

CONTRATAÇÃO DE ASSESSORIA ESPECIALIZADA PARA ELABORAÇÃO DO 03 (TRÊS) PARECERES TÉCNICOS (FAUNA, SOCIOECONOMIA E HIDROLOGIA) CONSOLIDADOS NA FORMA DE “ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS AMBIENTAIS (APR)” RELACIONADO À LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE DOCUMENTAÇÃO RELATIVA AO PROCESSO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL DO EMPREENDIMENTO UHE FORMOSO, PROJETADO PARA IMPLANTAÇÃO NO RIO SÃO FRANCISCO, EM MINAS GERAIS.

PARECER TÉCNICO

APR

UHE FORMOSO

NOVEMBRO/2020

Página 1 de 341

DADOS GERAIS DA CONTRATAÇÃO

Contratante: Agência de Bacia Hidrográfica Peixe Vivo – Agência Peixe Vivo

Contratada: Consominas Engenharia Ltda.

Ato convocatório: nº 005/2017

Contrato de Gestão: nº. 014/ANA/2010

Assinatura do Contrato: 21 de junho de 2017

Nº da Ordem de Serviço (OS) parcial: 008/2020

Assinatura da OS parcial: 23 de maio de 2020

Objeto do Contrato: Contratação de empresa de assessoria especializada, em apoio às atividades do CBHSF, por meio da disponibilização de profissionais consultores aptos a ministrar cursos específicos, elaborar pareceres técnicos e prestar assessoria presencial, cujos serviços serão demandados à CONTRATADA pela Agência Peixe Vivo, a partir de solicitações da Diretoria Executiva do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco.

Descrição da Ordem de Serviço Parcial: Serviços elaboração de 03 (três) pareceres técnicos consolidados na forma de “Análise Preliminar de Riscos Ambientais” relacionado à leitura e interpretação de documentação relativa ao processo de licenciamento ambiental do empreendimento UHE Formoso, projetado para implantação no rio São Francisco, em Minas Gerais.

EQUIPE TÉCNICA

| Profissional | Formação | Função |
|------------------------------|----------------------|---------------------|
| Sâmara Hissa | Engenheira Ambiental | Gerente de Contrato |
| Francisca Schaich Prates | Cientista Social | Socióloga Plena |
| Frederico Magalhães Siman | Cientista Social | Sociólogo Júnior |
| Geraldo Alves | Biólogo/Zootecnista | Biólogo Sênior |
| Bruno Ruggio | Biólogo | Biólogo Pleno |
| Leonardo Mitre | Engenheiro Civil | Hidrólogo Pleno |

APRESENTAÇÃO

O presente parecer técnico tem o intuito de realizar uma Análise Preliminar de Riscos Ambientais “APR” relacionada à leitura e interpretação de documentação relativa ao processo de licenciamento ambiental da Usina Hidrelétrica (UHE) Formoso, projetada para implantação no rio São Francisco, em Minas Gerais, sob os aspectos de hidrologia, fauna e socioeconomia.

A APR é uma metodologia indutiva estruturada para identificar os potenciais perigos para o meio ambiente decorrentes da instalação de um empreendimento específico. É preliminar pelo fato de ser aplicada em uma primeira abordagem do objeto de estudo. O seu conteúdo é variável e depende da tipologia do empreendimento, porte e localização.

Segundo o Programa de Parceria de Investimentos (PPI), 2020, a UHE Formoso, com potência instalada de projeto de 306 MW, está projetada para ser instalada a 12 km da cidade de Pirapora/MG e a 88 km da UHE Três Marias. A área projetada para o reservatório apresenta tamanho de 312 km².

O licenciamento do empreendimento remonta ao final da década de 80. Em 1987, a Companhia Energética de Minas Gerais - CEMIG solicitou autorização ao Departamento Nacional de Águas e Energia Elétrica - DNAEE para realização dos estudos de viabilidade, tendo desenvolvido o Estudo de Impacto Ambiental. Por força da publicação da lei estadual nº 10.629, de 16 de janeiro de 1992, o trecho do rio onde seria construída a usina foi declarado como de preservação permanente. A alteração legal resultou na desistência da CEMIG do empreendimento que posteriormente passou a ser desenvolvida por agentes privados. A legislação pertinente foi alterada por uma série de normas até que em 2018, o Decreto Estadual nº 47.369, de 6 de fevereiro de 2018, incluiu a geração de energia elétrica, como uma das tipologias passíveis de serem desenvolvidas no trecho do rio compreendido entre a UHE Três Marias e a cidade de Pirapora (MG) (PPI, 2020).

Em maio de 2020 foi publicado o Decreto nº 10.370/2020, cujo escopo envolveu a qualificação da UHE Formoso como empreendimento apto a ser incluído no Programa de Parcerias de Investimentos (PPI) da Presidência da República. Atualmente o empreendimento encontra-se na fase de realização de estudos ambientais para subsidiar o licenciamento.

PARECER TÉCNICO
HIDROLOGIA
APR
UHE FORMOSO

Elaborado por:

Leonardo Mitre Alvim de Castro

Página 5 de 341

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| PARECER TÉCNICO HIDROLOGIA APR - UHE FORMOSO | 5 |
| 1. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVAS | 11 |
| 2. INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS E CONSIDERADAS | 12 |
| 3. A BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO..... | 13 |
| 4. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E PRINCIPAIS INFORMAÇÕES..... | 22 |
| 5. ANÁLISE DOS RISCOS DO NOVO EMPREENDIMENTO | 31 |
| 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS | 34 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 35 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|----------|---|
| AHE | Aproveitamento Hidrelétrico |
| ANA | Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico |
| ANEEL | Agência Nacional de Energia Elétrica |
| CBH | Comitê de Bacia Hidrográfica |
| CBHSF | Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco |
| DRDH | Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica |
| EPE | Empresa de Pesquisa Energética |
| EVTE | Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica |
| FCA | Ficha de Caracterização da Atividade |
| FUNAI | Fundação Nacional do Índio |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IPHAN-MG | Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional |
| MME | Ministério das Minas e Energia |
| NA | Nível d'Água |
| PBHSF | Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco |
| PDE | Plano Decenal de Expansão de Energia |
| PGA | Plano de Gestão Anual |
| PISF | Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional |

| | |
|------|--|
| PPI | Programa de Parcerias de Investimentos |
| SCG | Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração |
| SIGA | Sistema de Informações de Geração da ANEEL |
| UFVs | Usinas Fotovoltaicas |
| UHE | Usina Hidrelétrica |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1. Divisão da bacia hidrográfica do rio São Francisco..... | 15 |
| Figura 2. Índices Médios Mensais Precipitados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco..... | 16 |
| Figura 3. Principais reservatórios de usinas hidrelétricas no rio São Francisco..... | 18 |
| Figura 4. Comportamento do reservatório da UHE Três Marias nos anos de 2011 a 2019 | 20 |
| Figura 5. Comportamento do reservatório da UHE Sobradinho nos anos de 2011 a 2019 | 21 |
| Figura 6. Informações de status do empreendimento segundo o SIGA/ANEEL..... | 23 |
| Figura 7. Mapa temático de cursos d'água..... | 26 |
| Figura 8. Mapa temático de massas d'água | 27 |
| Figura 9. Usuários na área de inundação do reservatório..... | 28 |
| Figura 10. Enquadramento da UHE Formoso no PPI..... | 29 |
| Figura 11. Aproveitamentos energéticos planejados para a região de estudo | 31 |

ÍNDICE DE QUADROS

| | |
|---|----|
| Quadro 1. Principais informações dos reservatórios das usinas hidrelétricas do rio São Francisco..... | 18 |
| Quadro 2. Usinas Hidrelétricas Indicativas para o período até 2029..... | 30 |

1. CONTEXTUALIZAÇÃO E JUSTIFICATIVAS

Este documento apresenta uma análise preliminar de riscos relacionados aos recursos hídricos quanto ao empreendimento em estudo na bacia hidrográfica do rio São Francisco que trata do AHE – Aproveitamento Hidrelétrico de Formoso, que prevê a implantação de uma Usina Hidrelétrica – UHE ao longo do eixo principal do próprio rio São Francisco em Minas Gerais. Trata-se de uma análise preliminar, uma vez que é realizada sob forma de uma primeira abordagem sobre o tema e com poucas informações disponíveis sobre o empreendimento em questão para avaliação e discussão. De toda forma, como será visto nos próximos itens deste documento, será feita a discussão com base nas informações de outros estudos já desenvolvidos para a bacia hidrográfica do rio São Francisco e que de alguma forma trazem subsídios para dar suporte a tal análise.

A bacia hidrográfica do rio São Francisco sofreu período importante de escassez hídrica ao longo dos últimos anos, com a ocorrência de baixos índices pluviométricos e que geraram reduzidas vazões escoadas ao longo da bacia e, principalmente, em seu eixo principal. Com isso, os reservatórios dos aproveitamentos hidrelétricos da bacia não tiveram recuperação adequada ao longo dos períodos chuvosos de cada ano e foi verificada grande dificuldade para atendimento aos usos de recursos hídricos existentes. E, ainda, alguns estudos desenvolvidos para a bacia nos últimos anos mostram que as demandas pelo uso da água continuaram crescendo, com o incremento contínuo nas vazões outorgadas na bacia, o que leva ao maior comprometimento hídrico e riscos importantes de novas crises hídricas.

Em paralelo, o aproveitamento hidrelétrico de Formoso, previsto para ser implementado no rio São Francisco a jusante da Usina Hidrelétrica de Três Marias foi incluído no PPI – Programa de Parcerias de Investimentos do Governo Federal, para apoio e incentivo ao licenciamento ambiental, visando a implantação de novo reservatório de regularização de vazões na bacia. Assim, considerando os aspectos expostos acima, a diretoria do CBHSF – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco verificou a necessidade de discutir os principais riscos e possíveis problemas que podem ser causados à bacia com a implantação desse novo empreendimento. Importante ressaltar que não há, ainda, muitas informações disponíveis do aproveitamento em questão, uma vez que encontra-

se em estudo. Assim, as discussões a serem feitas nos próximos itens serão embasadas em estudos já desenvolvidos para a bacia e nos dados disponíveis nos sítios eletrônicos dos órgãos públicos relacionados ao setor.

Para o desenvolvimento dessa análise, o presente documento foi estruturado em sete capítulos, incluindo este de contextualização. O segundo apresenta as informações obtidas e consideradas na presente análise, enquanto o terceiro segue com uma análise da bacia do rio São Francisco e alguns aspectos relacionados ao regime hídrico da bacia, crise hídrica ocorrida nos últimos anos e incremento das vazões outorgadas. Em seguida, o quarto capítulo identifica o empreendimento e suas principais informações técnicas e relacionadas aos recursos hídricos e seu status atual em termos autorizativos. O quinto capítulo apresenta os principais riscos e problemas identificados até o momento e, em seguida, o capítulo seis dispõe sobre as considerações finais. O documento conclui com as referências citadas ao longo do texto.

2. INFORMAÇÕES DISPONÍVEIS E CONSIDERADAS

Para o desenvolvimento desta análise, foram buscadas as informações públicas disponíveis sobre o empreendimento em questão, bem como outros estudos já desenvolvidos para a bacia hidrográfica do rio São Francisco.

Tratando do empreendimento em questão, foi realizado levantamento de informações nos sítios eletrônicos das seguintes entidades:

- EPE – Empresa de Pesquisa Energética, com o objetivo de verificar estudos de inventário e outros do setor como o Plano Decenal de Expansão de Energia – PDE;
- ANEEL – Agência Nacional de Energia Elétrica, com o objetivo de verificar estudos e autorizações porventura existentes para o empreendimento;
- ANA – Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico e IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis, com a finalidade de verificar autorizações ou estudos técnicos porventura disponíveis;
- Outros sítios eletrônicos do governo federal, como o do PPI – Programa de Parcerias de Investimentos;

- Empreendedores atuais ou pretéritos do empreendimento como a SPE Formoso Energia S.A, Tractebel Engineering Ltda e Construtora Quebec Ltda.

Além disso, foram consideradas informações disponibilizadas pela Agência Peixe Vivo como a Ficha de Caracterização do Empreendimento junto ao IBAMA. De toda forma, vale ressaltar que apesar das buscas realizadas, não foram identificados estudos hidrológicos específicos do empreendimento, estudos para solicitação de DRDH – Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica na ANA ou de pedido de licenciamento ambiental junto ao IBAMA ou ao órgão ambiental de Minas Gerais. A questão relacionada à base de dados disponível e considerada é fundamental, uma vez que estudos a serem executados pelo empreendedor ou outros na bacia podem apresentar informações mais específicas sobre alguns dos temas aqui discutidos ou, inclusive, quanto aos riscos expostos neste documento.

No que se refere aos estudos para a bacia do rio São Francisco, foram obtidos e considerados os seguintes:

- Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PBHSF 2016-2025 (PBHSF, 2016);
- Plano Decenal de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco para o período de 2004 a 2013 (PBHSF, 2004);
- Estudo desenvolvido pela Agência Peixe Vivo para o CBHSF – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco de avaliação da Operação de Reservatórios de Água e Definição de Subsídios para Proposição de um Pacto das Águas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (Agência Peixe Vivo, 2019 a, b e c);
- Boletins mensais de operação da bacia do rio São Francisco, elaborados pela ANA;

Normativos e resoluções da ANA como a Resolução de Outorga do PISF – Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional.

3. A BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Segundo informações do Plano de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – PBHSF 2016-2025 (PBHSF, 2016), a bacia hidrográfica do rio São Francisco

apresenta uma área de drenagem de 639.219km² e eixo principal com extensão de 2.863km. O rio principal tem sua nascente localizada em Minas Gerais, na Serra da Canastra e foz na divisa dos estados de Alagoas e Sergipe. A bacia hidrográfica abrange parte de sete Unidades da Federação – Ufs, sendo seis estados (Alagoas, Bahia, Goiás, Minas Gerais, Pernambuco e Sergipe) e o Distrito Federal.

De acordo com o próprio PBHSF (2016), a bacia é dividida em quatro unidades de acordo com proposta de atualização da divisão estabelecida por meio da Deliberação nº 74/2012 do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBHSF: Alto São Francisco; Médio São Francisco; Submédio São Francisco; e Baixo São Francisco (Figura 1).

O mesmo PBHSF (2016) dispõe que a bacia hidrográfica possuía em 2010 uma população total de cerca de 14,3 milhões de habitantes, sendo metade na porção do Alto São Francisco, parcela em que está localizada a Região Metropolitana de Belo Horizonte – RMBH. Para o ano de 2012, o PIB – Produto Interno Bruto da bacia foi avaliado no PBHSF em cerca de 250 bilhões de reais, correspondendo a 5,7% do total do país, mostrando importante relevância para o Brasil.

