016).

Outro fator importante para a manutenção de espécies numa comunidade/local é o tamanho da área verde disponível, sendo a diminuição da cobertura vegetal o principal fator para a extinção de uma espécie (Rodrigues; Primack, 2001). Por esse fator, os órgãos ambientais exigem durante o licenciamento que a área verde suprimida seja reflorestada ou compensada com o mesmo tamanho ou numa de proporção maior ao que foi desmatado, de preferência na mesma microbacia, bacia, estado, bioma, em ordem de prioridade.

Assim, foram estabelecidos os seguintes parâmetros: valor máximo 1, ou seja, 100% e o valor mínimo 0,7, isto é, 70%.

**Indicador 2:** “Variação na área de cobertura vegetal”

**Cálculo:** Área de cobertura vegetal apresentada no Relatório de Atendimento às Condicionantes pela área de cobertura vegetal apresentada no EIA/RIMA ( $N^{\circ} ACV_{RAC} / N^{\circ} ACV_{EIA/RIMA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** A reposição florestal é uma exigência legal determinada pela Lei nº 12.651/2012, regulamentada pelo Decreto nº 5.975, de 30 de novembro de 2006 e, ainda, pela Instrução Normativa MMA nº 6, de 15 de dezembro de 2006. E foi levando em consideração a importância da cobertura vegetal para a manutenção das espécies, a que se propôs o indicador “Variação na área de cobertura vegetal”, que pode ter três resultados possíveis após a implantação da UHE. São eles:

- a) a área de cobertura vegetal se manteve;
- b) a área de cobertura vegetal diminuiu; e,
- c) a área de cobertura vegetal aumentou.

Em cima também dessa preocupação, a Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), em seu Plano Estratégico para a Diversidade Biológica 2011-2020 e as Metas de Aichi – “Vivendo em Harmonia com a Natureza”, colocou como uma das 20 metas que devem ser buscadas pelos 192 países que assinaram o acordo, inclusive o Brasil, que até 2020 ocorra uma redução de pelo menos 50% da taxa de perda de cobertura de todos os habitats naturais (CDB, 2010a).

O Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020 tem como objetivo inspirar ações amplas de apoio à biodiversidade ao longo da década por todos os

países. O Plano Estratégico serve como uma estrutura flexível para o estabelecimento de metas nacionais e regionais, e promove a implementação coerente e eficaz dos três objetivos da Convenção sobre a Diversidade Biológica:

- conservação da biodiversidade;
- uso sustentável da biodiversidade; e,
- partilha justa e equitativa dos benefícios decorrentes do uso de recursos genéticos.

O Plano Estratégico para a Diversidade Biológica 2011-2020 compreende uma visão para 2050, com cinco metas estratégicas e 20 metas ambiciosas, porém alcançáveis, conhecidas coletivamente como Alvos de Biodiversidade de Aichi (CDB, 2010a).

Dessa forma, seguindo os critérios mencionados para o indicador anterior, o valor máximo deve ser 1, ou seja, 100% e o valor mínimo 0,7, isto é, 70%.

**Indicador 3:** “Variação no número de espécies exóticas invasoras”

**Cálculo:** Número de espécies exóticas invasoras da flora no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécies exóticas invasoras da flora no EIA/RIMA ( $N^{\circ} \text{EEIFL}_{\text{RAC}} / N^{\circ} \text{EEIFL}_{\text{EIA/RIMA}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** A presença de espécies exóticas invasoras no ambiente é considerada fator importante para a conservação da biodiversidade, pois estas competem diretamente com as espécies nativas por recursos naturais, geralmente apresentando taxas reprodutivas mais elevadas do que as espécies locais e consequente sucesso na ocupação da área, ocasionada muitas vezes pela ausência de predador natural.

Iniciativas para combater algumas das causas diretas da degradação dos ecossistemas, como a invasão de espécies exóticas, têm sido tomadas inclusive como meta mundial dentro do Plano Estratégico para a Diversidade Biológica 2011-2020, que diz:

Para 2020, se habrán identificado y priorizado las especies exóticas invasoras y vías de introducción, se habrán controlado o erradicado las especies prioritarias, y se habrán establecido medidas para gestionar las vías de introducción a fin de evitar su introducción y establecimiento (CDB, 2010a p. 2).

Medidas para controlar as espécies exóticas invasoras têm ajudado diversas espécies a se moverem para uma categoria de menor risco de extinção (CDB, 2010b).

A variação na riqueza de espécies exóticas em um ambiente pode apresentar três resultados:

- a) a riqueza de espécies exóticas invasoras se manteve;
- b) a riqueza de espécies exóticas invasoras diminuiu; e,
- c) a riqueza de espécies exóticas invasoras aumentou.

Como parâmetros para esse indicador foram estabelecidos: valor máximo deve ser 1, ou seja, 100% e o valor mínimo 0,5, isto é, 50%. Destaca-se que é um indicador invertido.

## Programa de Conservação da Fauna e Conservação da Ictiofauna (6 Indicadores)

Os indicadores e parâmetros dos Programas de Conservação da Fauna e da Ictiofauna seguem, no geral, os mesmos princípios e justificativas técnicas dos parâmetros do Programa de Conservação da Flora por apresentarem o mesmo objetivo geral de criação dos programas, conforme pode ser observado a seguir:

Objetivos Gerais:

- Programa de Conservação da Fauna – garantir a conservação da biodiversidade da fauna silvestre por meio do resgate, salvamento e monitoramento das espécies, de forma que a diversidade, com o término do programa, se mantenha igual ou melhor ao *status* anterior à construção da usina; e,
- Programa de Conservação da Ictiofauna – garantir a conservação da biodiversidade da ictiofauna (peixes) da área afetada pela construção do empreendimento, de forma que a diversidade, com o término do programa, se mantenha igual ou melhor ao *status* anterior à construção da UHE, além de contribuir com a literatura científica sobre o assunto.

Diferentemente dos programas relacionados à flora, foi criado um indicador que analisa a redução do número de espécimes (indivíduos) da população em substituição ao indicador “Variação na área de cobertura vegetal” do Programa de Conservação da Flora.

**Indicadores 1 (Fauna) e 2 (Ictiofauna):** “Variação no número de espécies nativas da fauna” e “Variação no número de espécies nativas da ictiofauna”

**Cálculo:** Número de espécies nativas da fauna/ictiofauna no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécies nativas no EIA/RIMA ( $N^{\circ} ENFa_{RAC} / N^{\circ} ENFa_{EIA/RIMA}$ ) e ( $N^{\circ} EBNi_{RAC} / N^{\circ} EBNi_{EIA/RIMA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** A base para a parametrização do presente indicador referente aos programas de conservação da fauna e da ictiofauna foi a mesma aplicada para o indicador de efetividade 1 do Programa de Conservação da Flora. Assim, foram estabelecidos os seguintes parâmetros: valor máximo deve ser 1, ou seja, 100% e o valor mínimo deve ser 0,7, isto é, 70%.

**Indicador 3 (Fauna):** “Taxa de mortalidade de espécimes da fauna nativas”

**Cálculo:** Número de mortes de espécimes nativas da fauna no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécimes no EIA/RIMA ( $N^{\circ} \text{MENFa}_{\text{RAC}} / N^{\circ} \text{MENFa}_{\text{EIA/RIMA}}$ ).

**Indicador 4 (Ictiofauna):** “Taxa de mortalidade de espécimes da ictiofauna nativas”

**Cálculo:** Número de espécimes ou toneladas de biomassa da ictiofauna nativa no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécimes ou toneladas de biomassa da ictiofauna nativa no EIA/RIMA ( $N^{\circ} \text{EBNi}_{\text{RAC}} / N^{\circ} \text{EBNi}_{\text{EIA/RIMA}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Para se chegar aos parâmetros dos indicadores 3 e 4, foram consultadas diversas fontes bibliográficas e, por fim, foi usada como base a classificação da União Internacional para a Conservação da Natureza – UICN (IUCN em inglês) para categorizar espécies Vulneráveis (VU), Em Perigo (EN) e Criticamente em Perigo (CR).

A UICN é uma organização civil, mundialmente conhecida, que tem como objetivo a conservação da natureza. A UICN procura influenciar, alertar e ajudar os povos de todo o mundo a conservar a integridade e a diversidade da natureza, assim como assegurar que o uso dos recursos naturais seja equitativo e ecologicamente sustentável. A UICN é a maior rede mundial de conhecimento ambiental que ajuda os países a preparar e implementar estratégias nacionais de conservação da diversidade biológica. Uma das produções mais relevantes da instituição é a Lista Vermelha das Espécies Ameaçadas de Extinção, e foi com base nos critérios dela que foram embasados os parâmetros para o indicador “Taxa de mortalidade de espécimes nativas”.

Segundo o documento “Aplicação de Critérios e Categorias da UICN na Avaliação da Fauna Brasileira” (ICMBio, 2013), as espécies nacionais são classificadas em 11 categorias de ameaça, diferentemente da classificação global em nove categorias.

Antes de entrar nas categorias de extinção (Extinta [EX], Extinta na Natureza [EW], Regionalmente Extinta [RE]), as três últimas categorias mais críticas

que uma espécie pode ser enquadrada são, em ordem de perigo para a espécie: Vulnerável, Em Perigo e Criticamente em Perigo (VU, EN, CR). Para uma espécie ser enquadrada em uma das 11 categorias, a UICN utiliza critérios simbolizados por letras (A, B, C, D e E), que detectam os sintomas da ameaça e não sua causa, tais como:

- A - Redução da população (passada, presente e/ou projetada para o futuro);
- B - Distribuição geográfica restrita e apresentando fragmentação, declínio ou flutuações da população;
- C - População pequena e com fragmentação, declínio ou flutuações;
- D - População muito pequena ou com distribuição muito restrita;
- E - Análise quantitativa de risco de extinção.

Devido ao maior impacto da construção de uma UHE sobre a fauna serem a redução da cobertura vegetal e o barramento do corpo hídrico, com consequente “sintoma” a mortandade de espécimes da fauna, ou seja, a Redução da População (critério A anteriormente exposto), esse foi o critério levado em consideração para a criação do parâmetro do indicador “Taxa de mortalidade de espécimes nativas”, em conjunto com o subcritério temporal, que também é utilizado pela UICN. O subcritério temporal para o Critério A é composto de quatro classificações numéricas (1, 2, 3 e 4), resumidas a seguir:

- A1. Redução da população observada, estimada, inferida ou suspeitada de ter ocorrido no passado, sendo as causas da redução claramente reversíveis e compreendidas e tenham cessado;
- A2. Redução da população observada, estimada, inferida ou suspeitada de ter ocorrido no passado, sendo que as causas da redução podem não ter cessado ou não serem compreendidas ou não serem reversíveis;
- A3. Redução da população projetada ou suspeitada de ocorrer no futuro (até um máximo de 100 anos);
- A4. Redução da população observada, estimada, inferida, projetada ou suspeitada, sendo que o período de tempo deve incluir tanto o passado quanto o futuro (até um máximo de 100 anos), e as causas da redução podem não ter cessado ou não serem compreendidas ou não serem reversíveis.

Para o indicador de efetividade em questão, foi usado o referencial da UICN para o critério “Redução populacional, o tempo geracional A2”, que fala:

A2. Redução da população observada, estimada, inferida ou suspeitada de ter ocorrido no passado, sendo que as causas da redução podem não ter cessado OU não serem compreendidas OU não serem reversíveis, baseado em um ou mais dos itens (a) a (e) (ICMBio, 2013, p. 31).

A escolha do tempo geracional da redução da população como sendo o A2 foi devido ao fato da causa da redução da população (perda de habitat) ter ocorrido no passado e não ser reversível, visto que o reservatório criado para a operação da usina hidrelétrica irá permanecer por tempo indeterminado na localidade.

Com base nos critérios expostos que levam em consideração os sintomas das ameaças (A, B, C, D e E) e sua temporalidade (1, 2, 3 e 4), segundo a UICN (ICMBio, 2013), uma espécie se encaixa em uma das categorias de ameaça – CR, EN ou VU – se atingir os limiares de declínio populacional (em %) observados na Tabela A4.

**Tabela A4** Limiares de declínio populacional por categoria de ameaça

	VU	EN	CR
A1	≥ 50 %	≥ 70 %	≥ 90 %
A2, A3, A4	≥ 30%	≥ 50 %	≥ 80 %

Notas: VU: Vulnerável; EN: Em Perigo; CR: Criticamente em Perigo.

Fonte: ICMBio, 2013.

Com base nos critérios e valores de declínio populacional apresentados até então, que como parâmetros para o indicador “Taxa de Mortalidade de Espécimes Nativas” foram estabelecidos os seguintes valores de referência máximo e mínimo, para a redução populacional aceitável nesta pesquisa: valor máximo deve ser 0,5, ou seja, 50% e o valor mínimo deve ser 0,1, isto é, 10%, pois abaixo dos 10% a espécie já entraria na última categoria anterior a sua extinção, o que não seria bom do ponto de vista conservacionista. Destaca-se que é um indicador invertido.

**Indicadores 5 (Fauna) e 6 (Ictiofauna):** “Variação no número de espécies exóticas invasoras da fauna” e “Variação no número de espécies exóticas invasoras da ictiofauna”

**Cálculo:** Número de espécies exóticas invasoras da fauna/ictiofauna no Relatório de Atendimento às Condicionantes pelo número de espécies

exóticas invasoras no EIA/RIMA ( $N^{\circ} EEIFa_{RAC} / N^{\circ} EEIFa_{EIA/RIMA}$ ) e ( $N^{\circ} EEIi_{RAC} / N^{\circ} EEIi_{EIA/RIMA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** A base para a parametrização do presente indicador, referente aos programas de conservação da fauna e da ictiofauna foi a mesma aplicada para o indicador de efetividade 3 do programa de conservação da flora. Como parâmetros para esse indicador foram estabelecidos: valor máximo 1, ou seja, 100% e o valor mínimo 0,5, isto é, 50%. Destaca-se que é um indicador invertido.

### Programa de Monitoramento e Controle Limnológicos (3 Indicadores)

#### Indicador 1: “Qualidade da água”

**Cálculo:** Índice de Qualidade da Água (IQA) pelo Valor Estabelecido na Legislação (VEL) ( $IQA/VEL$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Como parâmetro máximo para esse indicador direto, foi estabelecido o valor 1, quando o IQA atende ou é superior ao valor estabelecido na legislação vigente, eo parâmetro mínimo deve ser 0,9, ou seja, quando o IQA corresponde a 90% ou menos daquele estabelecido pela legislação vigente.

#### Indicador 2: “Obstrução da grade da tomada d’água por plantas aquáticas”

**Cálculo:** Número de horas de máquina parada e/ou indisponível devido à obstrução da grade da tomada d’água por plantas aquáticas pelo número total de horas da máquina parada e/ou indisponível no ano ( $N^{\circ} HMP_{pa} / N^{\circ} THP_{ano}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta de quando não houver parada de máquina devido à obstrução da grade da tomada d’água até quando o total de horas de máquina parada e/ou indisponível for 20% pela obstrução da grade por plantas aquáticas. Para esse indicador considera-se como parâmetro máximo do indicador 0,20 da relação estabelecida, ou seja, 20% de horas paradas devido à obstrução pelas macrófitas e o parâmetro mínimo é 0, isto é, não houve para de máquina. Destaca-se que é um indicador invertido.

#### Indicador 3: “Variação da área do reservatório coberta por macrófitas”

**Cálculo:** Área ( $km^2$ ) coberta por macrófitas no final do período de avaliação pela área ( $km^2$ ) coberta por macrófitas no início do período de avaliação ( $N^{\circ} Akm^2CM_{final} / N^{\circ} Akm^2CM_{inicial}$ ).



**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta na variação da área do reservatório coberta por macrófitas por ano. Esse é um indicador invertido, ou seja, quanto menor a relação maior é a efetividade do programa. O parâmetro máximo considerado é quando o valor dessa relação é igual ou maior do que 1,0. O valor mínimo é quando a relação é igual ou inferior do que 0,20.

## Programa Monitoramento e Controle das Áreas Degradadas no Entorno do Reservatório (2 Indicadores)

**Indicador 1:** “Estabilização de pontos de erosão no entorno do reservatório”

**Cálculo:** Número de pontos de erosão estabilizados no final do período de avaliação pelo número de pontos de erosão identificados no início do período de avaliação ( $N^{\circ} P_{\text{estab}} / N^{\circ} P_{\text{ident}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta entre os pontos de erosão estabilizados no entorno do reservatório no início e no final do ano. O parâmetro máximo é quando o valor dessa relação é igual a 1, ou seja, 100% dos pontos de erosão identificados foram estabilizados. O valor mínimo é quando o valor da relação é igual ou inferior a 0,5, isto é, 50% dos pontos de erosão identificados foram estabilizados.

**Indicador 2:** “Recuperação das áreas degradadas”

**Cálculo:** Número de espécies da fauna nas áreas recuperadas no final do período de avaliação pelo número de espécies da fauna nessas áreas antes do empreendimento ( $N^{\circ} \text{EFaAR}_{\text{final}} / N^{\circ} \text{EFaAR}_{\text{inicial}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta entre o nível de recuperação da vegetação nativa com o número de espécies de fauna presente. O parâmetro máximo do indicador é quando a relação é igual ou superior a 1, enquanto o valor mínimo é quando a relação é igual ou menor do que 0,5.

**Tabela A5** Parametrização dos Indicadores de Efetividade da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão

PROGRAMAS-TIPO	INDICADORES DE EFETIVIDADE	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Conservação do Patrimônio Arqueológico	Resgate e salvamento de áreas arqueológicas	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência de ações de fortalecimento da identidade e da memória locais com base no patrimônio resgatado e/ou salvo, tais como (SIM - 1; NÃO - 0): a) exposição aberta de material resgatado ou salvo; b) produção historiográfica (vídeos) sobre o patrimônio arqueológico local; c) produção historiográfica (catálogo) sobre o patrimônio arqueológico local; d) produção historiográfica (livro) sobre o patrimônio arqueológico local; e) produção científica sobre o patrimônio arqueológico local (artigos científicos). Fórmula: $X = (I_1 + I_2 + \dots + I_n) / 5$	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
Educação Patrimonial	Fortalecimento da identidade, memória e cultura locais	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM - 1; NÃO - 0): a) exposições dos patrimônios histórico e arqueológico locais sobre a cultura, identidade e memória locais; b) produção literária sobre a cultura, identidade e memória locais; c) produção artística sobre a cultura, identidade e memória locais; d) produção científica sobre a cultura, identidade e memória locais; e) produção audiovisual sobre a cultura, identidade e memória locais; f) atividades pedagógicas sobre a cultura, identidade e memória locais; g) eventos de natureza cultural, religiosa e identitária. Fórmula: $X = (I_1 + I_2 + \dots + I_n) / 7$	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A5** Parametrização dos Indicadores de Efetividade da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROGRAMA-S-TIPO	INDICADORES DE EFETIVIDADE	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Preservação da Memória dos Patrimônios Cultural, Natural e Construído	Municípios com legislação de preservação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído	Número de municípios com legislação de preservação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído pelo número de municípios da área indiretamente afetada (AIA) (N° M <sub>Lpmpc</sub> / N° M <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
	Municípios com planos municipais de gestão patrimonial	Número de municípios com planos municipais de gestão patrimonial pelo número de municípios da área indiretamente afetada (AIA) (N° M <sub>mpmgp</sub> / N° M <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
	Municípios com bens tombados	Número de municípios com bens tombados pelo número de municípios da área indiretamente afetada (AIA) (N° M <sub>bt</sub> / N° M <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
Educação Ambiental	Municípios com estrutura institucional de preservação patrimonial	Número de municípios com estrutura institucional de preservação patrimonial pelo número de municípios da área indiretamente afetada (AIA) (N° M <sub>estr</sub> / N° M <sub>AIA</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
	Consciência ambiental dos alunos da rede pública de educação	Número de escolas da área de influência direta (AID) que apresentem iniciativas ou atividades de proteção ao meio ambiente envolvendo jovens e crianças pelo número total de escolas da área de influência direta (AID) (N° E <sub>inici</sub> / N° TE <sub>AID</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
	Consciência ambiental da população local	População urbana dos municípios da área de influência direta (AID) do empreendimento atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta pela população urbana total dos municípios (N° PU <sub>msc</sub> / N° PU <sub>tm</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	SNIS

**Tabela A5** Parametrização dos Indicadores de Efetividade da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROGRAMA-TIPO	INDICADORES DE EFETIVIDADE	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Apoio às Comunidades Tradicionais (Indígena, Quilombola, Caiçara)	Índice de satisfação das comunidades tradicionais	Número de municípios da área de influência direta (AID) que não têm conflitos com as comunidades tradicionais pelo número de municípios da área de influência direta (AID) que têm comunidades tradicionais $(N^{\circ} \text{MSCct}_{\text{AID}} / N^{\circ} \text{MCCct}_{\text{AID}})$	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
Comunicação Social	Parceria e colaboração com a população local	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM - 1; NÃO - 0): a) existência de canais específicos de informação à população da área diretamente afetada (ADA) sobre os efeitos do empreendimento; b) existência de canais bilaterais de comunicação com a população da área indiretamente afetada (AIA); c) existência de parcerias e ações em colaboração com a população da área indiretamente afetada (AIA). Fórmula: $X = (I_1 + I_2 + I_3) / 3$	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
Remanejamento da População	Satisfação da população urbana remanejada	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM - 1; NÃO - 0): a) existência de reclamações e conflitos relativos às habitações entregues; b) existência de reclamações e conflitos relativos aos equipamentos sociais urbanos; c) existência de reclamações e conflitos relativos à infraestrutura e serviços de saneamento básico; d) existência de reclamações e conflitos relativos à pavimentação, iluminação e arborização das vias urbanas; e) existência de reclamações e conflitos relativos ao local de remanejamento. Fórmula: $X = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5) / 5$	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A5** Parametrização dos Indicadores de Efetividade da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROGRAMA-S-TIPO	INDICADORES DE EFETIVIDADE	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Remanejamento da População	Satisfação da população rural remanejada	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM = 1; NÃO = 0): a) existência de reclamações e conflitos relativos à localização das novas propriedades rurais; b) existência de reclamações e conflitos relativos às habitações rurais; c) existência de reclamações e conflitos relativos à infraestrutura de saneamento básico rural; d) existência de reclamações e conflitos relativos às estradas de acesso às propriedades rurais; e) existência de reclamações e conflitos relativos à infraestrutura para a produção rural; f) existência de reclamações e conflitos relativos à assistência técnica para a produção rural Fórmula: $X = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4 + I_5 + I_6) / 6$	Indicador Direto	Valor máximo = 1 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa
Saúde Pública	Taxa de mortalidade infantil	Taxa média de mortalidade infantil dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de mortalidade infantil dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{TAXA}_{mi} / N^{\circ} \text{TAXA}_{mi}^{\text{antes}}$ )	Indicador Invertido	Valor máximo: Maior variação na taxa de mortalidade infantil, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: Menor variação na taxa de mortalidade infantil, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.	DATASUS
	Taxa de mortalidade da população	Taxa média de mortalidade da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de mortalidade da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{TAXA}_{mpAIA} / N^{\circ} \text{TAXA}_{mpAIA}^{\text{antes}}$ )	Indicador Invertido	Valor máximo: Maior variação na taxa de mortalidade da população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: Menor variação na taxa de mortalidade da população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.	DATASUS

**Tabela A5** Parametrização dos Indicadores de Efetividade da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROGRAMA-S-TIPO	INDICADORES DE EFETIVIDADE	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Saúde Pública	Interações por doenças infecciosas	Número médio de interações por doenças infecciosas ou parasitárias dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo número médio de interações por doenças infecciosas ou parasitárias nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (Nº Midip <sub>opds</sub> / Nº Midip <sub>antds</sub> )	Indicador Invertido	Valor máximo: Maior variação do número médio de interações por doenças infecciosas ou parasitárias, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: Menor variação do número médio de interações por doenças infecciosas ou parasitárias, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.	DATASUS
	Interações hospitalares por doenças mentais	Número médio de interações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo número médio de interações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (Nº MIHtmc <sub>opds</sub> / Nº MIHtmc <sub>antds</sub> )	Indicador Invertido	Valor máximo: Maior variação do número médio de interações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: Menor variação do número médio de interações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.	DATASUS
Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedores Locais	Variação da taxa de desocupação da população da área indiretamente afetada (AIA)	Taxa média de desocupação da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de desocupação da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes do empreendimento (Nº TAXAmdpAIA <sub>opds</sub> / Nº TAXAmdpAIA <sub>antds</sub> )	Indicador Invertido	Valor máximo: Maior variação na taxa de desocupação da população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: Menor variação na taxa de desocupação da população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.	IBGE
	Variação do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA)	Valor médio do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo valor médio do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes do empreendimento (Nº ISSm <sub>opds</sub> / Nº ISSmAIA <sub>antds</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo: Maior variação do ISS, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: Menor variação do ISS, ou variação negativa, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.	FINBRA