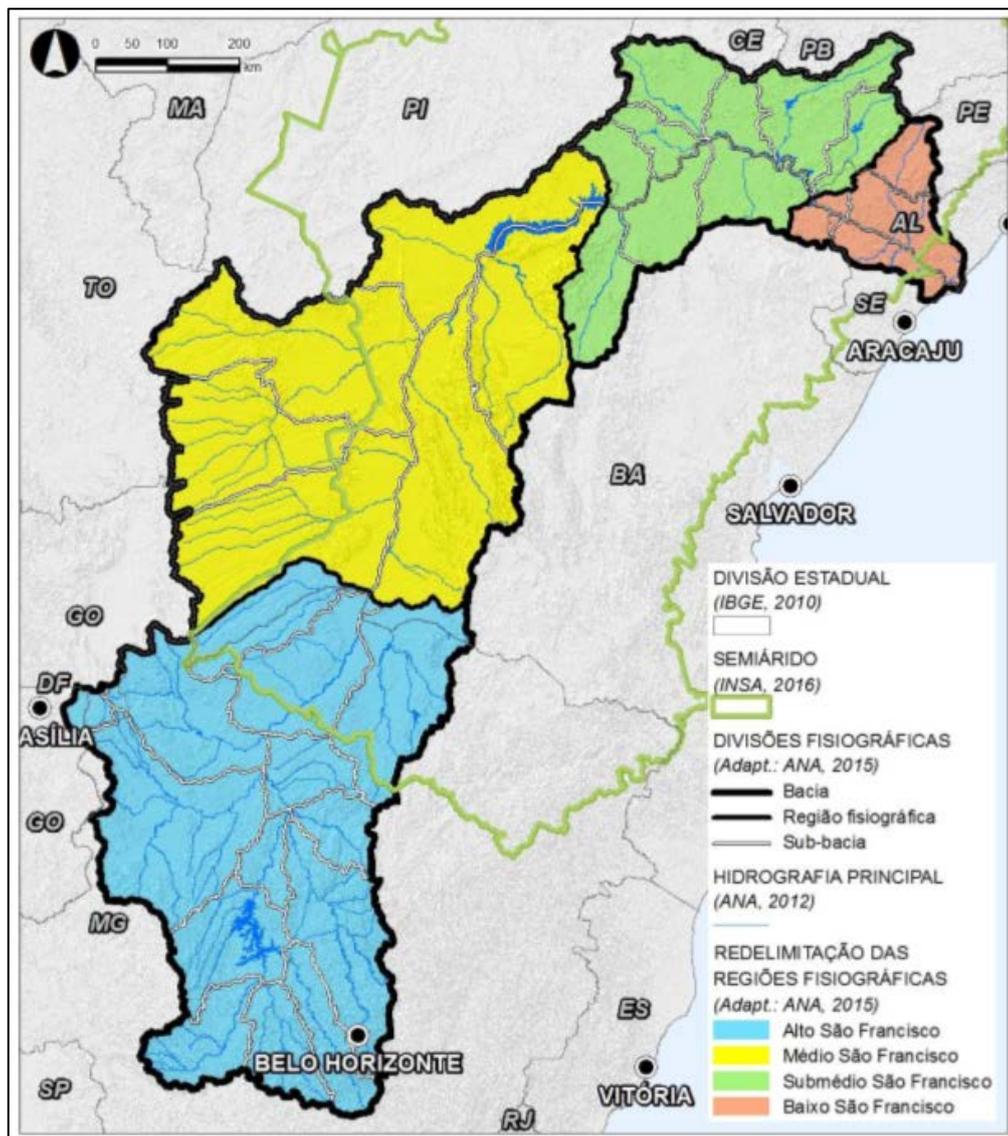


Figura 1. Divisão da bacia hidrográfica do rio São Francisco

Fonte: PBHSF (2016).

Uma importante característica da bacia hidrográfica do rio São Francisco trata da sua grande vari-ação sazonal e espacial em termos climáticos, com índices mostrando importantes diferen-ças entre sua porção alta e suas parcelas médias e mais próximas da foz. Nesse sentido, como exemplo, seus índices pluviométricos médios anuais variam entre valores próximos de 1.400mm nas regiões do Alto e Médio São Francisco a cerca de 400mm nas regiões do Submédio São Francisco (PBHSF, 2016). Ainda a ser ressaltado quanto à precipitação trata da importante variação sazonal na bacia, uma vez que seu período chuvoso ocorre entre outubro e março nas suas porções Alta e Média,

entre janeiro e abril no Submédio e de março a agosto na sua região Baixa. Ainda do mesmo PBHSF, a Figura 2 mostra essa variação para as regiões fisiográficas da bacia.

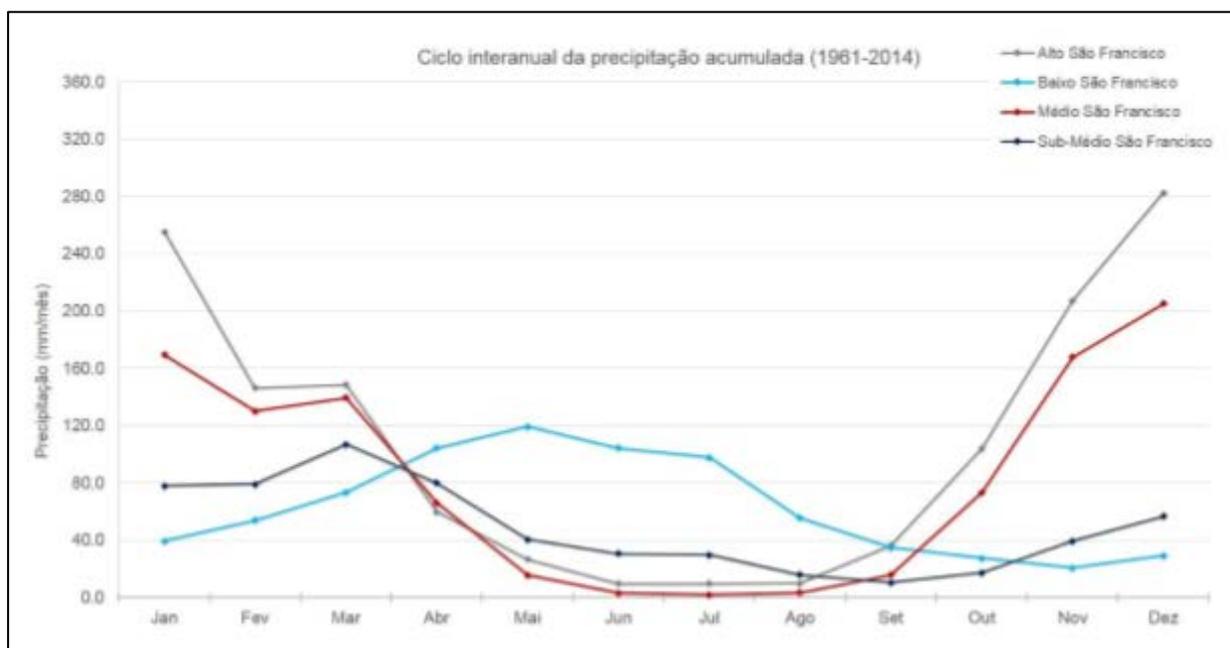


Figura 2. Índices Médios Mensais Precipitados na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco

Fonte: PBHSF (2016).

Esses aspectos refletem também no escoamento de vazões ao longo do rio, que apresenta importante sazonalidade natural, em função, principalmente da ocorrência do regime de chuvas concentrado na sua porção mais Alta, que é responsável por parte relevante das vazões escoadas ao longo do rio. Tratando de algumas informações referentes às demandas e disponibilidade hídrica, o PBHSF (2016) estimou uma vazão média de 2.769m³/s para a bacia como um todo e para a vazão Q95 (vazão de permanência igualada ou superada em 95% do tempo), indicou o valor de 800m³/s. Outra vazão de referência também indicada no mesmo plano foi a Q7,10 (vazão mínima média de sete dias consecutivos com 10 anos de período de retorno) em 670m³/s.

Por outro lado, o plano apresentou que a bacia apresentava à época uma demanda total para usos consuntivos em 309,4m³/s em termos de retiradas e 215,8m³/s de consumo. A bacia apresentava, ainda, importante crescimento de retiradas para irrigação ao longo do período histórico, com retiradas passando de 114m³/s em 2000 para 244,4m³/s em 2010. Com base nessas informações, o balanço hídrico apresentado no PBHSF mostra

condição crítica ou muito crítica para a maior parte das sub-bacias ao se comparar as demandas com as vazões de referência Q95.

Outra característica importante a ser ressaltada na bacia refere-se à diversidade de setores usuários existentes e em operação, com demandas relevantes para uso industrial e mineração, principalmente no Alto São Francisco, irrigação, principalmente em suas porções do Médio e Submédio São Francisco, abastecimento humano em toda a bacia e cabendo lembrar, ainda, do PISF – Projeto de Integração do Rio São Francisco com as Bacias do Nordeste Setentrional. O projeto em questão já se encontra parcialmente em operação, mas com capacidade de captar maiores vazões que as utilizadas atualmente, assim que sua implementação for concluída ou que a bacia dispuser de vazões para tal, como previsto na outorga emitida pela Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA (Resolução ANA nº 411/2005). O ato em questão estabeleceu vazões variáveis de captação para o PISF entre a garantida de 26,4m³/s para atendimento aos usos para consumo humano e a máxima de 114,3m³/s em situações em que o reservatório da UHE – Usina Hidrelétrica de Sobradinho cumprir determinados requisitos como o volume mínimo de 94% do seu volume útil e volume de espera para controle de cheias. Assim, as vazões disponibilizadas para o atendimento ao PISF são devidas a diversos fatores relacionados, principalmente, à disponibilidade na bacia e à demanda para abastecimento humano e outros usos nas bacias receptoras. Como exemplo, o PGA – Plano de Gestão Anual do PISF para o ano de 2020 foi estabelecido pela ANA por meio de sua Resolução nº 125/2019 e apresenta vazões captadas definidas de forma sazonal entre 3,13m³/s e 9,30m³/s para o Eixo Leste e entre 0,36m³/s e 15,82m³/s para o Eixo Norte.

Assim, comparando-se as vazões máximas previstas na outorga da ANA para o PISF e as vazões liberadas no PGA para 2020, verifica-se que ainda há a previsão de liberação de maiores vazões de captação no PISF quando da implementação integral do empreendimento e a bacia apresentar disponibilidade hídrica adequada para tais captações.

A bacia hidrográfica do rio São Francisco caracteriza-se, ainda, pela existência de importantes aproveitamentos hidrelétricos, principalmente ao longo do eixo principal do

rio São Francisco, além do uso para navegação, ressaltando-se os trechos entre Pirapora e Juazeiro (BA) / Petrolina (PE) e entre Piranhas (AL) e a foz (PBHSF, 2016).

Nesse sentido, a Figura 3 mostra a cascata com os principais reservatórios das usinas hidrelétricas na bacia hidrográfica do rio São Francisco, localizados em seu eixo principal e suas principais informações são apresentadas no

Quadro 1.

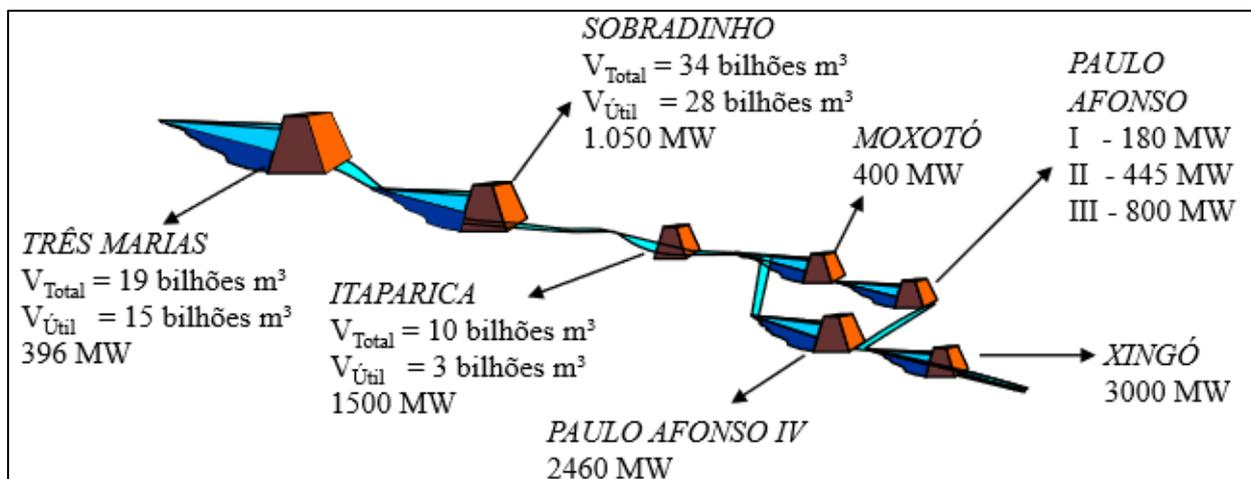


Figura 3. Principais reservatórios de usinas hidrelétricas no rio São Francisco

Fonte: ANA (2020).

Quadro 1. Principais informações dos reservatórios das usinas hidrelétricas do rio São Francisco

| Reservatório | Mínimo Operacional | | Máximo Operacional | | Volume útil (hm³) |
|------------------|--------------------|--------------|--------------------|--------------|-------------------|
| | Cota (m) | Volume (hm³) | Cota (m) | Volume (hm³) | |
| Três Marias | 549,2 | 4.250 | 572,5 | 19.528 | 15.278 |
| Sobradinho | 380,5 | 5.447 | 392,5 | 34.116 | 28.669 |
| Itaparica | 299,0 | 7.234 | 304,0 | 10.782 | 3.548 |
| Moxotó | 251,5 | 1.226 | 251,5 | 1.226 | N/A |
| Paulo Afonso 1/3 | 230,3 | 26 | 230,3 | 26 | N/A |
| Paulo Afonso 4 | 251,5 | 121 | 251,5 | 121 | N/A |
| Xingó | 138,0 | 3.800 | 138,0 | 3.800 | N/A |

N/A: Não se aplica, reservatórios para operação a fio d'água.

Fonte: ANA (2020).

Ao longo da última década, principalmente a partir de 2013, a bacia do rio São Francisco sofreu importante escassez hídrica, com vários anos apresentando baixos índices pluviométricos e boa parte de sua superfície, o que refletiu nas vazões escoadas. Ao mesmo tempo, a bacia também vem apresentando incrementos importantes em termos de demandas outorgadas, o que levou à necessidade de ajustes na operação dos próprios reservatórios das UHEs e re-dução no atendimento aos usos para finalidades como irrigação e indústrias.

Com base nesses problemas, a Agência Peixe Vivo desenvolveu estudo em 2019 com a finalidade de avaliar a política de operação de reservatórios praticada na bacia hidrográfica do rio São Francisco e propor subsídios para um Pacto das Águas. O estudo em questão avaliou a condição da bacia durante o período da crise hídrica e o crescimento de demandas ao longo dos últimos anos, como subsídio à proposição de subsídios para a construção do referido Pacto (Agência Peixe Vivo, 2019a e b).

Nesse sentido, cabe apresentar algumas constatações do estudo em questão. Em sua primeira etapa, cujos resultados foram apresentados em Agência Peixe Vivo (2019a), foram realizados alguns estudos hidrológicos quanto à operação dos reservatórios durante o período de crise hídrica. A seguir, são apresentadas algumas informações do estudo em questão, como forma de subsídio a esta análise. Para isso, a Figura 4 e Figura 5 apresentam, respectivamente, as informações de comportamento dos reservatórios das UHEs Três Marias e Sobradinho ao longo dos últimos anos.

A análise das informações apresentadas nas duas figuras mostra que as afluências do rio São Francisco nos períodos chuvosos dos anos em análise não foram suficientes para en-chimento dos reservatórios das usinas hidrelétricas em questão, proporcionando a necessi-dade de estabelecimento de um regime de operação diferenciado durante esse período, de forma a manter o melhor atendimento possível aos usos da bacia. Assim, importante lembrar que durante o período de crise hídrica, o uso de recursos hídricos para geração de energia não pôde ter seu aproveitamento máximo, considerando, inclusive, turbinas sem geração durante boa parte do tempo nas usinas da bacia. Esse ponto deve ser considerado nas avali-ações e estudos a serem desenvolvidos para o aproveitamento em análise, considerando os períodos em que não será possível gerar em sua capacidade prevista em projeto.

Tratando da Figura 4, pode ser verificado que o reservatório de Três Marias iniciou o período chuvoso de 2011 com pouco mais de 60% de seu volume útil e atingiu valores da ordem de 90% entre fevereiro e abril e 2012, decrescendo no período de estiagem daquele ano até atingir percentual da ordem de 40% no mês de dezembro daquele ano. No entanto, com a redução das vazões afluentes nos anos seguintes o reservatório não conseguiu atingir aos volumes anteriores, atingindo cerca de 5% e seu volume útil no mês de setembro de 2014. Mesmo com a redução das defluências nos anos seguintes, o reservatório só foi retornar a patamares anteriores em termos de volumes úteis no início de 2019, permanecendo durante todos esses anos com volumes inferiores a 50% do útil durante todo o período e sem grande recuperação mesmo durante o período chuvoso de cada ano.



Figura 4. Comportamento do reservatório da UHE Três Marias nos anos de 2011 a 2019

Fonte: Agência Peixe Vivo (2019a).

A Figura 5 mostra condição semelhante à de Três Marias para o reservatório de Sobradinho, que no início do ano de 2012 chegou a atingir volume útil próximo de 90%, mas com a redução das vazões escoadas naquele ano e nos anos seguintes, não conseguiu retornar a esse patamar durante todo esse período. Nesse caso, atingiu o índice de cerca de 60% do volume útil no início de 2014 e com novas reduções

permaneceu com volumes inferiores a 20% de seu útil durante todo praticamente todo o ano de 2015, atingindo o mínimo de 1,11% em novembro daquele ano. Mais uma vez, em 2016 o reservatório de Sobradinho atingiu valores bastante baixos em termos de acumulação, em cerca de 5% no mês de novembro.



Figura 5. Comportamento do reservatório da UHE Sobradinho nos anos de 2011 a 2019

Fonte: Agência Peixe Vivo (2019a).

Assim, apenas nos períodos de 2019 e 2020 os dois principais reservatórios de regularização de vazões da bacia hidrográfica do rio São Francisco conseguiram retornar a volumes de acumulação elevados, com 95,27% para Três Marias e 93,29% em Sobradinho em 01/06/2020 segundo ANA (2020).

Em complemento, Agência Peixe Vivo (2019b) levantou informações de demandas pelo uso da água na bacia do rio São Francisco ao longo dos últimos anos, de forma a verificar seu comportamento. Os resultados do estudo em questão mostraram que as vazões outorgadas na bacia vêm crescendo bastante ao longo do período em análise, sendo que no PBHSF (2004) esses valores foram obtidos em 582m³/s com data de atualização das informações para o ano de 2000. Posteriormente, no PBHSF (2016), foi apresentado que as vazões outorgadas atingiam valor de 724m³/s com atualização dos dados em 2014. E, por fim, o estudo de Agência Peixe Vivo (2019b) mostrou uma demanda

outorgada total de 885m³/s de águas superficiais na bacia naquele ano, sendo 86% devidos à finalidade de irrigação. O mesmo estudo apresentou, ainda, uma demanda outorgada de 63m³/s para exploração de águas subterrâneas na bacia, que somando à demanda outorgada de águas superficiais atinge valores totais próximos de 950m³/s. Assim, verifica-se que as demandas outorgadas vêm crescendo na bacia, o que pode influenciar a ocorrência de novas crises hídricas na bacia caso não sejam desenvolvidas ações de gestão específicas relacionadas à melhoria do balanço hídrico e compatibilização de usos às ofertas hídricas.

O mesmo estudo da Agência Peixe Vivo ainda avançou em suas etapas seguintes (Agência Peixe Vivo (2019c) para a proposição de uma metodologia para a construção do Pacto das Águas da bacia, com objetivos como: estabelecer vazões de entrega dos principais afluentes para o rio São Francisco; pactuar demandas máximas por estado; estabelecer prazos para a conclusão da implementação de instrumentos de gestão como a cobrança pelo uso dos recursos hídricos e os planos de ações sobre recursos hídricos nas bacias estaduais; estabelecer padrões de qualidade de entrega dos principais afluentes para o rio São Francisco; dentre outros. Além disso vale ressaltar a necessidade considerada no referido estudo e proposta para pactuação relacionada à definição de base comum georreferenciada de disponibilidade hídrica e demandas na bacia hidrográfica do rio São Francisco para utilização para análise de outorgas. Quanto a esse último ponto cabe ressaltar que não se trata de definir critérios ou procedimentos de outorga comuns, uma vez que tal questão cabe aos órgãos gestores, mas sim de definir bases comuns para utilização na bacia e que estejam sempre atualizadas. Assim, será possível que os órgãos gestores tenham as informações reais dos usos da bacia e novos empreendimentos de grande porte como a UHE Formoso possam ser analisados de forma adequada frente aos usos efetivamente existentes e já autorizados.

4. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDIMENTO E PRINCIPAIS INFORMAÇÕES

A seguir, são apresentados alguns dados sobre o empreendimento em questão, de acordo com as informações identificadas.

De acordo o Relatório de Acompanhamento de Estudos e Projetos de Usinas Hidrelétricas da Superintendência de Concessões e Autorizações de Geração – SCG da

ANEEL, o aproveitamento referente à UHE Formoso encontra-se com o status de Registro Ativo, com ato re-novado em 12/06/2020 e válido até 17/04/2022 para desenvolvimento de Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica – EVTE. O estudo em questão foi autorizado em 12/04/2017 por meio do Despacho 1036 da SCG/ANEEL e, posteriormente, foi renovado em junho de 2020 por meio do Despacho 1681. O processo em questão tem o número de 48500.001983/2017-43.

A titularidade dos estudos foi inicialmente apresentada no Despacho 1036 para as empresas Construtora Quebec Ltda. e Tractebel Engineering Ltda e, posteriormente, por meio do Despacho nº04/2020 da mesma SCG/ANEEL, foi transferida a parte da Construtora Quebec Ltda para a empresa SPE Formoso Energia S.A., mantendo-se a parte da Tractebel Engineering Ltda.

Essa informação é corroborada com o SIGA – Sistema de Informações de Geração da ANEEL (2020), conforme mostrado na Figura 6, que mostra que o empreendimento encontra-se com status de Registro Ativo para estudos de EVTE.



Figura 6. Informações de status do empreendimento segundo o SIGA/ANEEL

Fonte: ANEEL (2020).

A Resolução ANEEL nº 875/2020, de 10 de março de 2020, retificada pela Resolução nº 890/2020, de 21 de julho de 2020, “estabelece os requisitos e procedimentos necessários à aprovação dos Estudos de Inventário Hidrelétrico de bacias hidrográficas, à obtenção de outorga de autorização para exploração de aproveitamentos hidrelétricos, à comunicação de implantação de Central Geradora Hidrelétrica com Capacidade

Instalada Reduzida e à aprovação de Estudos de Viabilidade Técnica e Econômica e Projeto Básico de Usina Hidrelétrica sujeita à concessão”.

Segundo a Resolução em questão, os interessados em obter a concessão para UHEs com potência superior a 50.000kW deverão apresentar os EVTE para solicitar sua inclusão no programa de licitação de concessões. Assim, há a necessidade de conclusão e aprovação do EVTE para que tal empreendimento possa ser iniciado o procedimento de licitação da ANE-EL para outorga de concessão. Ao final do desenvolvimento do EVTE, ele será avaliado juntamente com o projeto básico quanto à consistência dos estudos, atendimento à boa técnica, apresentação de custos com precisão adequada, articulação com os órgãos ambientais e de gestão de recursos hídricos visando ao aproveitamento ótimo e preservação dos usos múltiplos das águas e obtenção do licenciamento ambiental pertinente. Assim, o empreendimento em questão ainda não possui outorga da ANEEL, o que ocorrerá apenas após a conclusão dos estudos e aprovação do EVTE e projeto básico. No que se refere aos aspectos relacionados aos recursos hídricos, não foi identificada DRDH – Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica emitida pela ANA, considerando o fato de ser o rio São Francisco de domínio da União.

Segundo ANA (2010), o conceito de reserva de disponibilidade hídrica, introduzido na Lei Federal nº 9.984/2000, consiste em garantir a disponibilidade necessária para aproveitamentos hidrelétricos com potência instalada superior a 1MW. Essa reserva é dada por meio do documento de DRDH, que é necessário para que possa ser licitada a concessão ou autorização do uso do potencial de energia hidráulica. A DRDH deve ser, então, solicitada ao órgão outorgante em função da dominialidade do corpo hídrico de intervenção e tem prazo de até três anos, podendo ser renovada por igual período. Trata-se de uma declaração que não confere direito de uso de recursos hídricos, uma vez que destina-se, unicamente, a reservar a quantidade de água necessária à viabilidade do empreendimento hidrelétrico. No presente caso, considerando que o aproveitamento hidrelétrico é previsto no rio São Francisco, a solicitação de DRDH deve ser feita à ANA, autoridade outorgante de águas de domínio da União. Como citado anteriormente, não foi identificada tal DRDH ainda emitida para o empreendimento em questão.

No caso do IBAMA, em consulta realizada em agosto de 2020 ao seu sítio eletrônico, foi identificado que o aproveitamento hidrelétrico se encontra em fase inicial de licenciamento por meio do processo 02001.004881/2018-91, ainda em fase de solicitação de licença prévia. O sítio eletrônico do IBAMA não disponibiliza informações técnicas do empreendimento.

Assim, as informações técnicas disponíveis do empreendimento foram obtidas apenas em função do documento da Ficha de Caracterização da Atividade – FCA para protocolo do pedido de licenciamento junto ao IBAMA, disponibilizada pela Agência Peixe Vivo. De acordo com o documento em questão, são ressaltadas as seguintes informações do empreendimento:

- Potência instalada: 306 MW;
- Vazão natural média: 840 m³/s;
- Curso d'água barrado: rio São Francisco;
- Área prevista do reservatório no NA – Nível d'Água máximo normal: 32.425ha (324,25km²);
- Comprimento do reservatório: 120.884,54m (120,884km);
- Volume acumulado (4.047.000 hm³);
- Profundidade média: 12m;
- Níveis d'água:
 - Mínimo: 511,5m;
 - Máximo: 516,5m;
 - Altura da faixa de deplecionamento: 5m;
 - Nível d'água de jusante: 485,4m.
- Localização a jusante da UHE Três Marias (situada logo a montante do remanso a ser formado) e a montante da sede de Pirapora;
- Operação prevista com 3 turbinas tipo Kaplan com vazão mínima turbinável de 348m³/s e máxima de 1.161m³/s;
- Barragem com previsão de regime de regularização de vazão;
- Municípios atingidos: Buritizeiro, Pirapora, Lassance, Várzea da Palma, São Gonçalo do Abaeté e Três Marias (Minas Gerais);

De acordo com o mapa temático de cursos d'água apresentado junto à Ficha de Caracterização de Atividade – FCA da UHE Formoso junto ao IBAMA (Figura 7), o reservatório a ser formado irá inundar trechos de diversos corpos hídricos da bacia, ressaltando alguns principais como o ribeirão do Gado, ribeirão Gameleira, rio de Janeiro, ribeirão do Gama, ribeirão dos Tiros, rio do Formoso e ribeirão do Jequi.

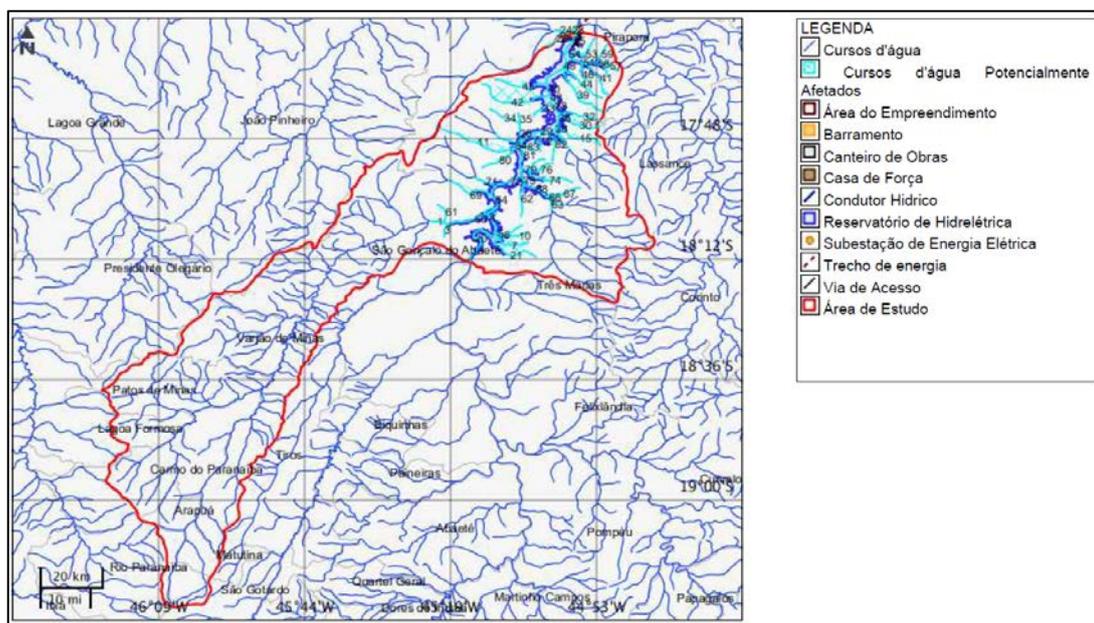


Figura 7. Mapa temático de cursos d'água

Fonte: Construtora Quebec Ltda. (2018).

Tratando da localização frente à UHE Três Marias, o mapa temático de massas de água apresenta a relação do reservatório a ser formado em relação à UHE Três Marias (Figura 8), mostrando que o final de seu remanso está previsto imediatamente a jusante do barramento de Três Marias.

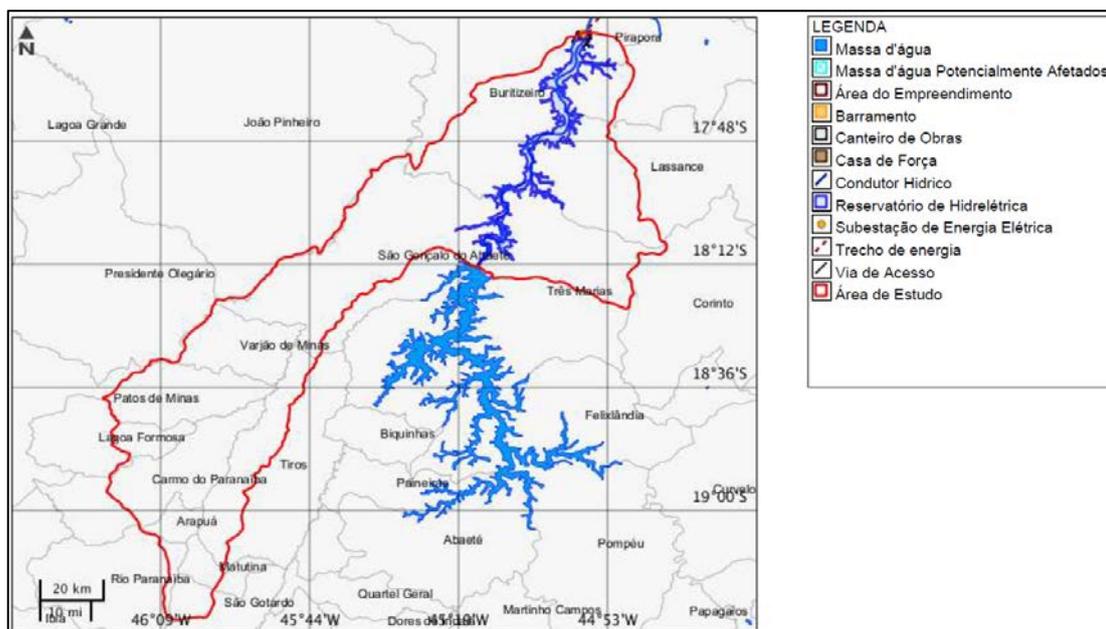


Figura 8. Mapa temático de massas d'água

Fonte: Construtora Quebec Ltda. (2018).

Ainda quanto ao FCA em questão, cabem ser ressaltados alguns aspectos citados e que são relaci-onados aos usos de água na região ou seu entorno imediato:

- O empreendimento tem previsão de impacto (direto ou indireto) em área urbana;
- Na área inundada predominam pequenas propriedades rurais;
- O trecho a ser barrado é usado para navegação;
- Há atividade de pesca na área do reservatório;
- Há captação de água para abastecimento público na área ou a montante do reservatório;
- Há lançamentos de efluentes oriundos de esgotamento sanitário na área ou a montante do reservatório;
- Na superfície do reservatório, há áreas que apresentam recursos minerais de interesse econômico;
- A região afetada pelo empreendimento apresenta localidades com lençol freático saturado.

No que se refere aos usos na região do empreendimento, foi realizada consulta ao portal do SNIRH – Sistema Nacional de Informações sobre Recursos Hídricos, identificando a presença de diversos usuários com a finalidade de irrigação na área prevista para

inundação pelo reservatório (Figura 9). Esse é um ponto importante uma vez que deverão ser considerados nos estudos, tanto no que se refere aos aspectos quantitativos, quanto em relação a questões estruturais relacionadas à mudança das captações e suas respectivas adutoras. Além disso, deverá ser realizada análise quanto aos impactos às áreas atualmente plantadas ou irrigadas na região e que estarão consideradas na área de inundação do reservatório.