**Tabela A5** Parametrização dos Indicadores de Efetividade da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROGRAMA-S-TIPO	INDICADORES DE EFETIVIDADE	DETA LHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural)	Varição na produção agro-silvo-pastoril	Média do PIB agropecuário dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento, pela média do PIB agropecuário dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° PIB <sub>αAIA</sub> <sub>opos.</sub> / N° PIB <sub>αAIA</sub> <sub>antes</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo: Maior variação do PIB agropecuário, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: Menor variação do PIB agropecuário, ou variação negativa, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.	IBGE
Fomento Econômico (Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais)	Varição na capacidade de arrecadação dos municípios	Valor médio da receita própria per capita dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo valor médio da receita própria per capita dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° RPPCm <sub>AIA</sub> <sub>opos.</sub> / N° RPPCm <sub>AIA</sub> <sub>antes</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo: maior variação da receita própria per capita, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes Valor mínimo: menor variação, ou variação negativa, da receita própria per capita, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 habitantes	FINBRA
Fomento Econômico (Apoio à Revitalização e ao Incremento da Atividade Turística)	Taxa de ocupação hoteleira da área indiretamente afetada (AIA)	Número médio de quartos vendidos nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número médio de quartos vendidos nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° MQvAIA <sub>opos.</sub> / N° MQvAIA <sub>antes</sub> )	Indicador Direto	Valor máximo = 0,6 Valor mínimo = 0	ABIH
Gestão Integrada dos Programas Socioambientais	Nível de conformidade do empreendimento com a legislação ambiental	Índice formado pela média ponderada de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM - 1; NAO - 0): a) existência de notificações (Sim/Não) - Peso: 0,2; b) existência de multas (Sim/Não) - Peso: 0,3; c) ocorrência de embargo da obra ou paralisação de trabalhos (Sim/Não) - Peso: 0,5; Fórmula: $X = (0,2O_1 + 0,3O_2 + 0,5O_3)/1$	Indicador Invertido	Valor máximo = 0,5 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa

**Tabela A5** Parametrização dos Indicadores de Efetividade da Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROGRAMAS-TIPO	INDICADORES DE EFETIVIDADE	DETALHAMENTO/CÁLCULO DO INDICADOR	NATUREZA DO INDICADOR	PARAMETRIZAÇÃO	BASE CIENTÍFICA/LEGAL DOS PARÂMETROS
Segurança do Trabalho	Nível de segurança do trabalho	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM = 1; NÃO = 0): a) existência de acidentes registrados durante a vigência do programa (Sim/Não); b) existência de falhas do Sistema de Alerta (Sim/Não); c) existência de transtornos para a comunidade local decorrentes de falha no sistema de alerta (Sim/Não); d) ausência de planos municipais de alerta que incluam: pontos de encontro, pontos de segurança e programa de evacuação (Sim/Não) Fórmula: $X = (I_1 + I_2 + I_3 + I_4) / 4$	Indicador Invertido	Valor máximo = 0,5 Valor mínimo = 0	Desenvolvedores da pesquisa

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.



## A5 Parametrização dos Indicadores da Matriz de Efetividade - Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão

### Programa de Patrimônio Arqueológico (1 Indicador)

**Indicador 1:** “Resgate e salvamento de áreas arqueológicas”

**Cálculo:** Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência de ações de fortalecimento da identidade e da memória locais com base no patrimônio resgatado e/ou salvo, tais como (SIM - 1; NÃO - 0):

- a) exposição aberta de material resgatado ou salvo;
- b) produção historiográfica (vídeos) sobre o patrimônio arqueológico local;
- c) produção historiográfica (catálogo) sobre o patrimônio arqueológico local;
- d) produção historiográfica (livro) sobre o patrimônio arqueológico local;
- e) produção científica sobre o patrimônio arqueológico local (artigos científicos).

Fórmula:  $X = (I1+I2+...+I5)/5$ .

Base para a definição dos parâmetros: O indicador foi calculado a partir da média aritmética de indicadores dicotômicos, estabelecendo-se os referenciais máximo (valor 1) e mínimo (valor 0).

### Programa de Educação Patrimonial (1 Indicador)

**Indicador 1:** “Fortalecimento da identidade, da memória e da cultura locais”

**Cálculo:** Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM - 1; NÃO - 0):

- a) exposições dos patrimônios histórico e arqueológico locais sobre a cultura, identidade e memória locais;
- b) produção literária sobre a cultura, identidade e memória locais;
- c) produção artística sobre a cultura, identidade e memória locais;
- d) produção científica sobre a cultura, identidade e memória locais;
- e) produção audiovisual sobre a cultura, identidade e memória locais;
- f) atividades pedagógicas sobre a cultura, identidade e memória locais;
- g) eventos de natureza cultural, religiosa e identitária.

Fórmula:  $X = (I1+I2+.....+I7)/7$ .

**Base para a definição dos parâmetros:** O indicador foi calculado a partir da média aritmética de indicadores dicotômicos, estabelecendo-se os referenciais máximo (valor 1) e mínimo (valor 0).

### Programa de Preservação da Memória dos Patrimônios Cultural, Natural e Construído (4 Indicadores)

**Indicador 1:** “Municípios com legislação de preservação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído”

**Cálculo:** Número de municípios com legislação de preservação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído pelo número de municípios da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} MLpmpc / N^{\circ} M_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta do número de municípios com legislação de preservação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído entre todos os municípios da AIA, sendo os referenciais máximo 1 (100%) e mínimo 0.

**Indicador 2:** “Municípios com planos municipais de gestão patrimonial”

**Cálculo:** Número de municípios com planos municipais de gestão patrimonial pelo número de municípios da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} Mpmgp / N^{\circ} M_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta do número de municípios com planos municipais de gestão patrimonial entre todos os municípios da AIA, sendo os referenciais máximo 1 (100%) e mínimo 0.

**Indicador 3:** “Municípios com bens tombados”

**Cálculo:** Número de municípios com bens tombados pelo número de municípios da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} Mbt / N^{\circ} M_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta do número de municípios com bens tombados entre todos os municípios da AIA, sendo os referenciais máximo 1 (100%) e mínimo 0.

**Indicador 4:** “Municípios com estrutura institucional de preservação patrimonial”

**Cálculo:** Número de municípios com estrutura institucional de preservação patrimonial pelo número de municípios da área indiretamente afetada (AIA) ( $N^{\circ} Mepp / N^{\circ} M_{AIA}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se uma relação direta do número de municípios com estrutura institucional de preservação patrimonial entre todos os municípios da AIA, sendo os referenciais máximo 1 (100%) e mínimo 0.

### Programa de Educação Ambiental (2 Indicadores)

**Indicador 1:** “Consciência ambiental dos alunos da rede pública de educação”

**Cálculo:** Número de escolas da área de influência direta (AID) que apresentam iniciativas ou atividades de proteção ao meio ambiente envolvendo jovens e crianças pelo número total de escolas da área de influência direta (AID) ( $N^{\circ} E_{\text{inaj}}_{\text{AID}} / N^{\circ} TE_{\text{AID}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo total, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% das escolas foram contempladas. O valor mínimo deve ser quando nenhuma escola apresenta iniciativas, ou seja, 0%.

**Indicador 2:** “Consciência ambiental da população local”

**Cálculo:** População urbana dos municípios da área de influência direta (AID) do empreendimento atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta pela população urbana total dos municípios ( $N^{\circ} PUMcs_{\text{AID}} / N^{\circ} PUtm$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do realizado pelo total, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% de toda a população foi atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta executada pela Prefeitura. O parâmetro mínimo considerado é de 0%.

### Programa de Apoio às Comunidades Tradicionais (Indígena, Quilombola, Caiçara) (1 Indicador)

**Indicador 1:** “Índice de satisfação das comunidades tradicionais”

**Cálculo:** Número de municípios da área de influência direta (AID) que não têm conflitos com as comunidades tradicionais pelo número de municípios da área de influência direta (AID) que têm comunidades tradicionais ( $N^{\circ} MSCct_{\text{AID}} / N^{\circ} MCCct_{\text{AID}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se a relação direta do número de municípios sem conflitos pelo total de municípios com comunidades tradicionais, sendo o parâmetro máximo 1, ou seja, 100% dos municípios sem conflitos. O parâmetro mínimo considerado é de 0%, quando há conflitos em todos os municípios.

## Programa de Comunicação Social (1 Indicador)

**Indicador 1:** “Parceria e colaboração com a população local”

**Cálculo:** Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM - 1; NÃO - 0):

- a) existência de canais específicos de informação à população da área diretamente afetada (ADA) sobre os efeitos do empreendimento;
- b) existência de canais bilaterais de comunicação com a população da área indiretamente afetada (AIA);
- c) existência de parcerias e ações em colaboração com a população da área indiretamente afetada (AIA).

Fórmula:  $X = (I1+I2+I3)/3$ .

**Base para a definição dos parâmetros:** O indicador foi calculado a partir da média aritmética de indicadores dicotômicos, estabelecendo-se os referenciais máximo (valor 1) e mínimo (valor 0).

## Programa de Remanejamento da População (2 Indicadores)

**Indicador 1:** “Satisfação da população urbana remanejada”

**Cálculo:** Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM - 1; NÃO - 0):

- a) existência de reclamações e conflitos relativos às habitações entregues;
- b) existência de reclamações e conflitos relativos aos equipamentos sociais urbanos;
- c) existência de reclamações e conflitos relativos à infraestrutura e aos serviços de saneamento básico;
- d) existência de reclamações e conflitos relativos à pavimentação, iluminação e arborização das vias urbanas;
- e) existência de reclamações e conflitos relativos ao local de remanejamento.

Fórmula:  $X = (I1+I2+I3+I4+I5)/5$ .

**Base para a definição dos parâmetros:** O indicador foi calculado a partir da média aritmética de indicadores dicotômicos, estabelecendo-se os referenciais máximo (valor 1) e mínimo (valor 0).

**Indicador 2:** “Satisfação da população rural remanejada”

**Cálculo:** Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM – 1; NÃO - 0):

- a) existência de reclamações e conflitos relativos à localização das novas propriedades rurais;
- b) existência de reclamações e conflitos relativos às habitações rurais;
- c) existência de reclamações e conflitos relativos à infraestrutura de saneamento básico rural;
- d) existência de reclamações e conflitos relativos às estradas de acesso às propriedades rurais;
- e) existência de reclamações e conflitos relativos à infraestrutura para a produção rural;
- f) existência de reclamações e conflitos relativos à assistência técnica para a produção rural.

Fórmula:  $X = (I1+I2+I3+I4+I5+I6)/6$ .

**Base para a definição dos parâmetros:** O indicador foi calculado a partir da média aritmética de indicadores dicotômicos, estabelecendo-se os referenciais máximo (valor 1) e mínimo (valor 0).

### Programa de Saúde Pública (4 Indicadores)

**Indicador 1:** “Taxa de mortalidade infantil”

**Cálculo:** Taxa média de mortalidade infantil dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de mortalidade infantil dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{TAXAmi}_{\text{após}} / N^{\circ} \text{TAXAmi}_{\text{antes}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Valor máximo: maior variação na taxa de mortalidade infantil, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: menor variação na taxa de mortalidade infantil, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.

**Indicador 2:** “Taxa de mortalidade da população”

**Cálculo:** Taxa média de mortalidade da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de mortalidade da população dos municípios da área indi-

retamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{TAXAmpAIA}_{\text{após}} / N^{\circ} \text{TAXAmpAIA}_{\text{antes}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Valor máximo: maior variação na taxa de mortalidade da população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: menor variação na taxa de mortalidade da população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.

**Indicador 3:** “Internações por doenças infecciosas”

**Cálculo:** Número médio de internações por doenças infecciosas ou parasitárias dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo número médio de internações por doenças infecciosas ou parasitárias nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{MIIdip}_{\text{após}} / N^{\circ} \text{MIIdip}_{\text{antes}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Valor máximo: maior variação do número médio de internações por doenças infecciosas ou parasitárias, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: menor variação do número médio de internações por doenças infecciosas ou parasitárias, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.

**Indicador 4:** “Internações hospitalares por doenças mentais”

**Cálculo:** Número médio de internações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo número médio de internações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{MIHtmc}_{\text{após}} / N^{\circ} \text{MIHtmc}_{\text{antes}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Valor máximo: maior variação do número médio de internações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: menor variação do número médio de internações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.

## Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra e Fornecedores Locais (2 Indicadores)

**Indicador 1:** “Variação da taxa de desocupação da população da área indiretamente afetada (AIA)”

**Cálculo:** Taxa média de desocupação da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de desocupação da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes do empreendimento ( $N^{\circ} \text{TAXAmdpAIA}_{\text{após}} / N^{\circ} \text{TAXAmdpAIA}_{\text{antes}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Valor máximo: maior variação na taxa de desocupação da população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. O presente indicador é invertido. Valor mínimo: menor variação na taxa de desocupação da população, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.

**Indicador 2:** “Variação do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA)”

**Cálculo:** Média do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo valor médio do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes do empreendimento ( $N^{\circ} \text{ISSm}_{\text{após}} / \text{ISSmAIA}_{\text{antes}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Valor máximo: maior variação do ISS, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: menor variação do ISS, ou variação negativa, no período de implantação do empreendimento, dentre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.

## Programa de Fomento Econômico (Assistência Técnica ao Produtor Rural) (1 Indicador)

**Indicador 1:** “Variação na produção agro-silvo-pastoril”

**Cálculo:** Média do PIB agropecuário dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela média do PIB agropecuário dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{PIBaAIA}_{\text{após}} / N^{\circ} \text{PIBaAIA}_{\text{antes}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Valor máximo: maior variação do PIB agropecuário, no período de implantação do empreendimento,

entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: menor variação do PIB agropecuário, ou variação negativa, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.