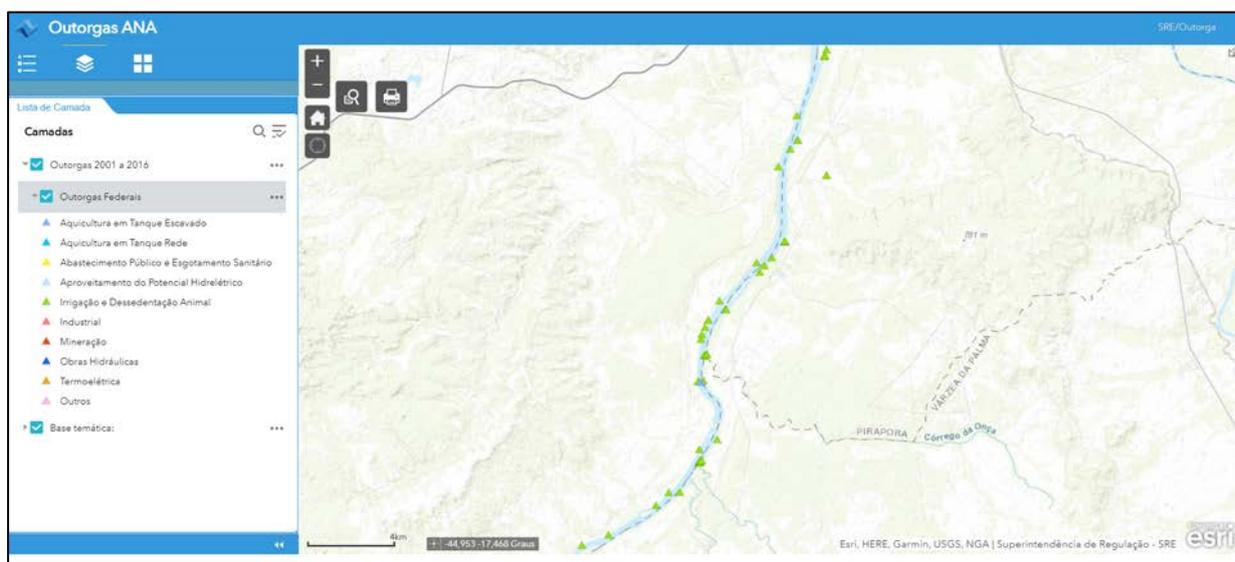


Figura 9. Usuários na área de inundação do reservatório

Fonte: SNIRH (2020).

Ainda no que se refere ao empreendimento, cabe ressaltar o fato de ter sido enquadrado no Programa de Parcerias de Investimentos – PPI do Governo Federal, que foi criado por meio da Lei Federal nº 13.334/2016, com a finalidade de fortalecer a interação entre o Estado e a iniciativa privada por meio do apoio ao desenvolvimento de empreendimentos considerados estratégicos. A UHE Formoso foi enquadrada no PPI por meio de decreto presidencial de 25 de maio de 2020 e, conforme apresentado na Figura 10, tem o objetivo de apoiar o licenciamento ambiental do empreendimento junto a entidades como o IBAMA, MME – Ministério das Minas e Energia, FUNAI – Fundação Nacional do Índio e IPHAN-MG – Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional. Dessa forma, por meio do enquadramento no PPI, o empreendimento terá o apoio governamental para a obtenção das autorizações porventura necessárias das entidades em questão. Por outro lado, importante ressaltar que não é citada a ANA dentre os

órgãos envolvidos do Governo Federal, sendo nesse caso um dos principais atores do processo uma vez que será responsável pela análise da solicitação de DRDH.

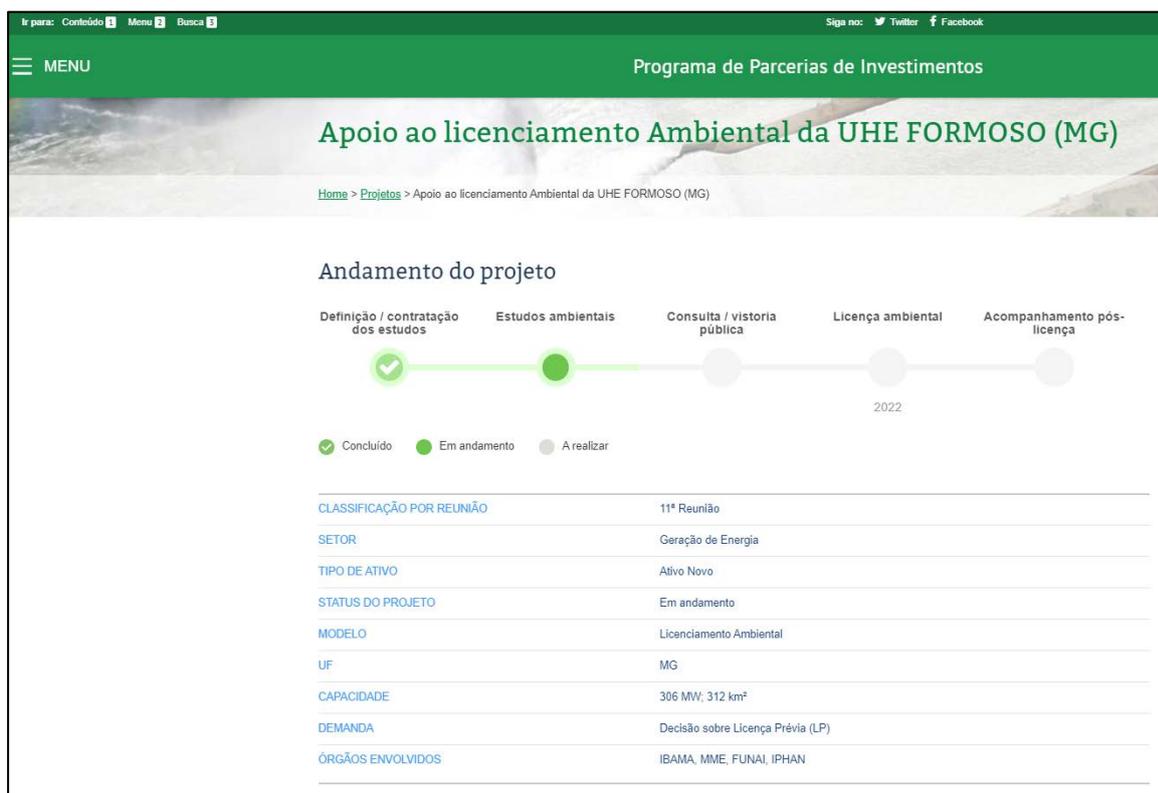


Figura 10. Enquadramento da UHE Formoso no PPI

Fonte: PPI (2020).

Por fim, em complementação às análises, foram buscados documentos da EPE – Empresa de Pesquisa Energética, que é o órgão público federal que tem por objetivo desenvolver os estudos e pesquisas para subsidiar o planejamento do setor energético do país, considerando energia elétrica, petróleo e gás natural, bem como seus derivados e biocombustíveis. Nesse sentido, é a entidade responsável pelo desenvolvimento do planejamento energético do país, envolvendo as demandas previstas para os próximos anos em termos de energia e os aproveitamentos considerados mais relevantes para seu suprimento.

Assim, foi consultado o Plano Decenal de Expansão de Energia para o ano de 2029 (EPE, 2020a) que apresenta que foram consideradas como candidatas para expansão da oferta aquelas com EVTE em andamento e cujos prazos estimados de todas as etapas de desenvolvimento de projeto, licenciamento ambiental, licitação e construção permitissem a sua inclusão no horizonte decenal. O Quadro 2 apresenta a relação de

UHEs indicativas para serem consideradas no período até 2029, não sendo prevista a UHE Formoso, em função dos prazos necessários para seus estudos e autorizações ainda necessários, mesmo que avance para sua implantação. A EPE ainda informa que os estudos do PDE 2029 foram lançados em fevereiro de 2020, mas com os efeitos da pandemia do Covid-19, estão antecipando a publicação de estudos do PDE 2030. Nesse sentido, alguns documentos deste PDE 2030 já estão disponíveis, sendo que segundo EPE (2020c), a pandemia de Covid-19 provocou um impacto expressivo na economia, resultando em uma redução na projeção da demanda de potência ao longo do horizonte e, se comparada com o PDE 2029, tem redução total de demanda da ordem de 10 GW. Com isso, há também que se discutir a necessidade de implantação de todos os empreendimentos previstos.

Quadro 2. Usinas Hidrelétricas Indicativas para o período até 2029

| Nome | Potência Instalada Total (MW) | Ano de Entrada |
|----------------|-------------------------------|----------------|
| Telêmaco Borba | 118 | 2026 |
| Tabajara | 400 | 2027 |
| Apertados | 139 | 2027 |
| Ercilândia | 87 | 2027 |
| Bem Querer | 650 | 2028 |
| Castanheira | 140 | 2028 |
| Comissário | 140 | 2029 |

Fonte: EPE (2020a).

Finalizando tal análise, foi consultada a Camada de Sistema Elétrico Planejado do Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro e, conforme apresentado na Figura 11, verifica-se que para a região em que é previsto o aproveitamento de Formoso, há apenas os símbolos de UFVs – Usinas Fotovoltaicas, corroborando com o previsto nos PDEs 2029 e 2030.

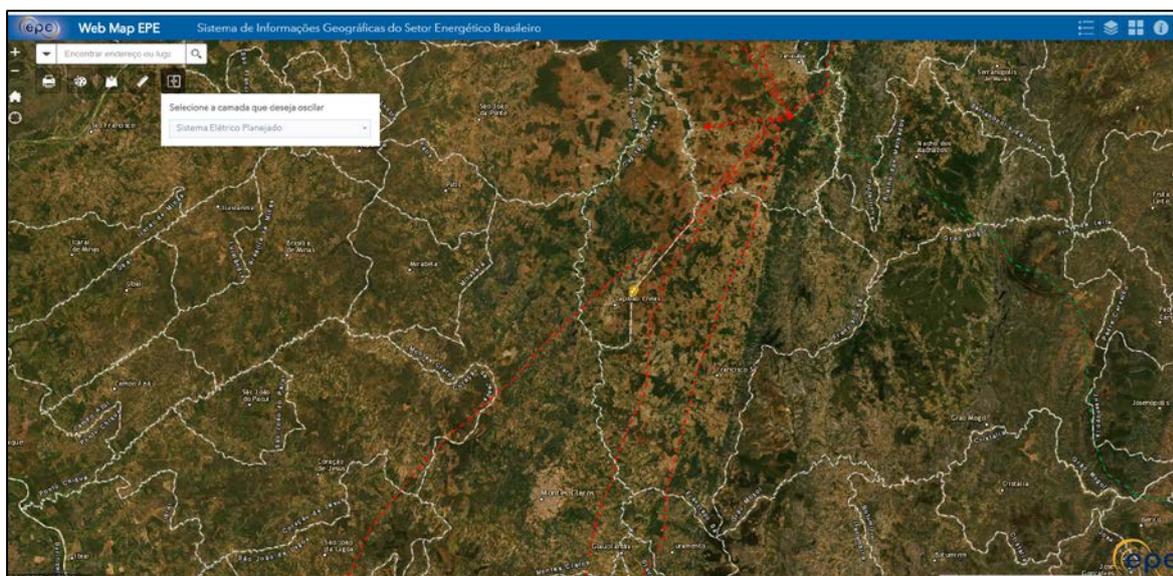


Figura 11. Aproveitamentos energéticos planejados para a região de estudo

Fonte: EPE (2020b).

5. ANÁLISE DOS RISCOS DO NOVO EMPREENDIMENTO

Com base nas informações e comentários apresentados nos itens anteriores deste documento, são apresentadas, a seguir, algumas análises sobre riscos da implantação do novo empreendimento e que deverão ser avaliados quando das análises de DRDH e discussões a serem realizadas no âmbito do CBHSF:

1. A primeira delas trata da questão do balanço hídrico da bacia em períodos de escassez hídrica como a ocorrida nos últimos anos e o risco de ampliação da crise com a implantação de um novo reservatório de grande porte. Apesar de proporcionar um possível ganho de regularização de vazões, o espelho d'água formado levará a perdas importantes de vazão no período de estiagem. Segundo as normais climatológicas do Instituto Nacional de Meteorologia para o período de 1981 a 2010, no local da estação climatológica de Pirapora, o índice médio anual de evaporação é de 1.538,5mm, atingindo picos nos meses de agosto (178,4mm), setembro (194,4mm) e outubro (184,4mm), o que leva a balanços climáticos negativos nesses meses, que são bastante secos para a região. Com base em um índice de 194,4mm/mês de evaporação para a superfície do NA normal do reservatório em 32.425ha, pode-se estimar um consumo de cerca de 24m³/s de água médio naquele mês apenas com essa finalidade de evaporação, o que pode

ser considerado bastante elevado para uma bacia já com grande comprometimento hídrico como é o caso do São Francisco. Com isso, o reservatório poderá ser mais um importante consumo de água para o período de estiagem na bacia, concorrendo com os usos já existentes e com risco de incrementar impacto de novas crises hídricas;

2. Considerando que segundo as informações disponíveis, se trata de um aproveitamento com reservatório de regularização de vazões, podem ser identificados riscos importantes para o atendimento contínuo aos usos já existentes e previstos para crescimento a jusante do reservatório. Nesse sentido, seu planejamento de operação deverá ser discutido de forma adequada, uma vez que pode levar a problemas para os reservatórios de jusante e, principalmente, para os usos já existentes ao longo do eixo como a navegação e a irrigação. Atualmente a operação de Três Marias já é influenciada pela existência desses usos e, sendo assim, um novo reservatório deverá seguir os mesmos princípios e manter garantias de vazões para atendimento aos usos já existentes e previstos para ampliação, de acordo com prognósticos desenvolvidos para o PBHSF 2016-2025;
3. Importante atentar também para riscos de que as vazões afluentes ao reservatório sejam reduzidas ao longo do tempo e, com isso, prejudiquem o processo de regularização de vazões e, com isso, sua geração de energia. As demandas pelo uso da água a montante também vêm tendo crescimentos importantes ao longo do tempo e, ainda, previsões de cenários avaliados por planos de bacias como o da bacia do rio Paraopeba, recém aprovado pelo seu Comitê de Bacia Hidrográfica, e do Alto São Francisco, atualmente em elaboração, podem indicar valores de demandas futuras que impactem o potencial de regularização de vazões pelo empreendimento em questão. Da mesma forma, devem ser consideradas informações de planos já elaborados como o de bacia hidrográfica do rio Pará e do Entorno de Três Marias, que influenciam ou podem ser influenciados por tal empreendimento. Mesmo situando a montante do aproveitamento em questão, tais bacias podem ter seu desenvolvimento influenciado, uma vez que a manutenção de vazões necessárias à geração de energia pode refletir na restrição de usos a montante. Assim, para a estimativa

das vazões afluentes atuais e futuras do empreendimento, importante atentar para as demandas existentes e futuras previstas e aprovadas no contexto dos respectivos planos, bem como a operação da UHE Três Marias;

4. Conforme apresentado anteriormente, há diversas captações de água já outorgadas na própria área de inundação do reservatório, principalmente para irrigação e, conseqüentemente, há o risco de que as áreas plantadas estejam na mesma área de inundação. Assim, tal risco de prejuízo aos usos existentes na área do reservatório deve ser atentado e avaliado, principalmente quanto aos seus impactos econômicos para a região, uma vez que áreas importantes de plantio e benfeitorias nas propriedades da região poderão ser suprimidas ou ter sua localização alterada;
5. A bacia hidrográfica do rio São Francisco vem de uma crise hídrica de grande monta ocorrida principalmente nos anos de 2014 a 2018, atualmente em processo de acompanhamento contínuo sobre sua recuperação e para que não ocorram novos eventos semelhantes. Nesse sentido, os riscos de que um novo empreendimento de grande porte leve a ampliação de novas crises hídricas pode ser bastante relevante e deve ser considerado nas suas análises. É fundamental que a discussão sobre um novo empreendimento de grande porte e com consumo importante de água previsto para o período de estiagem seja realizada no âmbito do CBH São Francisco, principalmente por não estar prevista no respectivo PBHSF 2016-2025. Ainda nesse contexto, é importante uma avaliação e discussão no âmbito do Grupo de Acompanhamento da Operação do Sistema Hídrico do Rio São Francisco, coordenado pela ANA. Apesar de não depender de aprovação formal desses entes (CBHSF e Grupo de Acompanhamento da Operação do Sistema Hídrico), devido à crise hídrica ocorrida nos últimos anos, seria interessante que tal discussão seja realizada;
6. A bacia hidrográfica do rio São Francisco vem se preparando por meio de seu CBHSF para a discussão de um Pacto das Águas, com uma metodologia já proposta em estudos desenvolvidos recentemente junto à Agência Peixe Vivo e com acompanhamento do próprio CBHSF. O Pacto das Águas é de fundamental importância para a bacia, principalmente no sentido de melhorar a articulação e integração dos diversos atores responsáveis pelo processo de gestão de recursos

hídricos na região. Nesse sentido, a própria discussão de um projeto dessa monta tem o risco de desviar as atenções do CBH que atualmente estão voltadas para o Pacto ou mesmo fazer com que o Comitê não tenha a devida atenção à relevância dos impactos e riscos de tal empreendimento para a bacia. Assim, importante que os prazos para a discussão sobre a viabilidade e impactos de tal UHE na bacia sejam adequados ao momento e foco do CBH na discussão do seu Pacto das Águas. Ao mesmo tempo, é importante que nas discussões do Pacto o próprio CBH inclua ações relacionadas à maior articulação dos atores da bacia para discussão de empreendimentos de porte que levem a riscos de impactos sensíveis ao balanço hídrico da bacia e, conseqüentemente, aos seus usos já existentes;

7. Esse empreendimento não é mencionado no PBHSF 2016-2025 e, com isso, não foram previstas ações no referido plano para seu acompanhamento ou para preparação dos atores da bacia para sua discussão. Assim, considera-se que devem ser previstas no âmbito do referido plano ações a serem desenvolvidas de acompanhamento contínuo dos estudos e projetos do respectivo aproveitamento para que seja minimizado o risco de que sua implantação seja em desacordo com diretrizes do próprio PBHSF e, conseqüentemente, de seu CBHSF.

Importante atentar que tais riscos foram apresentados com base nas escassas informações disponíveis do empreendimento e que, com isso, podem ser ampliados ou reduzidos à medida forem conhecidas novas informações ou estudos em curso. Assim, é importante o contínuo acompanhamento do CBHSF dos avanços de seus estudos, de forma a minimizar riscos para os usos já existentes na bacia.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS E ENCAMINHAMENTOS

O presente documento visou apresentar uma análise preliminar de riscos, principalmente voltados aos aspectos hidrológicos e de recursos hídricos. Para isso, foram avaliadas algumas informações sobre a bacia, estudos já desenvolvidos e as escassas informações disponíveis sobre a UHE. De toda forma, foram apresentados alguns riscos identificados, principalmente voltados aos usos de recursos hídricos já existentes na área do reservatório e a jusante, que poderão ser impactados de acordo com a operação e

consumo de água a ser previsto pela UHE. Nesse sentido, apesar dos aproveitamentos hidrelétricos serem usualmente considera-dos como usos não consuntivos, pode ser verificado que no período de estiagem ocorrerão consumos de água relevantes por evaporação e que poderão levar a riscos de desabasteci-mento de usos localizados a jusante. Da mesma forma, o empreendimento poderá ser im-pacto por usos a montante, considerando que as bacias do Paraopeba, Pará e Alto São Francisco também apresentam planejamentos e potencial crescimento de demandas.

Assim, as principais recomendações são para que tais aspectos e riscos de impactos aos usos da bacia sejam avaliados no contexto da DRDH que deverá ser analisada pela ANA e que os estudos e próximos passos tenham acompanhamento contínuo do CBHSF.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA - Boletins Mensais de Monitoramento dos Reservatórios do Rio São Francisco. Disponíveis em <http://www3.ana.gov.br/portal/ANA/sala-de-situacao/sao-francisco/colecao-para-boletim-mensal-do-sao-francisco>. Acesso em agosto/2020. Volume 15, nº 07, julho, 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA - ANEEL. SIGA – Sistema de Informações de Geração. Disponível em <https://app.powerbi.com/view?r=eyJrljoiNjc4OGYyYjQtYWM2ZC00YjllLWJlYmEtYzdkNTQ1MTc1NjM2liwidCI6IjQwZDZmOWI4LWVjYTctNDZhMi05MmQ0LWVhNGU5YzAxNzBIMSIsImMiOjR9>. Acesso em agosto de 2020. 2020.

AGÊNCIA PEIXE VIVO. Avaliação da Operação de Reservatórios de Água e Definição de Subsídios para Proposição de um Pacto das Águas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Produto 1A – Avaliação da política de operação de reservatórios praticada na bacia hidrográfica do rio São Francisco ao longo dos anos de 2013 a 2018. 2019a.

AGÊNCIA PEIXE VIVO. Avaliação da Operação de Reservatórios de Água e Definição de Subsídios para Proposição de um Pacto das Águas na Bacia Hidrográfica do Rio São

Francisco. Produto 2A – Levantamento de usos de recursos hídricos na bacia hidrográfica do rio São Francisco. 2019b.

AGÊNCIA PEIXE VIVO. Avaliação da Operação de Reservatórios de Água e Definição de Subsídios para Proposição de um Pacto das Águas na Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. Produto 2B – Construção de um modelo conceitual para um Pacto das Águas da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 2019c.

CONSTRUTORA QUEBEC LTDA. Ficha de Caracterização de Atividade – FCA da UHE Formoso junto ao IBAMA. (2018).

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Estudos do Plano Decenal de Expansão de Energia – 2030. Avaliação do Suprimento de Potência no Sistema Elétrico e impactos da Covid-19. Disponível em <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-pde>. Acesso em agosto de 2020. 2020a.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Plano Decenal de Expansão de Energia – 2029. Disponível em <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/plano-decenal-de-expansao-de-energia-2029>. Acesso em agosto de 2020. 2020a.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE. Sistema de Informações Geográficas do Setor Energético Brasileiro – Camada de Sistema Elétrico Planejado. Disponível em <https://gisepeprd.epe.gov.br/WebMapEPE/>. Acesso em agosto de 2020. 2020b.

MANUAL DO USUÁRIO - Manual de Estudos de Disponibilidade Hídrica para Aproveitamentos Hidrelétricos. Brasília, DF. 73p. 2010.

PBHSF – Plano de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. RF03 – Resumo Executivo. CBH São Francisco – Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco. 327p. 2016.

PLANO DECENAL DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO – PBHSF para o período 2004 a 2013. Síntese do Resumo Executivo do PBHSF com Apreciação das Deliberações do CBHSF. Brasília. 150p. 2004.

PROGRAMA DE PARCERIAS DE INVESTIMENTOS - PPI. Disponível em <https://www.ppi.gov.br/uhe-formoso-mg>. Acesso em agosto de 2020. 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES SOBRE RECURSOS HÍDRICOS - SNIRH.
Portal SNIRH da base de outorgas.
<http://portal1.snirh.gov.br/ana/apps/webappviewer/index.html?id=fa5b341124dc43778d aa2a085d817217>. Acesso em agosto de 2020. 2020.

**PARECER TÉCNICO
SOCIOECONOMIA
APR
UHE FORMOSO**

Elaborado por:

Francisca Schaich Prates

Frederico Magalhães Siman

Página 38 de 341

SUMÁRIO

| | |
|--|-----|
| PARECER TÉCNICO SOCIOECONOMIA APR - UHE FORMOSO..... | 38 |
| 1. INTRODUÇÃO | 42 |
| 2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS | 43 |
| O empreendimento: o processo de licenciamento | 47 |
| O empreendimento: o projeto e sua localização | 55 |
| 3. BREVE CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS..... | 57 |
| 4. OS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS: O QUE PODE ACONTECER SE INSTALADA A? | 59 |
| Eixo 1: Os motivos do empreendimento USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO | 60 |
| Eixo 2: Percepções e conhecimento da população sobre o licenciamento ambiental..... | 65 |
| Eixo 3: Impactos Socioambientais..... | 73 |
| 5. CONCLUSÃO | 89 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | 92 |
| 7. ANEXO I | 95 |
| 8. ANEXO II | 118 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|------------|--|
| AC | Ato Convocatório |
| AIA | Avaliação de Impacto Ambiental |
| ANA | Agência Nacional de Águas |
| ANEEL | Agência Nacional de Energia Elétrica |
| APV | Agência Peixe Vivo |
| ASJUR | Assessoria Jurídica |
| BIRD | Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento |
| CBHSF | Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco |
| CEMIG | Companhia Elétrica de Minas Gerais |
| CIESP | Consórcio Intermunicipal de Especialidades |
| CMB | Comissão Mundial de Barragens |
| CONSOMINAS | Consominas Engenharia LTDA. |
| EIA | Estudo de Impacto Ambiental |
| EPE | Empresa de Pesquisa Energética |
| EVTE | Estudo de Viabilidade Técnica |
| FCA | Ficha de Caracterização da Atividade |
| FIEMG | Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais |
| GESTA | Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais |
| GRI | Global Reporting Initiative |
| IBAMA | Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis |
| IESA | Internacional de Engenharia |
| IFC | Corporação Financeira Internacional |
| IMRS | Índice Mineiro de Responsabilidade Social |
| IPHAN | Patrimônio Histórico, Artístico e Nacional |

| | |
|-------|---|
| MME | Ministério de Minas e Energia |
| ONU | Organização das Nações Unidas |
| PDRS | Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável |
| PPI | Programa de Parceria de Investimentos |
| REDH | Relatório de Estudos de Disponibilidade Hídrica |
| RIMA | Relatório |
| SEMAD | Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável |
| TR | Termo de Referência |
| UFMG | Universidade Federal de Minas Gerais |

1. INTRODUÇÃO

Em maio de 2020, a sociedade civil, a gestão pública e instituições diversas do Alto São Francisco foram surpreendidos com o Decreto presidencial 10.370¹, que qualificava o Projeto da usina hidrelétrica Formoso como prioritário para fins de licenciamento ambiental. Sem informações adicionais, este decreto gerou uma série de apreensões e expectativas nos diversos segmentos públicos e sociais da região, provocando uma demanda crescente por detalhamentos, tanto sobre o projeto, quanto sobre o processo de licenciamento. No projeto inicial, por exemplo, os municípios e comunidades localizadas à jusante do empreendimento não estão contempladas. O que isso significa caso aconteça um eventual rompimento do barramento?

No intuito de contribuir para o esclarecimento e fomentar um debate plural e representativo sobre os impactos e riscos ambientais possibilitados pela instalação da usina hidrelétrica Formoso, o Comitê da Bacia São Francisco - CBHSF encomendou à Consominas a produção de laudos técnicos à respeito da temática, dentro os quais se inclui o apresentado neste documento, cujo foco é dado ao meio socioeconômico e cultural.

O presente laudo se fundamenta, portanto, nos princípios de precaução e prevenção que regem as normativas ambientais no Brasil, o que evidencia a importância da participação esclarecida e informada dos diversos grupos de interesses que estejam envolvidos na instalação de projetos de infraestrutura, em especial aqueles que convivem e coexistem com o ambiente pretensamente afetado. No sentido exposto, o parecer aqui apresentado se justifica na demanda, em especial da sociedade civil, de informações e conhecimentos que subsidiem uma participação qualificada nas discussões acerca dos riscos e impactos ambientais associados à instalação da usina hidrelétrica Formoso.

Tendo isso dito, tem-se como objetivo geral deste parecer a análise dos impactos ambientais, no meio socioeconômico e cultural, associados ao projeto de instalação da usina hidrelétrica Formoso, cujas obras e instalação estão previstas nos municípios de

¹ https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10370.htm

Pirapora, Buritizeiro, Várzea da Palma, Lassance, São Gonçalo do Abaeté e Três Marias, em Minas Gerais.

Para alcançar este fim, trilhou-se os seguintes caminhos:

- a. Levantamento de aspectos gerais que envolvem conflitos e impactos ambientais associados à empreendimentos hidrelétricos.
- b. Levantamento de aspectos normativos relativos às diretrizes de boas práticas e respeito aos direitos humanos em contextos de empreendimentos hidrelétricos.
- c. Caracterização do empreendimento usina hidrelétrica Formoso e do processo de licenciamento ambiental.
- d. Levantamento dos impactos e danos ambientais provocadas por instalação de usina hidrelétricas a partir dos estudos de casos de Xingó, Irapé e Candonga.
- e. Levantamento e análise das percepções de atores locais envolvidos no processo de licenciamento e debates públicos sobre o empreendimento.
- f. Caracterização dos municípios.

2. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste parecer, partiu-se de uma perspectiva socioambiental para analisar determinadas dimensões de impactos e riscos ambientais que envolvem o meio socioeconômico e cultural no contexto do projeto da usina hidrelétrica Formoso. Embora não se foque, neste laudo, em aspectos relativos às pesquisas sobre os fatores bióticos e físicos, seus componentes constituintes são tomados como espaço de vida e trabalho dos grupos sociais, em especial, o Rio São Francisco. A multiplicidade de sentidos, usos e horizontes relacionados ao rio é central para a análise que aqui se desenvolve.

Não se objetivou, neste laudo, realizar uma Avaliação de Impactos Ambientais - AIA, tanto pela natureza do documento, quanto pelas limitações inerentes à recursos e informações determinantes para este exercício. Procurou-se, sim, realizar um trabalho de prognóstico indireto com base na literatura pertinente acerca dos impactos ambientais

decorrentes da implantação de usinas hidrelétricas, bem como da percepção de grupos de interesses locais sobre a usina hidrelétrica Formoso. Trata-se indireto por estar-se baseado, em grande medida, em contextos ambientais outros que não envolve a usina hidrelétrica Formoso, embora guarde semelhanças. Nesse sentido, indireto também por pautar-se sobremaneira em dados secundários, não obstante o uso de dados primários. Quando se trata de impactos ambientais, como bem desenvolvido por Sanchez (2013), estar-se referindo a um quadro hipotético, cujo respaldo empírico encontra-se enraizado, sobretudo, em casos semelhantes que se tornaram alvo de estudos e pesquisas sistemáticas, assim como, acúmulos expressos em diretrizes e normativas de órgão ambientais e organismos multilaterais. Nesse sentido, a noção de impacto ambiental mobilizada aqui denota a uma natureza dúbia, positiva e/ou negativa. No entanto, como o esforço aqui empreendido se fundamentou em situações semelhantes submetidas à Análise Impacto Ambiental e análises correlatas, os tipos e a naturezas dos impactos destacados neste parecer são correspondentes a esses estudos. Ou seja, como os estudos se debruçam, sobremaneira, em determinados tipos de impactos que, em geral, são de natureza negativa, o prognóstico desenvolvido no laudo tem como foco inexorável esses impactos adversos.

Diante da perspectiva exposta, o percurso metodológico intrínseco à este documento buscou aproximar o leitor de casos de empreendimentos hidrelétricos que já foram instalados e estão em operação, como método privilegiado no que denominou-se de prognóstico indireto de impacto ambiental. Optou-se por dois tipos de fontes para este exercício: 1) Estudos sistemáticos de compilação de diversos contextos de implantação de hidrelétrica, em escala nacional e internacional; 2) estudos relativos à três empreendimentos hidrelétricos mais ou menos recentes. É importante chamar atenção que esta análise não é exaustiva e foi baseada em artigos científicos, dissertações e teses, e também resoluções de grupos de trabalho intersetoriais e multi-institucionais.

No intuito de promover um diálogo entre a previsão de impactos ambientais permitido pela análise da literatura pertinente e o contexto local identificado como área afetada pelo empreendedor, foi realizado uma “Roda de Conversa” com atores e representantes de coletivos sociais interessados em discutir o projeto da usina hidrelétrica Formoso e suas implicações ambientais. Nesse sentido, o ponto de partida das análises

apresentadas aqui foram as narrativas orais expressas neste momento. Foi a partir delas que os dados secundários foram mobilizados, para oportunizar-se parâmetros de comparação. Esta escolha metodológica se justifica pela imprescindibilidade da participação das pessoas e coletividades nas discussões acerca de intervenções ambientais que possuem potencial de alterar, muitas vezes negativamente, seus modos de vida e reprodução social.

A fim de objetivar os procedimentos metodológicos utilizados para a produção deste documento trabalhou-se com dois movimentos de pesquisa: a documentação indireta e a documentação direta (MARCONI; LAKATOS, 2013).