### Programa de Fomento Econômico (Reinserção e Fomento das Atividades Econômicas Locais) (1 Indicador)

**Indicador 1:** “Variação na capacidade de arrecadação dos municípios”

**Cálculo:** Valor médio da receita própria *per capita* dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo valor médio da receita própria *per capita* dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{RPPCmAIA}_{\text{após}} / N^{\circ} \text{RPPCmAIA}_{\text{antes}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Valor máximo: maior variação da receita própria per capita, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab. Valor mínimo: menor variação, ou variação negativa, da receita própria per capita, no período de implantação do empreendimento, entre os municípios brasileiros com até 150.000 hab.

### Programa de Fomento Econômico (Apoio à Revitalização e ao Incremento da Atividade Turística) (1 Indicador)

**Indicador 1:** “Taxa de ocupação hoteleira da área indiretamente afetada (AIA)”

**Cálculo:** Número médio de quartos vendidos nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número médio de quartos vendidos nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento ( $N^{\circ} \text{MQvAIA}_{\text{após}} / N^{\circ} \text{MQvAIA}_{\text{antes}}$ ).

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se como representativo para o valor do parâmetro máximo a taxa de variação de 60%, conforme apresentado na Associação Brasileira de Indústria Hoteleira (ABIH). O valor para o parâmetro mínimo é 0%.

### Programa de Gestão Integrada dos Programas Socioambientais (1 Indicador)

**Indicador 1:** “Nível de conformidade do empreendimento com a legislação ambiental”



**Cálculo:** Índice formado pela média ponderada de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM - 1; NÃO - 0):

- a) existência de notificações (Sim/Não) - Peso: 0,2;
- b) existência de multas (Sim/Não) - Peso: 0,3;
- c) ocorrência de embargo da obra ou paralisação de trabalhos (Sim/Não) - Peso: 0,5.

Fórmula:  $X = (0,20 I1 + 0,30 I2 + 0,50 I3)/1$ .

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se o valor máximo 0,5, ou seja, houve a ocorrência de 50% das atividades: notificação, multas, ocorrência de embargo da obra ou paralisação de trabalhos. E o valor mínimo é 0, isto é, ocorrência de nenhuma notificação, multas, ocorrência de embargo da obra ou paralisação de trabalhos. Destaca-se que é um indicador invertido.

### Programa de Segurança do Trabalho (1 Indicador)

**Indicador 1:** “Nível de segurança do trabalho”

**Cálculo:** Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM - 1; NÃO - 0):

- a) existência de acidentes registrados durante a vigência do programa (Sim/Não);
- b) existência de falhas do sistema de alerta (Sim/Não);
- c) existência de transtornos para a comunidade local decorrentes de falha no sistema de alerta (Sim/Não);
- d) ausência de planos municipais de alerta que incluam: pontos de encontro, pontos de segurança e programa de evacuação (Sim/Não).

Fórmula:  $X = (I1+I2+I3+I4)/4$ .

**Base para a definição dos parâmetros:** Estabeleceu-se o valor máximo 0,5, ou seja, houve 50% acidentes registrados, falhas do sistema de alerta, transtornos para a comunidade local decorrentes de falhas no sistema de alerta e quando não há planos municipais de alerta que inclua pontos de encontro, pontos de segurança e programa de evacuação. E o valor mínimo é 0, isto é, não ocorreu acidentes registrados, falhas do sistema de alerta, transtornos para a comunidade local decorrentes de falhas no sistema de alerta e quando há planos municipais de alerta que inclua pontos de encontro, pontos de segurança e programa de evacuação. Destaca-se que o indicador é invertido.



## **APÊNDICE B**

**Levantamento dos Dados das UHEs Baguari e Queimado**

**Tabela B1** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA			
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora (Queimado)		1. Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Flora (Baguari)
	Dado	Fonte	Dado
1.1 Salvamento de germoplasma nativo	Número de espécies nativas salvas em banco de germoplasma pelo número de espécies nativas inventariadas no EIA/RIMA (Nº ENSbg / Nº ENI) <b>196/30</b>	PBA Projeto de Conservação da Flora. Relatório Anual de Atendimento aos Condicionantes Ambientais.	Informação não encontrada
1.2 Destinação do material genético salvo para reflorestamento	Número de mudas plantadas destinadas ao reflorestamento pelo número de mudas previstas destinadas ao reflorestamento (Nº MRp/ Nº MRp) <b>8.890/8.000</b>	PROJETO BÁSICO AMBIENTAL PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA. 11.185-PE-G90-005 / PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – ENTORNO DO RESERVATÓRIO UHE QUEIMADO Nº 13/2016	Informação não encontrada
1.3 Priorização de espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção	-	Informação não encontrada	Informação não encontrada
1.4 Catalogação das espécies inventariadas	-	Informação não encontrada	Informação não encontrada
Indicadores de Eficácia	2. Projeto de Reflorestamento (Queimado)		2. Projeto de Reflorestamento (Baguari)
	Dado	Fonte	Dado
2.1 Sobrevivência das mudas no reflorestamento	Número de mudas sobreviventes no reflorestamento pelo número de mudas plantadas (Nº MRs/ Nº MRp) <b>3.131 / 8.890</b>	PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS – ENTORNO DO RESERVATÓRIO UHE QUEIMADO Nº 13/2016	Informação não encontrada
2.2 Erradicação de espécies exóticas invasoras	-	Informação não encontrada	Informação não encontrada
2.3 Priorização das espécies endêmicas e/ou ameaçadas de extinção	-	Informação não encontrada	Informação não encontrada

**Tabela B1** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)

Indicadores de Eficácia	3. Projeto de Monitoramento da Flora (Queimado)		3. Projeto de Monitoramento da Flora (Baguari)	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
3.1 Periodicidade do monitoramento da flora na APP do reservatório	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr. / Nº Cp) 4/3	PBA Programa de Conservação da Flora. Relatório semestral de atendimento às condicionantes ambientais.	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr. / Nº Cp) 16/7	Projeto de salvamento de germoplasma. Relatório de atividades e implantação do PCA.
3.2 Abrangência espacial do monitoramento da flora na APP do reservatório	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
3.3 Monitoramento das variáveis vegetacionais na APP do reservatório	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
3.4 Periodicidade do monitoramento da flora na área de reflorestamento	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
3.5 Abrangência espacial do monitoramento da flora na área de reflorestamento	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
3.6 Monitoramento das variáveis vegetacionais na área de reflorestamento	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA SILVESTRE</b>				
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna (Queimado)		1. Projeto de Salvamento e Aproveitamento Científico da Fauna (Baguari)	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
1.1 Resgate da herpetofauna	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada

**Tabela B1 Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)**

1.2 Resgate da masto fauna	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.3 Resgate de ninhõs	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.4 Sobrevivência da fauna resgatada	-	Informação não encontrada	Número de espécimes sobreviventes pelo número de espécimes resgatados e/ou acidentados (Nº Es / Nº Era) <b>892 / 957</b>	Programa de resgate de fauna – Etapa de enchimento. Relatório Final. Anexo 10
1.5 Aproveitamento científico da fauna	-	Informação não encontrada	Número de espécimes depositados em instituições científicas conveniadas pelo número de espécimes que vieram a óbito (Nº Educ/ Nº Eo) <b>12 / 63</b>	Programa de resgate de fauna – Etapa de enchimento. Relatório Final. Anexo 10
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>2. Projeto de Monitoramento da Masto fauna (Baguari)</b>			
	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
2.1 Periodicidade do monitoramento da masto fauna	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr/ Nº Cp) <b>8/6</b>	Relatório Monitoramento Ecologia da Paisagem Campanha 8 (4ª BMA), UHE Queimado, SUBPROGRAMA DO MONITORAMENTO DA FAUNA COM ENFOQUE EM ECOLOGIA DA PAISAGEM 5ª à 8ª CAMPANHA, CAMPANHA DE REFERÊNCIA: OUTUBRO/2018, DATA DO DOCUMENTO: NOVENBRO/2018, Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG, CEB, Brandt Meio Ambiente, 385p.  PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE QUEIMADO; PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA 1.1.185-RE-G90-007; COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB; FEVEREIRO DE 1999, DAM Projetos de Engenharia, 88 p.	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr/ Nº Cp) <b>10/10</b>	Relatório Final Consolidado BMA-FAU-RAT-04, Programa de Monitoramento da Fauna, Projeto de controle de rato doméstico ( <i>Rattus rattus</i> ). Plano de Controle Ambiental RE-PCA-BAG-007 / RE-PCA-BAG-024. Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari, Bacev Serviços de Meio Ambiente Ltda, Belo Horizonte, fevereiro 2009, 44 p./  Plano de Controle Ambiental (PCA), Programa de Monitoramento da Fauna, Subprojeto de Monitoramento de Saú ( <i>Callicebus personatus</i> ), RE-PCA-BAG-007, FEV 06. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 9 p.  Plano de Controle Ambiental (PCA), Programa de Monitoramento da Fauna, Subprojeto de Controle de Rato Doméstico ( <i>Rattus rattus</i> ), RE-PCA-BAG-024, ABRIL 06. Consórcio UHE Baguari. Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 12 p./Relatório Final Consolidado BMA-FAU-SAU-04, Programa de Monitoramento da Fauna, Projeto de monitoramento de saú ( <i>Callicebus sp.</i> ), Plano de Controle Ambiental RE-PCA-BAG-007. Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari, Bacev Serviços de Meio Ambiente Ltda, Belo Horizonte, janeiro 2009, 32 p.

**Tabela B1** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)

<p>2.2 Abrangência espacial do monitoramento da mastofauna</p>	<p>Número de tipos de fitofisionomias cuja mastofauna é monitorada pelo número de tipos de fitofisionomias presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento (N° Itm / N° Tfp) <b>2/5</b></p>	<p>PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA 11.185-RE-G90-007. COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB, FEVEREIRO DE 1999, DAM Projetos de Engenharia, 89 p.  Relatório Monitoramento Ecologia da Paisagem, Campanha 8 (4ª BMA), UHE Queimado, SUBPROGRAMA DO MONITORAMENTO DA FAUNA COM ENFOQUE EM ECOLOGIA DA PAISAGEM 5ª e 8ª CAMPANHA, CAMPANHA DE REFERÊNCIA: OUTUBRO/2018, DATA DO DOCUMENTO: NOVENBRO/2018, Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG, CEB, Brandt Meio Ambiente, 385p.</p>	<p>-</p>	<p>Informação não encontrada</p>
<p>2.3 Densidade do monitoramento da mastofauna</p>	<p>Número de pontos de monitoramento da mastofauna reportados pelo número de pontos previstos (N° Pmmr/ N° Ppf) <b>8/5</b></p>	<p>Subprograma de Monitoramento de Fauna com enfoque em ecologia da paisagem, campanha 02, 05001-527RT-001. UHE Queimado – MG, Processo nº 02001.002641/97-39, Licença de operação nº 302/2003. Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG, CEB, Progeplan Engenharia e Meio Ambiente, 168 p./DAM Projetos de Engenharia.  PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA 11.185-RE-G90-007. COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB, 77 p.</p>	<p>Número de pontos de monitoramento da mastofauna reportados pelo número de pontos previstos (N° Pmmr/ N° Ppf) <b>11/0</b></p>	<p>Relatório Final Consolidado BMA-FAU-SAU-04, Programa de Monitoramento da Fauna, Projeto de Monitoramento de Saúd (Callithecus sp.), Plano de Controle Ambiental RE-PCA-BAG-007. Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari, Biocev Serviços de Meio Ambiente Ltda, Belo Horizonte, janeiro/2009, 32 p./Relatório Final Consolidado BMA-FAU-RAT-04, Programa de Monitoramento da Fauna, Projeto de controle de rato doméstico (Rattus rattus), Plano de Controle Ambiental RE-PCA-BAG-007 / RE-PCA-BAG-024, Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari, Biocev Serviços de Meio Ambiente Ltda, Belo Horizonte, fevereiro 2009, 44 p.  Plano de Controle Ambiental (PCA), Programa de Monitoramento da Fauna, Subprojeto de Monitoramento de Saúd (Callithecus personatus), RE-PCA-BAG-007, FEV 06, Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari, Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 9 p./Plano de Controle Ambiental (PCA), Programa de Monitoramento da Fauna, Subprojeto de Controle de Rato Doméstico (Rattus rattus), RE-PCA-BAG-024, abril/2006, Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari, Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 12 p.</p>
<p>2.4 Esforço amostral do monitoramento da mastofauna</p>	<p>-</p>	<p>Informação não encontrada</p>	<p>-</p>	<p>Informação não encontrada</p>

**Tabela B1 Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)**

Indicadores de Eficácia		3. Projeto de Monitoramento de Avifauna (Queimado)		3. Projeto de Monitoramento de Avifauna (Baguari)	
		Dado	Fonte	Dado	Fonte
3.1 Periodicidade do monitoramento da avifauna		Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr/ Nº Cp) <b>8/4</b>	Relatório Monitoramento Ecologia da Paisagem Companhia 8 (4º BMA), UHE Queimado, SUBPROGRAMA DO MONITORAMENTO DA FAUNA COM ENFOQUE EM ECOLOGIA DA PAISAGEM 5º à 8ª CAMPANHA, CAMPANHA DE REFERÊNCIA: OUTUBRO/2018, DATA DO DOCUMENTO: NOVENEMBRO/2018, Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG, CEB, Brandt Meio Ambiente, 385p.	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr/ Nº Cp) <b>23/22</b>	Relatório Final Consolidado BMA-AVI-15, Fases Pré-Desmate, Desmate, Pós-Desmate e Operação. Programa integrado de monitoramento da avifauna e relocação de aves da Ilha Bonaparte. Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari. Bicev Meio Ambiente, Belo Horizonte, outubro 2011, 83 p.
			PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA 1.1.185-RE-G90-007, COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB, FEVEREIRO DE 1999, DAM PROJETOS DE ENGENHARIA, 88 p.		Plano de Controle Ambiental (PCA), Programa integrado de monitoramento da avifauna e de relocação de aves e de ninhos de aves aquáticas da Ilha Bonaparte, RE-PCA-BAG-030, MAIO/2006. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 42 p.
3.2 Abrangência espacial do monitoramento da avifauna		Número de tipos de fitofisionomias cuja avifauna é monitorada pelo número de tipos de fitofisionomias presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento (Nº Tfa / Nº Tfp) <b>2/8</b>	PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA 1.1.185-RE-G90-007, COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB, FEVEREIRO DE 1999, DAM PROJETOS DE ENGENHARIA, 89 p.	Número de tipos de fitofisionomias cuja avifauna é monitorada pelo número de tipos de fitofisionomias presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento (Nº Tfa / Nº Tfp) <b>2/2</b>	Plano de Controle Ambiental (PCA), Programa integrado de monitoramento da avifauna e de relocação de aves e de ninhos de aves aquáticas da Ilha Bonaparte, RE-PCA-BAG-030, MAI 06. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 42 p.
			Relatório Monitoramento Ecologia da Paisagem Companhia 8 (4º BMA), UHE Queimado, SUBPROGRAMA DO MONITORAMENTO DA FAUNA COM ENFOQUE EM ECOLOGIA DA PAISAGEM 5º à 8ª CAMPANHA, CAMPANHA DE REFERÊNCIA: OUTUBRO/2018, DATA DO DOCUMENTO: NOVENEMBRO/2018, Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG, CEB, Brandt Meio Ambiente, 385p.		Relatório Final Consolidado BMA-AVI-15, Fases Pré-Desmate, Desmate, Pós-Desmate e Operação. Programa integrado de monitoramento da avifauna e relocação de aves da Ilha Bonaparte. Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari. Bicev Serviços de Meio Ambiente Ltda, Belo Horizonte, outubro 2011, 83 p.



**Tabela B1** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)

3.3 Densidade de monitoramento da avifauna	Número de pontos de monitoramento da avifauna reportados pelo número de pontos previstos (Nº Pma / Nº Pp) <b>8/13</b>	Subprograma de Monitoramento de Fauna com enfoque em ecologia da paisagem, campanha 02, 05001-52ZRT-001, UHE Queimado – MG, Processo nº 02001.00264/97-39, Licença de operação nº 302/2003. Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG, CEB, Progeplan Engenharia e Meio Ambiente, 168 p./DAM Projetos de Engenharia.  PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA 1.1.185-RE-G90-007 COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB, 77 p.	Número de pontos de monitoramento da avifauna reportados pelo número de pontos previstos (Nº Pma / Nº Pp) <b>56/45</b>	Relatório Final Consolidado BMA-AVI-1.5, Fases Pré-Desemate, Desemate, Pós-Desemate e Operação. Programa integrado de monitoramento da avifauna e relocação de aves da Ilha Bonaparte. Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari. Biocev Meio Ambiente, Belo Horizonte, outubro 2011, 83 p.  Plano de Controle Ambiental (PCA), Programa integrado de monitoramento da avifauna e de relocação de aves e de ninhos de aves aquáticas da Ilha Bonaparte, RE-PCA-BAG-030, MAI 06, Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 42 p.
3.4 Esforço amostral do monitoramento da avifauna	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
Indicadores de Eficácia	<b>4. Projeto de Monitoramento da Herpetofauna (Queimado)</b>			
4.1 Periodicidade do monitoramento da herpetofauna	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr / Nº Cp) <b>8/6</b>	Relatório Monitoramento Ecologia da Paisagem Campanha 8 (4ª BMA), UHE Queimado, SUBPROGRAMA DO MONITORAMENTO DA FAUNA COM ENFOQUE EM ECOLOGIA DA PAISAGEM 5ª à 8ª CAMPANHA. CAMPANHA DE REFERÊNCIA: OUTUBRO/2018, DATA DO DOCUMENTO: NOVENABRO/2018, Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG, CEB, Brandi Meio Ambiente, 385p.  PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA 1.1.185-RE-G90-007, COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB, FEVEREIRO DE 1999, DAM PROJETOS DE ENGENHARIA, 88 p.	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr / Nº Cp) <b>12/6</b>	Relatório Final Consolidado BMA-FAU-HER-06, Fase de Pós-Endimto. Programa de Monitoramento da Fauna, Projeto de Monitoramento da Herpetofauna. Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari, Biocev Serviços de Meio Ambiente Ltda, Belo Horizonte, fevereiro/2010, 110 p.  Plano de Controle Ambiental (PCA), Programa de Monitoramento da Fauna, Subprojeto de Monitoramento da Herpetofauna, RE-PCA-BAG-011, FEV 06, Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 15 p.
			<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>

**Tabela B1** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental

(Cont.)

4.2 Abrangência espacial do monitoramento da herpetofauna	Número de tipos de fitofisionomias cuja herpetofauna é monitorada pelo número de tipos de fitofisionomias presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento (Nº TFH / Nº TFP) <b>2/5</b>	PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA 1.1.1.85-RE-G90-007. COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB, FEVEREIRO DE 1999, DAM PROJETOS DE ENGENHARIA, 89 p.  Relatório Monitoramento Ecologia da Paisagem Campanha 8 (4ª BMA), UHE Queimado, SUBPROGRAMA DO MONITORAMENTO DA FAUNA COM ENFOQUE EM ECOLOGIA DA PAISAGEM 5ª à 8ª CAMPANHA, CAMPANHA DE REFERÊNCIA: OUTUBRO / 2018, DATA DO DOCUMENTO: NOVEMBRO/2018, Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG, CEB, Brandt Meio Ambiente, 385p	-	Informação não encontrada
4.3 Densidade de monitoramento da herpetofauna	Número de pontos de monitoramento da herpetofauna reportados pelo número de pontos de monitoramento previstos (Nº Pmh, / Nº Pp.) <b>8/5</b>	Subprograma de Monitoramento da Fauna com enfoque em ecologia da paisagem, campanha 02, 05001-527RT-001. UHE Queimado – MG, Processo nº 02001.002641/97-39, Licença de operação nº 302/2003. Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG, CEB, Progeplan Engenharia e Meio Ambiente, 168 p./DAM Projetos de Engenharia.  PROJETO BÁSICO AMBIENTAL UHE QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA 1.1.1.85-RE-G90-007. COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG, COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB, 77 p	Número de pontos de monitoramento da herpetofauna reportados pelo número de pontos de monitoramento previstos (Nº Pmh, / Nº Pp.) <b>54/0</b>	Relatório Final Consolidado BMA-FAU-HER-06, Fase de Pós-Enchimento. Programa de Monitoramento da Fauna, Projeto de Monitoramento da Herpetofauna. Consórcio UHE Baguari, Usina Hidrelétrica Baguari, Biocev, Serviços de Meio Ambiente Ltda, Belo Horizonte, fevereiro 2010, 110 p.  Plano de Controle Ambiental (PCA), Programa de Monitoramento da Fauna, Subprojeto de Monitoramento da Herpetofauna, RE-PCA-BAG-011, FEV 06. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 15 p.
4.4 Esforço amostral do monitoramento da herpetofauna	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA</b>				
<b>1. Projeto de Monitoramento da Ictiofauna (Queimado)</b>		<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
Indicadores de Eficácia		Projeto de Monitoramento da Ictiofauna (Baguari)		

**Tabela B1** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental

(Cont.)

<p>1.1 Periodicidade do monitoramento da ictiofauna</p>	<p>Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr. / Nº Cp) <b>12/6</b></p>	<p>RELATÓRIO ANUAL DE ATENDIMENTO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DA UHE QUEIMADO JANEIRO/2016. Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG e CEB, Água e Terra Planejamento Ambiental Ltda, Patos de Minas – MG, 583 p.  PROJETO BÁSICO AMBIENTAL (PBA), UHE QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA 11.185-RE-G90-008. COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG. COMPANHIA ENERGÉTICA DE BRASÍLIA – CEB, DAM PROJETOS DE ENGENHARIA, 34 p.</p>	<p>Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr. / Nº Cp) <b>25/12</b></p>	<p>Relatório Final de Atendimento às Condições, Usina Hidrelétrica de Baguari (maio de 2006 a março de 2018), Monitoramento da ictiofauna na região de influência da UHE Baguari, bacia do Rio Doce /MG. Consórcio UHE Baguari, Petrel Engenharia Ltda, Belo Horizonte, 14 de maio de 2018, 105 p. /Plano de Controle Ambiental (PCA), Projeto de monitoramento da ictiofauna no período pré-barramento, RE-PCA-BAG-003, FEV 06. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 17 p. (página 3).  Plano de Controle Ambiental (PCA), Projeto de monitoramento da ictiofauna após a formação do reservatório, RE-PCA-BAG-051, JUN 06. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 15 p</p>
<p>1.2 Abrangência espacial do monitoramento da ictiofauna</p>	<p>-</p>	<p>Informação não encontrada</p>	<p>Número de fisnomias aquáticas cuja ictiofauna é monitorada pelo número de fisnomias aquáticas presentes na área de influência direta (AID) do empreendimento (Nº Falm / Nº Fap) <b>3/3</b></p>	<p>Plano de Controle Ambiental (PCA), Projeto de monitoramento da ictiofauna após a formação do reservatório, RE-PCA-BAG-051, JUN 06. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 15 p.  Relatório Final de Atendimento às Condições, Usina Hidrelétrica de Baguari (maio de 2006 a março de 2018), Monitoramento da ictiofauna na região de influência da UHE Baguari, bacia do Rio Doce /MG. Consórcio UHE Baguari, Petrel Engenharia Ltda, Belo Horizonte, 14 de maio de 2018, 105 p. /Plano de Controle Ambiental (PCA), Projeto de monitoramento da ictiofauna no período pré-barramento, RE-PCA-BAG-003, FEV 06. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 17 p</p>
<p>1.3 Densidade do monitoramento da ictiofauna</p>	<p>Número de pontos de monitoramento da ictiofauna reportados pelo número de pontos previstos (Nº Pmi. / Nº Pp.) <b>6/8</b></p>	<p>RELATÓRIO ANUAL DE ATENDIMENTO ÀS CONDIÇÕES AMBIENTAIS DA UHE QUEIMADO JANEIRO/2016. Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG e CEB, Água e Terra Planejamento Ambiental Ltda, Patos de Minas – MG, 583 p.  PROJETO EXECUTIVO USINA HIDRELÉTRICA QUEIMADO, PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICTIOFAUNA, setembro/2016. SUBPROGRAMA DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA. Usina Hidrelétrica de Queimado, Consórcio CEMIG e CEB, 31 p. (TR Conservação da ictiofauna 2016_09_01 - 2ª Versão, PBA Operação).</p>	<p>Número de pontos de monitoramento da ictiofauna reportados pelo número de pontos previstos (Nº Pmir / Nº Ppf) <b>20/17</b></p>	<p>Relatório Final de Atendimento às Condições, Usina Hidrelétrica de Baguari (maio de 2006 a março de 2018), Monitoramento da ictiofauna na região de influência da UHE Baguari, bacia do Rio Doce /MG. Consórcio UHE Baguari, Petrel Engenharia Ltda, Belo Horizonte, 14 de maio de 2018, 105 p. /Plano de Controle Ambiental (PCA), Projeto de monitoramento da ictiofauna no período pré-barramento, RE-PCA-BAG-003, FEV 06. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 17 p.  Plano de Controle Ambiental (PCA), Projeto de monitoramento da ictiofauna após a formação do reservatório, RE-PCA-BAG-051, JUN 06. Consórcio UHE Baguari, Aproveitamento hidrelétrico de Baguari. Relatório Técnico, Quatro Consultoria Ambiental, 15 p</p>

**Tabela B1** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)

1.4 Esforço amostral do monitoramento da ictiofauna	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>2. Projeto de Transposição da Ictiofauna (Queimado)</b>			
Transposição da ictiofauna	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Dado</b>
	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>3. Projeto de Resgate da Ictiofauna nas Áreas Afetadas pelas Ensecadeiras (Queimado)</b>			
Resgate da ictiofauna	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Dado</b>
	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE LIMNOLÓGICOS</b>				
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>1. Projeto de Supressão Vegetal e Limpeza da Bacia de Acumulação (Queimado)</b>			
1.1 Área de supressão de vegetação	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
	-	Informação não encontrada	Área de vegetação suprimida pela área de vegetação suprimida prevista (Nº AV <sub>5,0</sub> / Nº AV <sub>P,0</sub> ) 88,60ha/88,60ha	PCA - Apêndice 7 - Projeto de Limpeza da Bacia de Acumulação
1.2 Atendimento das condicionantes da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV)	-	Informação não encontrada	Número de condicionantes atendidas pelo número de condicionantes da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) (Nº Ca / Nº C <sub>33</sub> ) 9/9	Pareraz Técnico – Processo da Autorização para Exploração Florestal - APEF protocolo F089080/2006 emitido pelo IEF
1.3 Destinação do material lenhoso	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>2. Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade das Águas (Queimado)</b>			
2.1 Periodicidade do monitoramento	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr / Nº Cp) 4/4	Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água – UHE queimado	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr / Nº Cp) 4/4	Plano de Controle Ambiental – PCA Apêndice 12, Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes - 2009 a 2018 Anexo 28, Relatório Técnico anual período julho de 2017 a abril de 2018.