A documentação indireta, movimento de pesquisa privilegiado neste laudo, consiste na coleta, sistematização e análise dos dados e documentos produzidos por atores e instituições externas, com objetivos outros em relação a este parecer.

A documentação direta conforma a coleta, sistematização e análises de dados primários, produzidas para fins específicos deste parecer.

Para a produção da documentação indireta, trabalhou-se a partir dos seguintes procedimentos de pesquisa:

- a. Levantamento de aspectos gerais que envolvem conflitos e impactos ambientais associados aos empreendimentos hidrelétricos.

Pesquisa a literatura nacional e internacional que aborda os conflitos e impactos ambientais que envolvem os grandes empreendimentos hidrelétricos, a exemplo de artigos científicos, teses, dissertações, relatórios, resoluções, manuais de boas práticas, de pesquisadores, grupos de pesquisa e conglomerados intersetoriais.

- b. Levantamento de aspectos normativos relativos às diretrizes de boas práticas e respeito aos direitos humanos em contextos de empreendimentos hidrelétricos.

Pesquisa a documentação normativa, relatórios e resoluções de conglomerados interinstitucionais e multi-setoriais, de caráter genérico, produzidos como protocolos orientadores de boas práticas cerceadoras de violações de direitos humanos e ambientais. Levantamento de informações sobre o processo de licenciamento ambiental e caracterização do empreendimento usina hidrelétrica Formoso.

Pesquisa documental sobre o empreendimento e o processo de licenciamento correlato, sobretudo em órgãos públicos de fiscalização e regulação.

- c. Levantamento dos impactos e danos ambientais provocadas por instalação de USINA HIDRELÉTRICAS a partir dos estudos de casos de Xingó, Irapé e Candonga.

Pesquisa a literatura produzida em torno da AIA dos empreendimentos, tratando-se, em especial, de publicações científicas. Os empreendimentos foram selecionados para análise em decorrência de fatores diversos. O principal deles foi a disponibilidade de literatura. Ou seja, ambos foram empreendimentos alvos de pesquisa científica relativamente extensa. No caso da Hidrelétrica de Xingó, outro fator que influenciou a escolha foi a sua localização, dado que está implantado no rio São Francisco. No caso de Irapé, localizado no rio Jequitinhonha, fator determinante foi o seu caráter emblemático na discussão sobre os direitos dos atingidos em Minas Gerais. Este fator também influenciou na escolha de Candonga, que possui a particularidade de estar na bacia do rio Doce e ter sinergia com o Desastre da Samarco em 2015. Os casos de Xingó, Irapé e Candonga servirão para aproximar o leitor dos impactos sofridos pelas populações, dos riscos, dos erros e acertos cometidos.

Na produção da documentação direta, valeu-se, exclusivamente, do seguinte procedimento:

- a. Levantamento e análise das percepções de atores e segmentos locais envolvidos no processo de licenciamento e debates públicos sobre o empreendimento.

A única pesquisa primária realizada para a produção deste parecer consistiu numa reunião em que os participantes² foram mobilizados a pedido dos pesquisadores, e também de forma espontânea, no intuito de se promover a discussão coletiva sobre os impactos ambientais da usina hidrelétrica Formoso. Em termos de técnica de pesquisa, tratou-se de um grupo focal. De acordo com Neto, Moreira e Sucena (2002), o grupo focal pode ser definido da seguinte forma:

uma técnica de Pesquisa, na qual o pesquisador reúne, num mesmo local e durante um certo período, uma determinada quantidade de pessoas que fazem parte do público-alvo de suas investigações, tendo como objetivo coletar, a partir do diálogo e do debate com e entre eles, informações acerca de um tema específico (NETO, O. C; MOREIRA, M. R; SUCENA, L. F. M, 2002).

Esta técnica foi escolhida por permitir um acesso, mesmo que superficial, as concepções de determinados atores e coletividades locais sobre os potenciais benefícios ou danos do empreendimento. Devido às limitações relativas a reuniões presenciais decorrentes da situação de pandemia e também das facilidades oferecidas pelas plataformas de web conferência realizou-se uma reunião virtual no dia 21/08 com diversos atores e representantes da sociedade civil e do poder público.

O empreendimento: o processo de licenciamento

Estudos sobre potencial energético e a viabilidade de implantação de empreendimento hidrelétrico na área atualmente pleiteada pelo projeto da usina hidrelétrica Formoso é passível de observação desde a década de 1960. Conforme consta no histórico

² Instituições participantes da Roda de Conversa: Movimento de Atingidos por Barragens, Comitê de Bacia do Rio São Francisco, Comitê de Bacia do Rio das Velhas, CEMIG, Coletivo Velho Chico Vive, Agência Peixe Vivo, Representantes das Comunidades locais, Prefeitura de Três Marias, IEF – Instituto Estadual de Florestas aqui de Januária, Núcleo de Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade Universidade de Montes Claros – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social, Conselho Pastoral dos Pescadores

apresentado pelo Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica do empreendimento, o relatório do Consórcio Canambra Engineering Consultants Ltda., recomendava a instalação do eixo denominado “A” naquela área. Quase uma década depois, em 1974, a CEMIG operou uma reavaliação do estudo da Canambra, emitindo um relatório final em em 1976. Novamente, quase uma década depois, entre 1985 e 1987, a construtora Engevix produziu um inventário do Rio São Francisco, a pedido da Cemig, e preservou os eixos do barramento e a prospecção de sondagens, o que resultou num relatório com a consolidação dos dados geológicos produzidos anteriormente.

Efetivamente, o projeto de implantação da usina hidrelétrica Formoso data do fim da década de 1980, quando a Cemig deu entrada na documentação necessária à solicitação da concessão da licença prévia. De acordo o histórico apresentado pela Quebec (2020), a companhia requereu, em 1987, a autorização para produção dos Estudos de Viabilidade. Com a autorização, a Internacional de Engenharia - IESA ficou encarregada da produção do documento, do projeto denominado Múltiplo FORMOSO, em referência aos múltiplos usos da água. Os estudos da IESA se basearam nos levantamentos geológicos produzidos pela CEMIG na década de 1970. Conforme descrito no relatório do Grupo de Estudos em Temáticas Ambientais - GESTA/UFMG (2020), a companhia produziu o EIA-RIMA entre 1987 e 1990, quando solicitou à licença prévia, que foi indeferida. A última documentação desse primeiro processo, emitida pela Assessoria Jurídica - ASJUR, data do ano de 1993. No ano anterior, por meio da Lei Estadual 10.629 de 1992, o trecho do Rio São Francisco entre a barragem de Três Marias e a cidade de Pirapora fora declarado como rios de preservação permanente com o objetivo de:

I - manter o equilíbrio ecológico e a diversidade biológica de ecossistemas aquáticos;

II - proteger paisagens naturais pouco alteradas, de beleza cênica notável;

III - favorecer condições para a educação ambiental e recreação em contato com a natureza;

IV - proporcionar o desenvolvimento de práticas náuticas em equilíbrio com a natureza;

V - favorecer condições para a pesca amadorística e desenvolver a pesca turística (MINAS GERAIS, 1992).

À Lei Estadual 10.629, seguiram outras normativas relativas à proteção dos rios de preservação permanente. A Lei 15.082³, de 27 de abril de 2004, dispôs sobre os rios de preservação permanente e outras providências, reafirmando objetivos da proteção, proibindo intervenções e discriminando os cursos d'água protegidos. No texto da Lei, de acordo com o art 3º, ficavam proibidas as seguintes intervenções nos rios de preservação permanente:

I - a modificação do leito e das margens, ressalvada a competência da União sobre os rios de seu domínio;

II - o revolvimento de sedimentos para a lavra de recursos minerais;

III - o exercício de atividade que ameacem extinguir espécie da fauna aquática ou que possa colocar em risco o equilíbrio dos ecossistemas;

IV - a utilização de recursos hídricos ou execução de obras ou serviços com eles relacionados que estejam em desacordo com os objetivos de preservação expressos no art. 2º desta lei (MINAS GERAIS, 2004).

Anos depois, do Decreto 45.417⁴, de 28/06/2010, a lei de 2004 foi regulamentada em seu artigo 3º, adicionando excepcionalidade em situações de intervenção por utilidade pública e interesse social. De acordo com o decreto, caracteriza-se como utilidade pública:

a) a obra de infraestrutura destinada ao serviço público de transporte e necessária à travessia de curso de água caracterizado como de preservação permanente que vise à melhoria e pavimentação de trechos rodoviários; e

b) a obra de infraestrutura destinada ao serviço público de saneamento;

³https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=15082&ano=2004&tipo=LEI&aba=js_textoOriginal

⁴<https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=45417&ano=2010&tipo=DEC>

c) a obra de infraestrutura destinada ao serviço público de geração de energia (MINAS GERAIS, 2010).

Conforme assinala o supracitado Estudo de viabilidade técnica - EVTE da Quebec (2020), em 2008 a Cemig apresentou um parecer jurídico que contestava a constitucionalidade das leis de 1992 e 2004, o que provocou uma manifestação da FEAM em defesa da não proibição da implantação de reservatórios.

Ainda em 2008, não obstante os impeditivos legislativos, como consta no documento da Quebec, a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL, autorizou a realização de Estudo de Viabilidade Técnica - EVTE por parte do consórcio que envolvia Andrade Gutierrez, Concremat, CEMIG e DPE. No ano seguinte foi expedida para o grupo o termo de referência para produção do EIA-RIMA. Em 2012 a ANEEL emitiu um despacho inativando o empreendimento.

Evidenciando uma disputa por interpretação jurídica, o histórico narrado pela Quebec deixa a entender que, em 2013, a Secretaria de Estado de Desenvolvimento Econômico do Estado de Minas Gerais concorda pela aprovação do projeto de lei 142/2011, que prevê a inclusão de obras de energia entre o rol intervenções de utilidade pública. Diante do posicionamento, a FEAM passa a não prever a aplicação da Lei de 1992 em contextos de empreendimento de energia elétrica e a disponibilizar o Termo de Referência sob solicitação. Ainda nesse ano, a Superintendência de Gestão e Estudos Hidroenergéticos - SGH da ANEEL altera o status do eixo da USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO o classificando como disponível (QUEBEC, 2020).

Recentemente, a partir do Decreto 47.369⁵, de 06/02/2018, decreto anterior foi alterado para prever, em seu art 1^o “a obra de infraestrutura destinada do serviço público de *geração de energia*” como intervenção por utilidade pública e interesse social, mas que, todavia, conforme descrito em seu art 2^o, “*deveriam ser comprovados em processo de licenciamento ambiental junto ao órgão competente*” (MINAS GERAIS, 2018).

Um ano antes dessa alteração a Quebec Engenharia havia dado entrada na documentação necessária para instauração do processo de Licenciamento. Não há uma

⁵ <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=47369&comp=&ano=2018>

mera coincidência entre a inclusão das atividades geradoras de energia e a instauração do processo de licenciamento pela Quebec. A empresa empreendeu lobbys com instituições públicas e privadas para alteração da legislação, como consta na documentação por ela apresentada.

A Quebec solicitou Registro Ativo para EVTE, concedido pela ANEEL em 12 de abril de 2017 a partir do Despacho 1.036. Além disso, promoveu a sensibilização das entidades governamentais e empresariais mineiros e da Federação das Indústrias do Estado de Minas Gerais - FIEMG com o intuito de regulamentar obras de infraestrutura no trecho do rio São Francisco. Sendo assim, o Governador, em uso da atribuição que lhe confere, realizou a reedição do decreto nº 45.417 e incluiu as “obras de infraestrutura destinada a produção de energia” - mesmo critério do Código Florestal (MG) -, para permitir estudo de viabilidade ambiental desta atividade nos trechos de rio de preservação permanente no Estado de Minas (EVTE-QUEBEC, 2020).

O documento de solicitação do registro para a realização do estudo de viabilidade técnica data de outubro de 2016, não obstante a solicitação ter sido protocolada em 03.04.2017. Na documentação disponibilizada no site da ANEEL, conta-se uma planilha orçamentária, que organizada em Planejamento de Estudos, Estudos e Planejamentos Preliminares e Estudos Finais, prevê um investimento total de R\$22.004.511,00 no EVTE. Um cronograma de atividades prevê 36 meses para a realização dos estudos. Em 12 de abril 2017 a ANEEL publicou o despacho Nº 1.036 conferindo a Quebec Ltda e Tractebel Engineering Ltda o registro para a realização do EVTE da USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO, estabelecendo um prazo de 36 meses para a entrega dos estudos, mais especificamente 17.04.2020. Em continuidade à instauração do processo de licenciamento ambiental, em 23 de fevereiro de 2018, o empreendedor protocolou junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis - IBAMA a Ficha de Caracterização da Atividade - FCA.

Meses depois, em 05 de julho, não obstante o andamento do processo de licenciamento, a Agência Nacional de Águas – ANA manifestou em ofício que não havia, até aquele

momento, nenhuma solicitação da Declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica para usina, que deveria vir acompanhado de um Relatório de Estudos de Disponibilidade Hídrica - REDH (GESTA/UFMG, 2020). Em adendo, conforme o relatório do grupo de pesquisa da UFMG, a agência manifestou preocupação com o empreendimento, dada redução da vazão dos afluentes e a conseqüente redução dos níveis dos reservatórios das hidrelétricas do São Francisco em decorrência da baixa precipitação enfrentada nos últimos anos.

Em 20 de novembro de 2018, o IBAMA, órgão ambiental responsável pelo processo de licenciamento, enviou aos empreendedores o Termo de Referência para realização dos estudos ambientais. Os responsáveis manifestaram concordância e, em 1 de fevereiro de 2019, os foi enviado o TR definitivo. Diante do início dos estudos ambientais, empresas de consultoria foram contratadas para realização dos estudos.

De acordo com o citado relatório, em janeiro de 2019 o IBAMA se manifestou sobre o FCA protocolado pelo empreendedor. No ofício, o órgão ambiental afirmava serem insuficientes as informações relativas ao patrimônio histórico e nacional, inviabilizando a análise técnica do Instituto do Patrimônio Histórico, Artístico e Nacional - IPHAN. Todavia, no mês seguinte, o IPHAN disponibilizou o Termo de Referência ao empreendimento, possibilitando e orientando sobre as coletas de dados, bem como sobre os potenciais impactos.

Em 26 de julho de 2019 o IBAMA requereu posicionamento da Superintendência de Projetos Prioritários - SUPPRI, estrutura subordinada à Subsecretaria de Regularização Ambiental de Minas Gerais e responsável por analisar projetos prioritários para o estado, para fins de consulta sobre o interesse do órgão em assumir o processo de licenciamento da usina hidrelétrica Formoso (GESTA/UFMG, 2020). O projeto esteve desde o princípio sob responsabilidade federal em decorrência da do Decreto 8. 437⁶ de 22 de abril de 2015, que estabelece as tipologias de empreendimentos e atividades que cujo licenciamento ambiental é de responsabilidade da união, dentre elas, as “usinas

⁶ <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2015/decreto-8437-22-abril-2015-780587-publicacaooriginal-146718-pe.html>

hidrelétricas com capacidade instalada igual ou superior a trezentos megawatts” (BRASIL, 2015).

No mês seguinte, em um ofício datado de 08 de agosto de 2019, a Construtora Quebec apresentou a atualização do estágio dos estudos de viabilidade do empreendimento, cuja conclusão aludia à uma reclamação de morosidade por parte do órgão ambiental e, portanto, uma problematização em relação à manutenção do prazo de 17.04.2020 para a entrega dos estudos finalizados.

Sem justificativas técnicas identificáveis na documentação do processo, no dia 30 de outubro de 2019, a Construtora Quebec protocolou uma solicitação de alteração de titularidade do registro de Estudo de Viabilidade Técnica e Econômica para sua subsidiária SPE FORMOSO. Assim, da antiga composição de Construtora Quebec S.A (95%) e Tractebel Engineering Ltda, passava-se a composição SPE FORMOSO Energia S.A (95%) e Tractebel Engineering Ltda (5%). Em 4 de janeiro de 2020 saiu o despacho da ANEEL concedendo a alteração de titularidade.