**Tabela B1 Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)**

2.2 Densidade do monitoramento limnológico e da qualidade das águas	Número de pontos amostrais pelo número previsto de pontos amostrais (Nº Pa / Nº Pp)	Programa de monitoramento limnológico e da qualidade da água – UHE Queimado	Número de pontos amostrais pelo número previsto de pontos amostrais (Nº Pa / Nº Pp)	Plano de Controle Ambiental – FCA Apêndice 12; Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes - 2009 a 2018 Anexo 28; Relatório Técnico anual período julho de 2017 a abril de 2018.
2.3 Variáveis monitoradas – águas para consumo	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
2.4 Variáveis monitoradas – águas dos efluentes	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
2.5 Nivel de abrangência temporal do monitoramento da qualidade da água	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>3. Projeto de Monitoramento e Controle de Plantas Aquáticas (Queimado)</b>			
	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
3.1 Periodicidade do monitoramento da vegetação aquática	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr / Nº Cp) 4/4	Programa de monitoramento de macrófitas aquáticas - usina hidrelétrica (UHE) de Queimado/MG - RELATÓRIO CONSOLIDADO – 2017.	Número de campanhas realizadas pelo número de campanhas previstas (Nº Cr / Nº Cp) 4/4	Plano de Controle Ambiental – FCA Apêndice 8 - Projeto de Monitoramento e Controle de Plantas Aquáticas; Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes - 2009 a 2018; Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes - 2009 a 2018.
3.2 Densidade do monitoramento da vegetação aquática	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO</b>				
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>1. Projeto de Estabilização e Recuperação do Entorno do Reservatório (Queimado)</b>			
	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
Estabilização e recuperação dos pontos de erosão no entorno do reservatório	Número de pontos estabilizados e recuperados pelo total de pontos com potencial para erosão identificados (Nº Pe / Nº PPei) 3/24	Relatório do Programa de Gestão dos Processos Erosivos, ANO 2018. UHE, CEMIG	Número de pontos estabilizados e recuperados pelo total de pontos com potencial para erosão identificados (Nº Pe / Nº PPei) 26/02	Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes - 2009 a 2018 Anexo 25 R - Programa de Monitoramento Hidrogeológico e de Taludes Marginais da UHE Baguari. Programa de monitoramento hidrogeológico e de taludes marginais fase pós-enchimento do reservatório - relatório final.

**Tabela B1 Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)**

Indicadores de Eficácia	2. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (Queimado)		2. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD (Baguari)	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
Recuperação de áreas degradadas	Área recuperada pela área degradada (Nº Ar / Nº Ad <sub>u</sub> ) 1,1 óha/94,04ha	Parecer IBAMA PAR. 02001.003155/2014-27 COHID/IBAMA. Relatório do programa de controle de áreas degradadas da UHE Queimado - PRAD ano 2	Área recuperada pela área degradada (Nº Ar / Nº Ad <sub>u</sub> ) 1 óha/77ha	UHE Baguari. Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes - 2009 a 2018. Anexo 19 - Relatório Final - Programa de Recuperação de Áreas Degradadas
Indicadores de Eficácia	<b>3. Projeto de Monitoramento e Controle de Processos Erosivos no Entorno do Reservatório (Queimado)</b>			
	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
3.1 Inspeções na área do entorno do reservatório	Número de inspeções realizadas pelo número de inspeções previstas (Nº Ir / Nº Ip) 1/1	Relatório do Programa de Gestão dos Processos Erosivos. ANO 2018. UHEs CEMIG.	Número de inspeções realizadas pelo número de inspeções previstas (Nº Ir / Nº Ip) 08/06	Plano de Controle Ambiental – PCA Apêndice 1 – Projeto de Monitoramento Hidrogeológico e de Taludes Marginais. Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes - 2009 a 2018 Anexo 25 R. Programa de monitoramento hidrogeológico e de taludes marginais fase pós-enchimento do reservatório - relatório final.
3.2 Densidade do monitoramento de processos erosivos	Número de pontos monitorados pelo número de pontos com processos erosivos identificados (Nº Pm / Nº Ppri) 24/24	Relatório do Programa de Gestão dos Processos Erosivos. ANO 2018. UHEs CEMIG	Número de pontos monitorados pelo número de pontos com processos erosivos identificados (Nº Pm / Nº Ppri) 32/32	Anexo 25 R. Programa de monitoramento hidrogeológico e de taludes marginais fase pós-enchimento do reservatório - relatório final abril/2017
3.3 Controle dos processos erosivos	Número de áreas estabilizadas pelo número de áreas com processos erosivos identificados no monitoramento (Nº Ae / Nº Apei) 3/24	Relatório do Programa de Gestão dos Processos Erosivos. ANO 2018. UHEs CEMIG	Número de áreas estabilizadas pelo número de áreas com processos erosivos identificados no monitoramento (Nº Ae / Nº Apei) 28/02	Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes - 2009 a 2018 Anexo 25 R. Programa de monitoramento hidrogeológico e de taludes marginais fase pós-enchimento do reservatório - relatório final abril/2017
3.4 Prevenção de processos erosivos	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTOS SISMOLÓGICO E CLIMATOLÓGICO</b>				
Indicadores de Eficácia	<b>1. Projeto de Monitoramento Sismológico (Queimado)</b>			
	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
1.1 Periodicidade do monitoramento sismológico	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada

**Tabela B1 Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental** (Cont.)

1.2 Densidade do monitoramento sismológico	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.3 Variáveis sismológicas monitoradas	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.4 Estabilidade do monitoramento sismológico	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>2. Projeto de Monitoramento Climatológico (Queimado)</b>			
	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
2.1 Nível de abrangência espacial do monitoramento climatológico	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
2.2 Consistência dos dados climatológicos monitorados	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
2.3 Densidade do monitoramento pluviométrico	Número de estações com monitoramento pluviométrico reportadas pelo número de estações com monitoramento pluviométrico recomendado (N° EM <sub>Pe</sub> / N° EM <sub>P</sub> ) <b>8/3</b>	Projeto Executivo do Programa de Monitoramento Climatológico	-	Informação não encontrada
2.4 Densidade do monitoramento climatológico	Número de pontos de monitoramento climatológico reportados pelo número de pontos de monitoramento climatológico (N° P <sub>MC<sub>op</sub></sub> / N° P <sub>MC<sub>ec</sub></sub> ) <b>9/9</b>	Projeto Executivo do Programa de Monitoramento Climatológico e Relatório Técnico do Programa de Monitoramento Climatológico	-	Informação não encontrada

**Tabela B1** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)

PROGRAMA DE MONITORAMENTO DOS RECURSOS HÍDRICOS			
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Monitoramento Hidrogeológico (Queimado)		1. Projeto de Monitoramento Hidrogeológico (Baguari)
	Dado	Fonte	Dado
2.5 Variáveis climatológicas monitoradas	Número de variáveis climatológicas monitoradas pelo número de variáveis climatológicas recomendado para monitoramento (N° VCm / N° VCr) <b>7/7</b>	Projeto Executivo do Programa de Monitoramento Climatológico e Relatório Anual de Atendimento às Condições da UHE Queimado – Janeiro de 2016.	- Informação não encontrada
1.1 Periodicidade do monitoramento hidrogeológico	-	Informação não encontrada	Número de campanhas de monitoramento realizadas pelo número de campanhas de monitoramento recomendado (N° C <sub>real</sub> / N° C <sub>recom</sub> ) <b>1/1</b>
1.2 Densidade do monitoramento hidrogeológico	-	Informação não encontrada	- Informação não encontrada
1.3 Nível de densidade do monitoramento hidrogeológico	-	Informação não encontrada	- Informação não encontrada
1.4 Variáveis hidrogeológicas monitoradas	-	Informação não encontrada	- Informação não encontrada
1.5 Densidade do monitoramento hidrogeológico de pontos críticos	-	Informação não encontrada	- Informação não encontrada
Indicadores de Eficácia	2. Projeto de Monitoramento Hidrogeológico (Queimado)		2. Projeto de Monitoramento Hidrogeológico (Baguari)
	Dado	Fonte	Dado
2.1 Periodicidade do monitoramento hidrogeológico	Número de medições realizadas pelo número de medições recomendadas (N° M <sub>real</sub> / N° M <sub>recom</sub> ) <b>4/4</b>	Relatório do Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – UHE Queimado, PROJETO EXECUTIVO - Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - UHE Queimado.	Número de medições realizadas pelo número de medições recomendadas (N° M <sub>real</sub> / N° M <sub>recom</sub> ) <b>3/3</b>
			Relatório anual 2017 da UHE Baguari em atendimento à Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 3, de 10 de agosto de 2010



**Tabela B1** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia – Dimensão Ambiental (Cont.)

2.2 Densidade do monitoramento limnimétrico	Número de estações de monitoramento limnimétrico reportadas pelo número de estações de monitoramento limnimétrico recomendado (Nº EML <sub>rep</sub> / Nº EML <sub>rec</sub> ) <b>5/1</b>	Relatório do Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – UHE Queimado. ANA/ANEEL: Resolução Conjunta nº 3, de 10 de agosto de 2010.	Número de estações de monitoramento limnimétrico reportadas pelo número de estações de monitoramento limnimétrico recomendado (Nº EML <sub>rep</sub> / Nº EML <sub>rec</sub> ) <b>4/1</b>	Relatório de operação e manutenção da rede hidrológica UHE Baguari. ANA/ANEEL: Resolução Conjunta nº 3, de 10 de agosto de 2010
2.3 Densidade do monitoramento fluviométrico	Número de estações de monitoramento fluviométrico reportadas pelo número de estações de monitoramento fluviométrico recomendado (Nº EMF <sub>rep</sub> / Nº EMF <sub>rec</sub> ) <b>20/12</b>	Relatório do Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos – UHE Queimado. PROJETO EXECUTIVO - Programa de Gerenciamento dos Recursos Hídricos - UHE Queimado.	Número de estações de monitoramento fluviométrico reportadas pelo número de estações de monitoramento fluviométrico recomendado (Nº EMF <sub>rep</sub> / Nº EMF <sub>rec</sub> ) <b>20/16</b>	Relatório anual 2017 da UHE Baguari em atendimento à Resolução Conjunta ANA/ANEEL nº 3, de 10 de agosto de 2010
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>3. Projeto de Monitoramento Hidrossedimentológico (Queimado)</b>	<b>3. Projeto de Monitoramento Hidrossedimentológico (Queimado)</b>	<b>3. Projeto de Monitoramento Hidrossedimentológico (Baguari)</b>	
Periodicidade do monitoramento hidrossedimentológico	Dado -	Fonte Informação não encontrada	Dado -	Fonte Informação não encontrada

Fonte: Diversa; UFPF; FADE, 2020.