Pouco tempo depois, em 27 de março de 2020, já sob a toponímia de SPE FORMOSO, o então Diretor-presidente da sociedade anônima oficiou a ANEEL com fins de solicitação de prorrogação do prazo para o envio dos resultados finais do EVTE. No ofício, o responsável pela subsidiária informava que o empreendimento encontrara barreiras legislativas. Na avaliação do empreendedor, o decreto 45.417 de 2020 implicou em atrasos nos procedimentos relacionados ao EVTE. Nesse sentido, a Quebec atuou, junto ao estado de Minas Gerais, em favor da viabilização do empreendimento. Conforme consta em ofício,

Diante do impasse, a Quebec promoveu dentro do estado de Minas Gerais os benefícios do empreendimento tanto para o estado, quanto para o país e para todos os empreendimentos e comunidades que dependem do rio São Francisco para se manterem sustentáveis. A partir dessa promoção, em 06 de fevereiro de 2018, com o despacho 47.369 (Anexo III), o governador do Estado reeditou o decreto 45.417 incluindo geração de energia como utilidade pública para o trecho do rio, tornando

então sua implantação viável no âmbito legislativo (SPE FORMOSO, s/p, 2020).

O supracitado ofício permite verificar insatisfações do empreendedor acerca da celeridade das respostas do órgão ambiental responsável, assim como em relação à determinados procedimentos, à exemplo do direcionamento do processo para a Agência Nacional de Águas para então emissão de declaração de Reserva de Disponibilidade Hídrica, interpretado como divergente da legislação vigente. Diante de tais situações denominadas de “dificuldades de avanços”, que na leitura do empreendedor concorreram para atrasos no processo de licenciamento, *“buscou-se o enquadramento do projeto como prioritário no âmbito do Programa de Parceria de Investimentos - PPI e como prioritário no Estado de Minas Gerais (SPE FORMOSO, s/p, 2020).”*

Percebe-se, pela documentação disponível, que os esforços despendidos pelo empreendedor para contornar, o que em suas palavras, dizem respeito à dificuldades *“quanto a viabilidade ou não do desenvolvimento dos estudos devido aos entraves ambientais”* (SPE FORMOSO, s/p, 2020), geraram resultados favoráveis ao empreendimento. Em 20 de janeiro a SEMAD oficiou o IBAMA se manifestando positivamente em relação à transferência de responsabilidade para o estado de Minas Gerais. No dia 2 de maio de 2020, por meio do decreto presidencial Nº 10.370⁷, a USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO foi qualificada no âmbito do PPI *“para fins de apoio ao licenciamento ambiental e de outras medidas necessárias à sua viabilização”* (BRASIL, s/p, 2020). No que tange à transferência da competência do licenciamento para o estado de Minas Gerais, no dia 14 de julho de 2020, o IBAMA e a Secretaria de Estado de Meio-Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD assinaram o acordo de cooperação técnica nº 20/2020, com vigência de 10 anos.

No dia 10 de abril de 2020 a FORMOSO Energia encaminhou à ANEEL o *draft* do relatório do EVTE, denominado EVTE preliminar, não obstante a notável incompletude. Em 09 de julho a ANEEL publicou o despacho Nº 1681 prorrogando o prazo de entrega do EVET da usina hidrelétrica Formoso por mais dois anos. Este é o documento mais recente disponibilizado pela plataforma do órgão regulador.

⁷ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/D10370.htm

O empreendimento: o projeto e sua localização

Conforme consta na Ficha de Caracterização da Atividade - FCA da usina hidrelétrica Formoso, documento inaugural do processo de licenciamento ambiental, o empreendedor responsável pelo projeto é a Construtora Quebec Ltda. Todavia, com base nas afirmações acima discorridas, o empreendimento conta também com a participação acionária da Tractebel⁸, empresa de atuação internacional e que no Brasil controla a Leme Engenharia.

No FCA, nas informações básicas sobre o projeto, o barramento possui previsão de instalação num trecho entre os municípios de Pirapora e Buritizeiro. Além destes dois municípios, o reservatório abrangeria também Lassance, Várzea da Palma, São Gonçalo de Abaeté e Três Marias. Esses seis municípios são classificados pelo documento como atingidos.

O projeto prevê um reservatório de 32.425 ha, com área inundada de 28.745 ha. Para geração de energia planeja-se a instalação de 3 turbinas de tipo Kablan. Para a implantação, prever-se uma série de estruturas como Canteiro da CEMIG, Canteiros da Empreiteira, Acampamentos gerais, Área Administrativa, Centrais de Concreto e Britagem, Almoxarifado Permanente e Laboratório de Solos, que, somados, ocupariam uma área de cerca de 95 ha. Além destas estruturas, prever-se Condutor Hídrico, Subestação de Energia Elétrica, uma Linha de Transmissão e via de acesso, ambos com extensão de 20 Km.

Os seis municípios da área potencialmente afetada, conforme FCA do empreendimento, estão contidos formalmente na divisão fisiográfica do Alto São Francisco, o que será levado em consideração para fins análise socioeconômica e socioambiental. Em termos de localização geográfica, os municípios de Pirapora, Buritizeiro, Lassance, Várzea da Palma, São Gonçalo do Abaeté e Três Marias estão distribuídos nas regiões Norte, Noroeste e Central de Minas Gerais, compreendidos nas microrregiões de Pirapora, Paracatu e Três Marias (IBGE, 2020).

⁸ <https://tractebel-engie.com.br/pt/a-historia-da-tractebel>

Em sua totalidade, os seis municípios, abrigam uma população estimada de 172.242 habitantes, e ocupam uma área de aproximadamente 18 500 Km² (IBGE, 2020). Situada por inteiro no Cerrado brasileiro, parte substancial das áreas ocupadas por estes municípios, em especial as porções vizinhas ao rio São Francisco, é classificada como prioritária para conservação da biodiversidade. De acordo com o Atlas da biodiversidade de Minas Gerais (2005)⁹, publicado pela Biodiversitas, a região Buritizeiro/Pirapora, constitui áreas de extrema prioridade de conservação, nas adjacências do rio, bem como áreas de alta prioridade, em suas margens.

Pesquisas recentes comportam reflexões a relação entre a ecologia da região e a sociodiversidade. Conforme assinalado por Thé (2012), a interação entre ecologia e sociedade no Alto-médio São Francisco se desenvolveu de forma singular em torno da atividade pesqueira artesanal. No sentido trabalhado pela autora, as comunidades locais vêm compondo e construindo historicamente processos de adaptações ecológicas e sociais, associados às variações fluviais e ao deslocamento populacional, que engendram conhecimentos tradicionais valiosos que possuem o potencial tanto da compreensão da complexidade que envolve a relação homem-natureza, quanto em relação à construção de tratativas sustentáveis para os problemas socioambientais observados na região. Na região de Pirapora, a territorialidade estabelecida na lhas fluviais, exemplificam a dinâmica adaptativa que traduz o Rio São Francisco como lugar de trabalho, de vida social e espiritualidade (SOUZA, 2012). Neste curso do chamado rio da integração nacional, estes habitantes das ilhas, conhecidos por denominações diversas (varjeiro, vazanteiro, lameiro, barranqueiros, ilheiros), expressam a diversidade étnica, cultural e social da região, bem como a multiplicidades de formas de usar e manejar os recursos naturais e de compreender material e simbolicamente o rio (OLIVEIRA, 2015; ANAYA, 2012).

A seguir é apresentada a caracterização sociodemográfica dos municípios, para o melhor entendimento da região em que se pretende implantar a usina hidrelétrica Formoso.

⁹ <http://www.biodiversitas.org.br/atlas/sintese.pdf>

3. BREVE CARACTERIZAÇÃO DOS MUNICÍPIOS

Os seis municípios definidos pelo empreendedor como afetados possuem semelhanças e diferenças contextuais que podem dizer sobre a intensidade dos impactos e afetações que serão sofridas em decorrência da instalação do empreendimento. Essa seção tem o objetivo de trazer dados descritivos sobre a caracterização sócio demográfica e socioeconômica dos municípios em questão, entendendo que essas informações devem ser aprofundadas em momento posterior para o melhor entendimento das realidades municipais com o envolvimento das populações que serão atingidas. Outro fator importante que deve ser considerado na leitura das informações abaixo, é que, apesar dos dados serem dos seis municípios classificados como diretamente atingidos pelo empreendimento da usina hidrelétrica Formoso, as mudanças provocadas podem repercutir regionalmente, gerando outras afetações nos arranjos territoriais em que esses municípios se encontram.

Em relação à população, observa-se que há diferenças consideráveis entre os seis municípios, tanto em relação ao tamanho populacional quanto em densidade demográfica. São Gonçalo do Abaeté e Lassance são municípios com menos de 10.000 hab e com densidade demográfica parecida (cerca de 2 hab/km²). Três Marias, Várzea da Palma e Buritizeiro possuem uma população maior - entre 25.000 e 40.000 hab -, no entanto, as densidades populacionais são bastantes diferentes. Buritizeiro é o município com maior extensão territorial entre os seis municípios, com mais de 7.000km² de extensão - grande parte ao longo do rio São Francisco - e por isso, possui uma densidade populacional baixa para o número de habitantes: 3,7 hab/km². Pirapora é o maior município em termos de população e o menor em termos de extensão territorial. São mais de 55.000 hab em pouco mais de 500 km². Isso gera um adensamento populacional de cerca de 97 hab/km² (IBGE,2020)¹⁰.

| Município | Pop IBGE (2020) | Área (km ²) | Densidade demográfica (hab/km ²) | IMRS (2017) | PIB per capita (2019) | Principais atividades do PIB |
|-----------------------|-----------------|-------------------------|--|-------------|-----------------------|------------------------------|
| São Gonçalo do Abaeté | 8.459 | 2.692,545 | 2,33 | 0,589 | R\$ 30.636,51 | Serviços e agropecuária |

¹⁰ <https://cidades.ibge.gov.br/>

| | | | | | | |
|-----------------|--------|-----------|-------|-------|---------------|-------------------------|
| Três Marias | 32.716 | 2.678,253 | 10,57 | 0,648 | R\$ 52.625,97 | Indústria e serviços |
| Lassance | 6.503 | 3.204,217 | 2,02 | 0,531 | R\$ 16.804,09 | Serviços e agropecuária |
| Várzea da Palma | 39.803 | 2.220,279 | 16,13 | 0,590 | R\$ 17.341,00 | Serviços e indústria |
| Buritizeiro | 28.121 | 7.218,401 | 3,73 | 0,506 | R\$ 14.822,76 | Serviços e agropecuária |
| Pirapora | 56.640 | 549,514 | 97,12 | 0,632 | R\$ 32.391,70 | Serviços e indústria |

Elaboração própria -

Sobre o desenvolvimento dos municípios, o Índice Mineiro de Responsabilidade Social - IMRS¹¹ fornece boas bases para análise. O IMRS foi desenvolvido pela Fundação João Pinheiro e proposto em Lei em 2004 com o objetivo de apresentar uma medida mais tempestiva ao desenvolvimento municipal que o IDH, que é decenal. Ele é medido bianualmente e abrange atualmente as dimensões de educação, saúde, vulnerabilidade social, segurança pública, meio ambiente/saneamento e cultura/ esporte visando aferir sobre a responsabilidade social da administração pública.

No estado de Minas Gerais, o índice Mineiro de Responsabilidade Social (IMRS) varia entre 0,461 (município de menor IMRS) e 0,744 (município de maior IMRS). Entre os municípios analisados, Buritizeiro e Lassance são os que se destacam com o menor IMRS. Em Buritizeiro, os indicadores de segurança pública, saneamento e habitação e cultura, esporte e lazer são todos abaixo de 0,33. Já em Lassance, as áreas mais críticas relacionadas à gestão municipal aferidas pelo IMRS são saneamento e habitação e cultura, esporte e lazer. Os indicadores dessas dimensões não ultrapassam os 2,5 pontos. Esses dois municípios também são os que possuem o menor PIB per capita entre os seis municípios analisados.

Entre os municípios analisados, Três Marias é o que possui o maior IMRS. As atividades de maior contribuição do PIB são de setores da indústria e de serviços. Todas as dimensões do IMRS do município são acima de 0,572, com destaque para a dimensão de vulnerabilidade social, que é de 0,810. Essa dimensão capta nuances intersetoriais

¹¹ <http://imrs.fjp.mg.gov.br/Home/IMRS>

da vulnerabilidade, como número de famílias extremamente pobres cadastradas no CADÚnico, desemprego, analfabetismo e serviços assistenciais.

| Município | IMRS (2017) | IMRS saúde | IMRS educação | IMRS vulnerabilidade social | IMRS segurança pública | IMRS saneamento e habitação | IMRS cultura, esporte e lazer |
|-----------------------|-------------|------------|---------------|-----------------------------|------------------------|-----------------------------|-------------------------------|
| São Gonçalo do Abaeté | 0,589 | 0,804 | 0,635 | 0,660 | 0,554 | 0,435 | 0,360 |
| Três Marias | 0,648 | 0,622 | 0,617 | 0,810 | 0,588 | 0,572 | 0,700 |
| Lassance | 0,531 | 0,776 | 0,601 | 0,700 | 0,531 | 0,230 | 0,250 |
| Várzea da Palma | 0,590 | 0,679 | 0,666 | 0,720 | 0,175 | 0,405 | 0,804 |
| Buritizeiro | 0,506 | 0,785 | 0,632 | 0,610 | 0,268 | 0,328 | 0,280 |
| Pirapora | 0,632 | 0,652 | 0,713 | 0,680 | 0,395 | 0,738 | 0,580 |

Elaboração própria -

Em relação ao meio ambiente, dados relacionados à responsabilidade social dos municípios coletados no ano de 2017 mostram que em Buritizeiro o órgão gestor da pasta de meio ambiente é da administração indireta. Em Pirapora, a pasta de meio ambiente é subordinada a outra secretaria e, apenas em Três Marias, há uma secretaria exclusiva de Meio Ambiente. Apesar disso, todos possuem legislação específica para tratar das questões ambientais, pois fazem parte do Comitê de Bacia do São Francisco, e possuem Conselhos Municipais de Meio Ambiente ativos.

4. OS IMPACTOS AMBIENTAIS DAS USINAS HIDRELÉTRICAS: O QUE PODE ACONTECER SE INSTALADA A?

Porque quando se fala de atingido, a gente não fala de atingir o peixe, a pessoa. A gente fala de atingir a alma! Eu como barranqueira, voltei para cá, para Pirapora, e aí eu fico pensando assim, o que seria tirar de mim esse Rio? (...) E eu fico me perguntando, o que é tão bom, porque essas lagoas [o lago da USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO] seriam tão boas? E a gente colocou isso na rede social, e teve uma pessoa que diz assim:

- *Vai ser bom porque vai precisar de gente para limpar os barcos.*

Empregadas domésticas! É onde querem colocar a gente preto, barraqueiro, que toma banho no Rio, que conhece o Rio, que ama o Rio. Qual é o lugar que eles querem colocar a gente? Será que é no mesmo lugar das pessoas de fora cada vez mais ricas e as pessoas daqui cada vez mais pobres? (Mulher, barraqueira negra, artista e ativista ambiental).

A fala de uma mulher negra, artista, nascida em Pirapora/MG sintetiza a discussão que será feita neste capítulo. Por meio deste depoimento algumas questões se revelam centrais ao debate: Por que construir a usina hidrelétrica Formoso? O quê as populações locais conhecem deste projeto? Como o licenciamento ambiental está acontecendo? Quais serão os impactos socioambientais serão gerados em função de uma possível instalação e operação da usina hidrelétrica?

Desta forma, para discutirmos os impactos socioeconômicos e culturais da Usina Hidrelétrica Formoso, os dados primários e secundários foram organizados a partir de 3 grandes eixos de análise:

Eixo 1: O motivo do empreendimento usina hidrelétrica Formoso.

Eixo 2: Percepções e conhecimento da população sobre o licenciamento ambiental.

Eixo 3: Impactos socioambientais possíveis.

A organização da análise em 3 eixos não sugere que a discussão de um eixo não possa permear os demais, pelo ao contrário, os grandes eixos estão integrados ao longo deste texto.

Eixo 1: Os motivos do empreendimento USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO

A partir dos anos 70 a construção de projetos hidrelétricos no Brasil teve seu ápice com a criação da ELETROBRÁS (Eletricidade Brasileira). A estratégia de desenvolvimento para o processo de industrialização e desenvolvimento do país foi o argumento que sustentou os investimentos feitos em grandes hidrelétricas. Tais justificativas pautavam-se não somente na promoção da expansão da economia do país, mas também na sua contribuição para a redução das desigualdades locais e inter-regionais.