**Tabela B2** Levantamento de Dados dos Indicadores de Efetividade – Dimensão Ambiental

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FLORA				
Indicadores de Efetividade	QUEIMADO		BAGUARI	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
1.1 Variação no número de espécies nativas	-	Informação não encontrada	Número de espécies nativas da flora no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécies nativas da flora no EIA/RIMA (Nº ENF <sub>fac</sub> / Nº ENF <sub>EB/RIMA</sub> ) <b>14/24</b>	Relatório Final Consolidado. Programa de Monitoramento da Fauna, Projeto de monitoramento de saúde ( <i>Callicebus sp.</i> ), Plano de Controle Ambiental. Programa de Monitoramento da Fauna, Projeto de controle de rato doméstico ( <i>Rattus rattus</i> ), Plano de Controle Ambiental. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, UHE Baguari
1.2 Variação da área de cobertura vegetal	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.3 Variação no número de espécies exóticas invasoras	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA				
Indicadores de Efetividade	QUEIMADO		BAGUARI	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
1.1 Variação no número de espécies nativas da fauna	Número de espécies nativas da fauna no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécies nativas no EIA/RIMA (Nº ENF <sub>fac</sub> / Nº ENF <sub>EB/RIMA</sub> ) <b>MASTOFAUNA – 42/12</b> <b>AVIFAUNA – 262/84</b> <b>HEPERTOFAUNA - 45/7</b> <b>= 349/103</b>	Relatório anual de atendimento às condições ambientais da UHE. Estudos de Viabilidade. Relatório Final, Volume III – Estudos de Impacto Ambiental – EIA.	Número de espécies nativas da fauna no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécies nativas no EIA/RIMA (Nº ENF <sub>fac</sub> / Nº ENF <sub>EB/RIMA</sub> ) <b>MASTOFAUNA – 14/24</b> <b>AVIFAUNA - 254/179</b> <b>Herpetofauna – 56/61</b> <b>= 324/264</b>	Relatório Final Consolidado, Fases Pré-Desmate, Desmate, Pós-Desmate e Operação. Programa integrado de monitoramento da avifauna e relocação de aves da Bonaparte. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA
1.2 Taxa de mortalidade de espécimes da fauna nativas	-	Informação não encontrada	Número de mortes de espécimes nativos da fauna no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécimes no EIA/RIMA (Nº MENF <sub>fac</sub> / Nº ENF <sub>EB/RIMA</sub> ) <b>MASTOFAUNA – 40/184</b> <b>AVIFAUNA - 4/84</b> <b>Herpetofauna – 1/757</b> <b>= 45/1.025</b>	Relatório Final Consolidado, Fases Pré-Desmate, Desmate, Pós-Desmate e Operação. Programa integrado de monitoramento da avifauna e relocação de aves da ilha Bonaparte. Relatório de Impacto Ambiental – RIMA. Programa de Resgate de Fauna, Etapa de Enchimento – Relatório Final.

**Tabela B2 Levantamento de Dados dos Indicadores de Efetividade – Dimensão Ambiental (Cont.)**

		PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA ICITIOFAUNA		BAGUARI	
		QUEIMADO			
Indicadores de Efetividade	Dado	Fonte	Dado	Fonte	
1.3 Variação no número de espécies exóticas invasoras da fauna	-	Informação não encontrada	Número de espécies exóticas invasoras da fauna no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécies exóticas invasoras no EIA/RIMA (Nº EEI <sub>fac</sub> / Nº EIfa <sub>ENVIMA</sub> ) <b>0</b>	Relatório Final Consolidado, Fase de Pós-Encerrimento, Programa de Monitoramento da Fauna, Projeto de Monitoramento da Herpetofauna, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, Programa de Resgate de Fauna, Etapa de Encerramento – Relatório Final	
1.1 Variação no número de espécies nativas da ictiofauna	Número de espécies nativas da ictiofauna no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécies nativas no EIA/RIMA (Nº EN <sub>fac</sub> / Nº EN <sub>ENVIMA</sub> ) <b>34/31</b>	RELATÓRIO ANUAL DE ATENDIMENTO A CONDIÇÕES, UHE QUEIMADO, LO Nº 302/2003 - 2ª RENOVAÇÃO. PROCESSO IBAMA Nº 02001.002641/97-39. ANO DE REFERÊNCIA: 2018. DATA DO DOCUMENTO: JANEIRO/2019. CONSÓRCIO CEMIG-CEB, Brandt Meio Ambiente Ltda., Nova Lima – MG, 142 p. /UHE Queimado, Estudos de Viabilidade, Relatório Final QEI-REL-10-001, Volume III – Estudos de Impacto Ambiental – EIA Texto, Junho de 1993, EPP Energia Elétrica, Promoções e Participações Ltda, IESA Internacional de Engenharia S.A., 241 p	Número de espécies nativas da ictiofauna no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécies nativas no EIA/RIMA (Nº EN <sub>fac</sub> / Nº EN <sub>ENVIMA</sub> ) <b>71/39</b>	Relatório Final de Atendimento às Condições, Usina Hidrelétrica de Baguari (maio de 2006 a março de 2018), Monitoramento da ictiofauna na região de influência da UHE Baguari, bacia do Rio Doca/MG, Consórcio UHE Baguari, Perrel Engenharia Ltda, Belo Horizonte, 14 de maio de 2018, 105 p./Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, UHE Baguari, YBAG/MA OORT-002, Cap. 6, Síntese de Diagnóstico Ambiental, RIMA, CNEC Engenharia S/A., 28 de janeiro de 2002, 112 p.	
1.2 Taxa de mortalidade de espécies da ictiofauna nativas	-	Informação não encontrada	Número de espécimes ou toneladas de biomassa da ictiofauna nativa no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécies ou toneladas de biomassa da ictiofauna nativa no EIA/RIMA (Nº EBN <sub>fac</sub> / Nº EBN <sub>ENVIMA</sub> ) <b>75/10666</b>	Relatório Final de Atendimento às Condições, Usina Hidrelétrica de Baguari, Monitoramento da ictiofauna na região de influência da UHE Baguari, Relatório de Impacto Ambiental – RIMA	
1.3 Variação no número de espécies exóticas invasoras da ictiofauna	-	Informação não encontrada	Número de espécies exóticas invasoras da ictiofauna no Relatório de Atendimento às Condições pelo número de espécies exóticas invasoras no EIA/RIMA (Nº EEI <sub>fac</sub> / Nº EEI <sub>ENVIMA</sub> ) <b>11/11</b>	Relatório Final de Atendimento às Condições, Usina Hidrelétrica de Baguari, Monitoramento da ictiofauna na região de influência da UHE Baguari	

**Tabela B2** Levantamento de Dados dos Indicadores de Efetividade – Dimensão Ambiental (Cont.)

PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE LIMNOLÓGICOS				
Indicadores de Efetividade	QUEIMADO		BAGUARI	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
1.1 Qualidade da água	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.2 Obstrução da grade da tomada d'água por plantas aquáticas	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.3 Variação da área do reservatório coberta por macrófitas	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
PROGRAMA DE MONITORAMENTO E CONTROLE DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO				
Indicadores de Efetividade	QUEIMADO		BAGUARI	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
1.1 Estabilização de pontos de erosão no entorno do reservatório	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.2 Recuperação das áreas degradadas	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

**Tabela B3** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia - Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão

PROGRAMA PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO		
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Prospecção Arqueológica (Queimado)	
	Dado	Fonte
Abrangência espacial da prospecção arqueológica	-	Informação não encontrada
Indicadores de Eficácia	2. Projeto de Resgate e Salvamento Arqueológicos (Queimado)	
	Dado	Fonte
2.1 Resgate de sítios arqueológicos	-	Informação não encontrada
2.2 Salvamento de sítios arqueológicos	-	Informação não encontrada
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL		
Indicadores de Eficácia	1. Projeto Integrado de Educação Patrimonial (Queimado)	
	Dado	Fonte
1.1 Capacitação patrimonial de educadores	-	Informação não encontrada
1.2 Capacitação patrimonial de lideranças comunitárias	-	Informação não encontrada
1.3 Capacitação patrimonial de agentes públicos	-	Informação não encontrada
PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DA MEMÓRIA DOS PATRIMÔNIOS CULTURAL, NATURAL E CONSTRUÍDO		
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Comunicação para a Memória dos Patrimônios Cultural, Natural e Construído (Queimado)	
	Dado	Fonte
Disseminação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído	-	Informação não encontrada
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL		
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Educação Ambiental Formal (público escolar) (Queimado)	
	Dado	Fonte
1.1 Educação ambiental para estudantes das redes públicas da Área Indiretamente Afetada (AIA)	-	Informação não encontrada
1.2 Capacitação ambiental dos professores das redes públicas da Área Indiretamente Afetada (AIA)	-	Informação não encontrada

**Tabela B3 Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia - Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)**

Indicadores de Eficácia	2. Projeto de Educação Ambiental Informal (público em geral) (Queimada)		2. Projeto de Educação Ambiental Informal (público em geral) (Baguari)	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
2.1 Produção de material de educação ambiental	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
2.2 Visitação guiada à UHE	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
2.3 Educação ambiental para o público em geral	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL</b>				
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Comunicação (mídias digitais, televisão, rádio, imprensa) (Queimado)			
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
1.1 Comunicação social com a população da Área Indiretamente Afetada (AIA)	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.2 Comunicação social com a população da Área Diretamente Afetada (ADA)	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.3 Comunicação social via ouvidoria	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO</b>				
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Reassentamento Urbano (Queimado)			
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
1.1 Abrangência das ações habitacionais urbanas	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.2 Abrangência dos equipamentos sociais urbanos	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.3 Abrangência da infraestrutura de saneamento básico	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.4 Abrangência da pavimentação, arborização e iluminação das vias urbanas nas áreas de relocação	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
Indicadores de Eficácia	2. Projeto de Reassentamento Rural (Queimado)			
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
2.1 Abrangência das ações habitacionais rurais	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
			Número de famílias que receberam habitações rurais ou indenização pelo número de famílias afetadas (Nº Fhri / Nº Fe) 22/22	Dados primários (gestora da UHE – ver imagem ao final do documento)

**Tabela B3** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia - Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

2.2	Abrangência dos equipamentos sociais rurais	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
2.3	Abrangência da infraestrutura de saneamento básico rural	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
2.4	Abrangência da implantação de vias de acesso às comunidades rurais relocadas	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA</b>					
<b>1. Projeto de Assistência à Saúde da População (Queimado)</b>					
<b>Indicadores de Eficácia</b>		<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
1.1	Melhoria no atendimento hospitalar na rede pública de saúde	-	Informação não encontrada	Número de leitos hospitalares disponíveis na rede de saúde pública na área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número de leitos hospitalares na rede pública na área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (Nº LHD <sub>rsp</sub> <sub>AIA,d</sub> / Nº LHD <sub>rsp</sub> <sub>AIA,a</sub> ) <b>549/586</b>	DATASUS
1.2	Melhoria na capacidade de atendimento ambulatorial na rede pública de saúde	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.3	Imunização da população	Número anual de imunizações na área indiretamente afetada (AIA) depois do programa pelo número anual de imunizações na área indiretamente afetada (AIA) antes do programa (Nº Iano <sub>AIA,d</sub> / Nº Iano <sub>AIA,a</sub> ) <b>93,8/88</b>	DATASUS	Número anual de imunizações na área indiretamente afetada (AIA) depois do programa pelo número anual de imunizações na área indiretamente afetada (AIA) antes do programa (Nº Iano <sub>AIA,d</sub> / Nº Iano <sub>AIA,a</sub> ) <b>89,7/86,1</b>	DATASUS
1.4	Melhoria na capacidade de atendimento odontológico na rede pública de saúde	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.5	Melhoria do acesso a profissionais de saúde	-	Informação não encontrada	Número de profissionais de saúde pela população da área indiretamente afetada (AIA) depois da implantação do empreendimento pelo número de profissionais de saúde pela população da área indiretamente afetada (AIA) antes do empreendimento (Nº PS <sub>AIA,d</sub> / Nº PS <sub>AIA,a</sub> ) <b>3201/2387</b>	DATASUS

**Tabela B3** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia - Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

Indicadores de Eficácia	2. Projeto de Vigilância Epidemiológica, Prevenção e Controle de Doenças (Queimado)		2. Projeto de Vigilância Epidemiológica, Prevenção e Controle de Doenças (Baguari)	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
Monitoramento das variáveis epidemiológicas	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES LOCAIS</b>				
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Contratação e Treinamento de Mão de Obra Local (Queimado)			
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
Aproveitamento da mão de obra local	-	Informação não encontrada	Número de trabalhadores locais contratados pelo número de desempregados da área indiretamente afetada (AIA) (Nº TL / Nº D <sub>IA</sub> ) <b>1.085 / 1.426</b>	Relatório Solicitação de LO (FINAL). Cumprimento das Condições da LI e Andamento da Execução dos Programas Socioambientais Consórcio UHE Baguari novembro de 2008
Indicadores de Eficácia	2. Projeto de Fomento aos Fornecedores Locais (Queimado)			
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
Contratação de fornecedores locais	-	Informação não encontrada	Número de fornecedores locais contratados em relação ao número total de fornecedores da área indiretamente afetada (AIA) (Nº Flc / Nº FT <sub>IA</sub> ) <b>0</b>	Relatório Consolidado de Cumprimento de Condições - Fase de Operação (ANO X) setembro/2018 Anexo 29: - Relatório Final Projeto: Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra
<b>PROGRAMA DE FOMENTO ECONÔMICO (ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO PRODUTOR RURAL)</b>				
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Assistência Técnica ao Produtor Rural (Queimado)			
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
1.1 Assistência técnica aos proprietários rurais da área diretamente afetada (ADA)	-	Informações não encontradas	Número de propriedades rurais assistidas pelo número de propriedades rurais da área diretamente afetada (ADA) (Nº PRa / Nº PR <sub>IA</sub> ) <b>44/44</b>	Relatório Consolidado de Cumprimento de Condições - Fase de Operação (ANO X) Setembro/2018 Anexo 29: - Relatório Final Projeto: Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra



**Tabela B3** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia - Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

1.2. Capacitação das pessoas envolvidas na produção rural da área diretamente afetada (ADA)	-	Informações não encontradas	Número de pessoas envolvidas na produção rural capacitadas pelo número de pessoas envolvidas na produção rural existentes na área diretamente afetada (Nº PEPr <sub>c</sub> / Nº PEPr <sub>ADA</sub> ) <b>35/44</b>	Relatório Consolidado de Cumprimento de Condicionantes - Fase de Operação (ANO X) Setembro/2018 Anexo 29. - Relatório Final Projeto: Programa de Mobilização e Desmobilização de Mão de Obra
<b>PROGRAMA DE MONITORAMENTO SOCIOECONÔMICO</b>				
<b>1. Projeto de Monitoramento Socioeconômico (Baguari)</b>				
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
Variáveis socioeconômicas monitoradas	-	Informação não encontrada	Número de variáveis socioeconômicas monitoradas pelo número de variáveis socioeconômicas previstas (Nº VSm / Nº VSp) <b>8/8</b>	Plano de Controle Ambiental (PCA). Monitoramento Socioeconômico - RE-PCA-BAG-023. Março/2006 Programa de Monitoramento Socioeconômico. Relatório Final. Dezembro/2011
<b>PROGRAMA DE GESTÃO INTEGRADA DOS PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS</b>				
<b>1. Gerenciamento e Integração dos Programas Socioambientais (Queimado)</b>				
<b>Indicadores de Eficácia</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>Fonte</b>
1.2. Adesão aos procedimentos de gestão ambiental integrada	-	Informações não encontradas	-	Informações não encontradas
1.3. Cumprimento dos prazos para licenciamento (inclusive envio de relatórios)	-	Informações não encontradas	-	Informações não encontradas
1.4. Conformidade com a legislação ambiental (inclusive envio de relatórios)	-	Informações não encontradas	-	Informações não encontradas

**Tabela B3** Levantamento de Dados dos Indicadores de Eficácia - Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROGRAMA DE SEGURANÇA DO TRABALHO				
Indicadores de Eficácia	1. Projeto de Segurança e Alerta na Obra (Queimado)		1. Projeto de Segurança e Alerta na Obra (Baguari)	
	Dado	Fonte	Dado	Fonte
1.1 Capacitação dos trabalhadores da obra sobre segurança e alerta de riscos	-	Informações não encontradas	-	Informações não encontradas
1.2 Implantação do Sistema de Segurança e Alerta de Riscos na Obra	-	Informações não encontradas	-	Informações não encontradas

Fonte: Diversa; UFPE; FADE, 2020.

**Tabela B4** Levantamento de Dados dos Indicadores de Efetividade – Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão

PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DO PATRIMÔNIO ARQUEOLÓGICO				
Indicador de Efetividade	UHE Queimado		UHE Baguari	
	Dado	Fonte	Dado	
Resgate e salvamento de áreas arqueológicas	-	Informações não encontradas	-	
Informações não encontradas			Informações não encontradas	
PROGRAMA DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL				
Indicador de Efetividade	UHE Queimado		UHE Baguari	
	Dado	Fonte	Dado	
Fortalecimento da identidade, memória e cultura locais	-	Informação não encontrada	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM = 1; NÃO = 0): a) exposições dos patrimônios histórico e arqueológico locais sobre a cultura, identidade e memória locais; SIM b) produção literária sobre a cultura, identidade e memória locais; NÃO c) produção artística sobre a cultura, identidade e memória locais; NÃO d) produção científica sobre a cultura, identidade e memória locais; NÃO e) produção audiovisual sobre a cultura, identidade e memória locais; SIM f) atividades pedagógicas sobre a cultura, identidade e memória locais; SIM g) eventos de natureza cultural, religiosa e identitária; SIM Fórmula: $X = \frac{(1 + I_1 + \dots + I_n)}{7}$ 4/7	Relatório final do Programa de Resgate Arqueológico (2014)
PROGRAMA DE PRESERVAÇÃO DA MEMÓRIA DOS PATRIMÔNIOS CULTURAL, NATURAL E CONSTRUÍDO				
Indicador de Efetividade	UHE Queimado		UHE Baguari	
	Dado	Fonte	Dado	
1.1 Municípios com legislação de preservação da memória dos patrimônios cultural, natural e construído	-	Informação não encontrada	-	
1.2 Municípios com planos municipais de gestão patrimonial	-	Informação não encontrada	Informação não encontrada	

**Tabela B4** Levantamento de Dados dos Indicadores de Efetividade – Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

1.3. Municípios com bens tombados	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.4. Municípios com estrutura institucional de preservação patrimonial	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
<b>PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL</b>				
<b>Indicador de Efetividade</b>	<b>UHE Queimado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>UHE Baguari</b>
1.1. Consciência ambiental dos alunos da rede pública de educação	-	Informação não encontrada	-	Informação não encontrada
1.2. Consciência ambiental da população local	-	Informação não encontrada	População urbana dos municípios da área de influência direta do empreendimento atendida com a coleta seletiva do tipo porta a porta pelo população urbana total dos municípios (Nº PUmcs <sub>30</sub> / Nº PUm)	SNIS
<b>PROGRAMA DE COMUNICAÇÃO SOCIAL</b>				
<b>Indicador de Efetividade</b>	<b>UHE Queimado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>UHE Baguari</b>
Parceria e colaboração com a população local	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM = 1; NÃO = 0): a) existência de canais específicos de informação à população da área diretamente afetada (ADA) sobre os efeitos do empreendimento; SIM b) existência de canais bilaterais de comunicação com a população da área indiretamente afetada (AIA); SIM c) existência de parcerias e ações em colaboração com a população da área indiretamente afetada (AIA); NÃO Fórmula: $X = (I_1 + I_2 + I_3) / 3$	Relatório de Desenvolvimento das Ações Ambientais (2006)	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM = 1; NÃO = 0): a) existência de canais específicos de informação à população da área diretamente afetada (ADA) sobre os efeitos do empreendimento; SIM b) existência de canais bilaterais de comunicação com a população da área indiretamente afetada (AIA); SIM c) existência de parcerias e ações em colaboração com a população da área indiretamente afetada (AIA); NÃO Fórmula: $X = (I_1 + I_2 + I_3) / 3$	Plano de Controle Ambiental (PCA, 2006) e Plano de Assistência Social (PAS, 2009)
<b>PROGRAMA DE REMANEJAMENTO DA POPULAÇÃO</b>				
<b>Indicador de Efetividade</b>	<b>UHE Queimado</b>	<b>Fonte</b>	<b>Dado</b>	<b>UHE Baguari</b>

**Tabela B4** Levantamento de Dados dos Indicadores de Efetividade – Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

Indicador de Efetividade	PROGRAMA DE SAÚDE PÚBLICA		Fonte	Fonte
	UHE Queimado	UHE Bagueri		
1.1. Satisfação da população urbana remanejada	-	-	Informação não encontrada	Informação não encontrada
1.2. Satisfação da população rural remanejada	-	-	Informação não encontrada	Informação não encontrada
1.1 Taxa de mortalidade infantil	Taxa média de mortalidade infantil nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de mortalidade infantil nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° TAXAmi <sub>2005</sub> / N° TAXAmi <sub>2006</sub> ) <b>12,99/13,85</b>	Taxa média de mortalidade infantil nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de mortalidade infantil nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° TAXAmi <sub>2005</sub> / N° TAXAmi <sub>2006</sub> ) <b>16,39/19,51</b>	DATASUS	DATASUS
1.2 Taxa de mortalidade da população	Taxa média de mortalidade da população nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de mortalidade da população nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° TAXAmpAIA <sub>2005</sub> / N° TAXAmpAIA <sub>2006</sub> ) <b>2,77/2,59</b>	Taxa média de mortalidade da população nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de mortalidade da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° TAXAmpAIA <sub>2005</sub> / N° TAXAmpAIA <sub>2006</sub> ) <b>3,17/3,57</b>	DATASUS	DATASUS
1.3 Internações por doenças infecciosas	Número médio de internações por doenças infecciosas ou parasitárias nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo número médio de internações por doenças infecciosas ou parasitárias nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° Midip <sub>2005</sub> / N° Midip <sub>2006</sub> ) <b>17/15,66</b>	Número médio de internações por doenças infecciosas ou parasitárias nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo número médio de internações por doenças infecciosas ou parasitárias nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° Midip <sub>2005</sub> / N° Midip <sub>2006</sub> ) <b>21,6/135</b>	DATASUS	DATASUS
1.4 Internações hospitalares por doenças mentais	Número médio de internações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo número médio de internações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° MIHmc <sub>2005</sub> / N° MIHmc <sub>2006</sub> ) <b>4/4,66</b>	Número médio de internações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo número médio de internações hospitalares por transtornos mentais e comportamentais nos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (N° MIHmc <sub>2005</sub> / N° MIHmc <sub>2006</sub> ) <b>9/4</b>	DATASUS	DATASUS

**Tabela B4** Levantamento de Dados dos Indicadores de Efetividade – Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

PROGRAMA DE MOBILIZAÇÃO E DESMOBILIZAÇÃO DE MÃO DE OBRA E FORNECEDORES LOCAIS			
Indicador de Efetividade	UHE Queimado		UHE Baguari
	Dado	Fonte	Dado
1.1. Variação da taxa de desocupação da população da área indiretamente afetada (AIA)	Taxa média de desocupação da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de desocupação da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes do empreendimento (Nº TAXAmdpAIA <sub>opos</sub> / TAXAmdpAIA <sub>omni</sub> ) <b>6,8</b>	IBGE (2010)	Taxa média de desocupação da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela taxa média de desocupação da população dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes do empreendimento (Nº TAXAmdpAIA <sub>opos</sub> / TAXAmdpAIA <sub>omni</sub> ) <b>6,8</b>
1.2. Variação do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA)	Valor médio do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo valor médio do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes do empreendimento (Nº ISSm <sub>opos</sub> / ISSmAIA <sub>omni</sub> ) <b>1.211.991,04 / 709.420,89</b>	FINBRA	Valor médio do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pelo valor médio do ISS dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes do empreendimento (Nº ISSm <sub>opos</sub> / ISSmAIA <sub>omni</sub> ) <b>3.797.681,99 / 2.468.489,77</b>
PROGRAMA DE FOMENTO ECONÔMICO (ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO PRODUTOR RURAL)			
Indicador de Efetividade	UHE Queimado		UHE Baguari
	Dado	Fonte	Dado
Variação na produção agro-silvo-pastoril	Média do PIB agropecuário dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela média do PIB agropecuário dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (Nº PIBaAIA <sub>opos</sub> / Nº PIBaAIA <sub>omni</sub> ) <b>163.817,28 / 136.696,10 (milhões)</b>	DATASUS	Média do PIB agropecuário dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) após a implantação do empreendimento pela média do PIB agropecuário dos municípios da área indiretamente afetada (AIA) antes da implantação do empreendimento (Nº PIBaAIA <sub>opos</sub> / Nº PIBaAIA <sub>omni</sub> ) <b>13.299,53 / 8.171,25 (milhões)</b>
PROGRAMA DE GESTÃO INTEGRADA DOS PROGRAMAS SOCIOAMBIENTAIS			
Indicador de Efetividade	UHE Queimado		UHE Baguari
	Dado	Fonte	Dado
Nível de conformidade do empreendimento com a legislação ambiental	-	Informações não encontradas	-
		Informações não encontradas	Informações não encontradas

**Tabela B4** Levantamento de Dados dos Indicadores de Efetividade – Dimensão Socioeconômica, Institucional e de Gestão (Cont.)

Indicador de Efetividade	PROGRAMA DE SEGURANÇA DO TRABALHO			Fonte
	UHE Queimado	UHE Baguari	Dado	
Nível de segurança do trabalho	-	Índice formado pela média aritmética de indicadores relativos à existência das seguintes ações (SIM = 1; NÃO = 0): a) existência de acidentes registrados durante a vigência do programa (Sim/Não); NÃO b) existência de falhas do sistema de alerta (Sim/Não); NÃO c) existência de transtornos para a comunidade local decorrentes de falha no sistema de alerta (Sim/Não); NÃO d) ausência de planos municipais de alerta que incluam: pontos de encontro, pontos de segurança e programa de evacuação (Sim/Não); NÃO Fórmula: $X = \frac{(1 + 1 + 1 + 1)}{4}$ <b>3/4</b> <b>0,75</b>	Programa de Segurança e Alerta (2010)	

Fonte: Diversa; UJPE; FADE, 2020.