Essa narrativa também está sendo utilizada no caso da Usina Hidrelétrica Formoso, como expresso pelo empreendedor em documentos oficiais:

Sua implantação [usina hidrelétrica Formoso] contribuirá com o atendimento à demanda de energia do país de acordo com os critérios de expansão da oferta, continuidade do suprimento frente à entrada de fontes intermitentes de energia no Sistema Interligado Nacional - SIN, reservação de água e regulação do Rio São Francisco, geração de empregos e investimento (Site do Ministério de Minas e Energia)¹².

Ao serem incentivados a falar sobre os motivos da usina hidrelétrica Formoso, os participantes da Roda de Conversa revelaram que esta perspectiva, de teor desenvolvimentista, também está presente na narrativa de algumas populações ribeirinhas rurais. Integrantes dos movimentos sociais associam o apoio de algumas comunidades ao empreendimento à desinformação sobre os seus reais impactos socioambientais:

*Uma coisa que eu gostaria de falar aqui, é que nós não temos condições de fazer oposição na zona rural a esse empreendimento e isso é muito sério. Nós não temos condições. Nós temos pessoas instruídas, temos o coletivo Velho Chico Vivo, mas são pessoas que já vem instruídas e que tem acesso a informação. A **comunidade rural dá apoio a esse tipo de empreendimento (...)** Eles estão achando que vai chegar uma fase dourada com esse tipo de empreendimento, que vai valorizar a propriedade rural, vai trazer outros atributos a **propriedade deles** (representante do Comitê da Bacia do Rio das Velhas).*

O discurso construído e reproduzido desde anos 70 continua vigente na narrativa do empreendimento usina hidrelétrica Formoso e continua sendo apresentado à opinião pública. A “ideologia de redenção” da pobreza à riqueza prometida, como demonstrado

¹²http://www.mme.gov.br/web/guest/todas-as-noticias/-/asset_publisher/pdAS9lCdBICN/content/conselho-do-programa-de-parcerias-de-investimentos-cppi-qualifica-sete-projetos-do-mme-como-prioritari-2?inheritRedirect=false&redirect=http%3A%2F%2Fwww.mme.gov.br%2Fweb%2Fguest%2Ftodas-as-noticias%3Fp_p_id%3D101_INSTANCE_pdAS9lCdBICN%26p_p_lifecycle%3D0%26p_p_state%3Dnormal%26p_p_mode%3Dview%26p_p_col_id%3Dcolumn-1%26p_p_col_count%3D1

(LINS RIBEIRO, 1985), faz parte do processo de legitimação de projetos de grandes hidrelétricas.

Se por um lado o empreendimento e o governo federal reproduzem narrativas de teor desenvolvimentista, por outro, representantes locais dos três setores apresentam discordâncias em relação ao empreendimento:

*Eu [Prefeito de Três Marias] queria iniciar a minha fala, dando o exemplo nosso enquanto município em relação a história da barragem de Três Marias. A barragem foi inaugurada nos anos 60, mas que até hoje deixou a sua sequela não só na questão ambiental, mas sobretudo sequelas no coração das pessoas, no sentimento das pessoas. Eu estou em Três Marias há quarenta anos e desde que aqui cheguei a palavra construção da barragem de Três Marias ela começou [não compreendido - 00:57:27] **quando as águas chegavam nos quintais, entrando pela sala e saindo pela cozinha das casas dos ribeirinhos, a casa de pau a pique, das fazendas, eu acredito que deve ter sido um dos piores sentimentos daquela comunidade.** Eu estou dando esse exemplo, e tenho certeza, caso aconteça esse projeto, Três Marias e São Gonçalo do Abaeté são dois municípios que serão mais prejudicados pela sua extensão territorial, pela importância do rio nesse trecho, que não é apenas para Três Marias e São Gonçalo mas para a paz. Veja que eu falo que o Rio São Francisco, nasce duas vezes: na Serra da Canastra e nasce pela segunda vez em Três Marias. Devido ao barramento em Três Marias, o rio nasceu e morreu. **E eu imagino que o sentimento desses pescadores que vivem do Rio, que só de pensar que isso por ventura vier a acontecer, eu tenho certeza, que não será um desastre ambiental para essas pessoas.** Mas, para a sua sobrevivência, eu quero deixar a minha opinião aqui de uma maneira clara, **eu sou totalmente contra esse projeto, mesmo porque tem outras alternativas de energia, disponíveis no mercado, limpas e sem um impacto ambiental.** Então, é um projeto que eu acho cruel com o Rio São Francisco, com o país e com o mundo, porque é um rio de*

*integração nacional. **Quanto aos ribeiros que estão sendo induzidos que acham que vai ser uma vantagem, que vai ter isso e que vai ter aquilo, nós enquanto autoridades temos que demonstrar para eles que é outra conjuntura.** Na verdade, o prejuízo para a região, ele é incalculável. Então, eu quero deixar claro a minha posição, como prefeito de Três Marias, porque Três Marias já sofreu as consequências do passado, nós não queremos sofrer pela segunda vez, um projeto desta natureza. Então, eu quero deixar a minha posição aqui de uma forma clara, para que as pessoas entendam a posição da administração municipal de Três Marias. (Prefeito de Três Marias).*

*Falando do meu lugar que é a Universidade Estadual de Montes Claros e o núcleo de pesquisa, nós queremos nos posicionar contra o empreendimento e a nossa posição não é uma posição ideológica, política... no sentido que vivemos essa região e fazemos esse trabalho com os povos do São Francisco, inclusive aproveitando a fala do prefeito, **fizemos trabalhos em Três Marias e sabemos que aquela população está passando em função dos níveis da barragem que não estão com os níveis que todos esperavam.** (...) Mas, o que a gente queria só pontuar é a questão que o (...) Colocou: o que é o projeto e uma questão que nos chama muita a atenção é a emergência, a urgência com que isso aconteceu. Então, nós estamos em um momento em que cada um está em sua casa [PANDEMIA COVID 19], nós estamos aqui, em um ambiente remoto, de repente, um projeto que vai rapidamente. O que se sabe disso, pelo menos nos bastidores: é que vem um boom aí de grandes obras pós-pandemia. Para beneficiar grupos políticos para dizerem nós estamos agora, lutando pelo desenvolvimento. (Representante da Universidade Estadual de Montes Claros)*

E a gente não sabe para quem é esse projeto. Porque veja só ele vai produzir 340 megawatts, não é isso? Essa barragem de 30 mil hectares. Você falou em Xingó, o Xingó foi planejado para 10 turbinas. Cada uma,

500 megawatts. Quatro delas não funcionam porque não tem água. Mas, se você subir um pouco mais e chegar em Itaparica, é a mesma coisa. Parte das turbinas não funcionam porque não tem água. E cada turbina de Xingó ela tem 500 megawatts. **Então, eu não sei o que eles querem com esse barramento. Se esse projeto vai causar a diminuição da vazão das barragens, ele é um caos, é uma tragédia para o São Francisco.** Porque lá tem uma vazão restritiva, autorizada pelo IBAMA de 550 m³ por segundo. Isso é uma tragédia por que quando Sobradinho foi planejada era 2.060 m³ por segundo a vazão média. E hoje está em 1.100 a vazão média por segundo. Chega a ter uma vazão restrita lá em Xingó de 560. É por isso que a cunha Salinas tá subindo, **então a gente entende que tem que ter um olhar de bacia, mais aprofundado e mais abrangente, a gente acha... o método de avaliação disso. Os pescadores têm que serem ouvidos, tem muitos pescadores artesanais desde Três Marias até Sobradinho, eles precisam serem ouvidos** (Representante da CEMIG).

As falas acima expressa o rechaço em relação à usina hidrelétrica Formoso sustentado em saberes acumulados na relação com outros projetos de hidrelétricas como Três Marias e Xingó, instaladas no Rio São Francisco. As populações locais, lideranças e representantes não tiveram acesso à informações oficiais sobre a usina hidrelétrica Formoso e estão esperando posicionamentos públicos do empreendedor e dos órgãos ambientais. Expressam que a falta de informação está gerando um cenário de desconfiança e insegurança para muitos. Segundo Zhou (2005) contextos como estes não são incomuns em processo de licenciamento:

(...)as comunidades atingidas, muitas vezes, não possuem conhecimento real do projeto e dos seus impactos, sendo colocadas no processo como sujeitos passíveis de adaptação e de negociação. Os interesses antagônicos que permeiam o processo acabam por colocar as comunidades atingidas como meras espectadoras do processo, que por meio de um processo “democrático”,

“Infelizmente, é cada vez mais evidente o modo sistemático que as elites governamentais utilizam as bacias hídricas para desenhar projetos de desenvolvimento com o propósito de obter recursos próprios àqueles que lhes dão respaldo, como também para conseguirem alcançar objetivos políticos, às custas das comunidades ribeirinhas, das minorias étnicas e religiosas e dos grupos de oposição a nível regional e nacional”. Zhouri et al. (2005).

A seguir será possível entender um pouco mais como a falta de transparência do empreendedor começa a gerar violação de direito entre as populações, o direito à informação e à participação.

Eixo 2: Percepções e conhecimento da população sobre o licenciamento ambiental

As manifestações dos participantes da Roda de Conversa confirmam a falta de transparência sobre o processo de licenciamento da Usina Hidrelétrica Formoso:

Não houve consulta do comitê. E a lei das águas diz que o comitê tem que ser consultado. Esse processo não está previsto no plano de bacia. Ele afeta muitas comunidades tradicionais: pescadores, indígenas. E não tem consulta prévia do licenciamento. Porque até o momento, a sociedade não teve vez. Não nos chegou a informação que a gente precisava. (...) Para além disso, os esclarecimentos que pedimos, o MME – Ministério de Minas e Energia – coloca que o processo está em seu início, e nós não temos maiores informações. Mas, nós fomos colocados a margem, nós temos que pensar que uma avaliação de impacto ambiental, que seria a grande ferramenta e dentro dela, para trabalhar um estudo de impacto ambiental. Aí sim, agora, me deixa apavorado, porque em dados momentos isso pode ser suprimido. (Representante do Comitê da Bacia do Rio São Francisco).

Aqui em Pirapora, as pessoas não estão de fato sabendo o que está acontecendo. Quando a gente fala em hidrelétrica até mesmo com o pessoal da associação dos pescadores, eles não sabem o que está acontecendo “isso é um projeto de trinta anos atrás”. E eu estava

conversando com um dos candidatos que é favor da hidrelétrica, eu me fiz de besta e fui perguntar porque você é a favor da hidrelétrica? E aí ele falou: porque eles querem fazer com que o Rio São Francisco volte. Então, eu consigo compreender, como a gente não tem a resposta e o respaldo de nenhum órgão, que seja algo muito além do que estamos pensando. Talvez, isso que eles estejam pensando seja uma questão mais voltada para uma hidrovia, para os grandes latifundiários, as mesmas coisas que a gente tem visto desde da época da transposição. Então, eu fico me questionando sobre como a gente se une para barrar essa barragem. E aí eu fico pensando se isso condiz com o que eles dizem ou não, ou se é mais uma especulação. Na verdade, é mais uma pergunta se alguém saberia me responder. (Moradora da Região de Pirapora e integrante do movimento Velho Chico Vive).

Nós não estamos em um processo normal de licenciamento. Nós estamos em um processo em que eles estão atropelando tudo, então não dá para o comitê lidar com essa forma. Eles estão licenciando. Não. Eles estão atropelando o processo. Então, eu acho que deve ser colocado no relatório de vocês e para orientar o comitê que nós estamos vivendo essa situação. (Representante da Comissão Pastoral da Terra e integrante do Comitê de Bacia do Rio São Francisco).

A falta de transparência e possibilidade real de participação faz com que a população especule não só sobre os motivos do empreendimento, mas também sobre seus impactos, o que dificulta e desqualifica debates relacionados, inclusive a construção deste parecer. O relatório da Comissão Mundial de Barragens versa claramente sobre a importância de se garantir a participação social desde o princípio do projeto. Enfatiza a necessidade de assegurar a participação das populações atingidas desde o início dos processos de estudo e avaliação, e afirma a necessidade de que os projetos ganhem aceitação pública:

“A aceitação pública de decisões fundamentais é essencial para o desenvolvimento equitativo e sustentável de recursos hídricos e energéticos. A aceitação surge quando os direitos são reconhecidos, os riscos são admitidos e estipulados, e as prerrogativas de todas as populações afetadas são salvaguardadas - particularmente as dos povos indígenas e tribais, das mulheres e de outros grupos vulneráveis. Processos e mecanismos decisórios específicos que permitam a participação esclarecida de todos os grupos de pessoas devem ser adotados, resultando na aceitação demonstrável das principais decisões. Quando os projetos afetarem povos indígenas e tribais, tais processos deverão ser guiados pelo consentimento livre, prévio e esclarecido dessas populações” (Comissão Mundial de Barragens, 2000, p. 29).

A área de influência de um empreendimento é definida pelos estudos de impacto ambiental e, por este motivo, buscou-se entender a percepção da população e lideranças locais, interessadas pela usina hidrelétrica Formoso, sobre a ADA e AID do projeto. Ao serem questionados sobre a área de influência do empreendimento, o espaço geográfico que é potencialmente afetado, direta ou indiretamente, os participantes da Roda de Conversa demonstram dúvidas, embora concordem que o que está apresentado pelo empreendedor certamente **não contempla todos os territórios que deverão ser impactados.**

Algumas respostas são interessantes e convergem com conclusões de especialistas sobre o tema. Na opinião dos participantes da Roda de Conversa a área de influência da usina hidrelétrica Formoso está subestimada e, que se este recorte permanecer vigente, os impactos não previstos causarão perdas e danos nas populações excluídas, já que estas não serão estudadas e, conseqüentemente, não serão incluídas em planos de compensação, reparação e mitigação obrigatórios, e investimentos sociais voluntários.

Por exemplo, no formulário do comitê de empreendimento, você pode ver lá no IBAMA, você vê pode ver um monte de questões que não condizem com a verdade. Uma delas é que o empreendimento só impacta quatro ou cinco municípios: Pirapora, Lassance, Abaeté e Barra

do Guacuí. E eles fizeram isso, pensando no processo de licenciamento da SEMAD. Porque quem deveria licenciar é o IBAMA porque é um rio federal, acima de 500 megawatts... **é um projeto que se implementado vai atingir a bacia inteira. Não vai atingir só esses municípios que eles colocaram no relatório de caracterização do empreendimento para eles fazerem um estudo restrito a área do barramento.** Esse empreendimento vai ter um impacto muito grande na pesca e como o hidrólogo [xxxx] disse, não vai aumentar a vazão de regularização dos barramentos de Sobradinho, de Itaparica de Paulo Afonso. Na verdade, na análise dele que a gente concorda, vai diminuir a vazão de regularização. Ou seja, vai complicar ainda mais a gestão que é tão complicada. Existem muitos pescadores que a vida deles dependem do rio (Representante da CEMIG).

Agora, dentro da bacia, a área de impacto local, ela tem 32 mil hectares próximos que vão ser inundados e para além disso? Qual é esse território? Eu vou colocar assim com muita clareza. Lá em Lassance por exemplo, o que Lassance tem a ver com o Rio São Francisco? Bom, o Rio São Francisco passa pelo município de Lassance. Mas, não vai impactar tanto Lassance, como vai impactar Pirapora, como vai impactar Três Marias ou São Gonçalo do Abaeté. Então, a gente tem que considerar todas essas questões. Por quê? Porque a gente vê que Lassance está envolvida diretamente e aqui me permita o mobilizador lá dos Rio das Velhas, que a gente vê que Lassance tem um vínculo maior com o Rio das Velhas. Então, esse conceito de território, ele não precisa estar tão afastado do que é essa realidade hoje. O território é muito grande, os impactos são muito amplos, e tem proporções diferentes nesses territórios. Eu diria que no primeiro momento o que seria mais impactado seria esse território de Três Marias e São Gonçalo do Abaeté lugares que tem comunidades consolidadas há décadas. Dentro da questão ambiental, pensar no Rio Abaeté que hoje é o grande berçário, o trecho do Rio São Francisco até Sobradinho é o único trecho com peixe

é esse porque, nós temos o Abaeté, nós temos as lagoas marginais, mas se mata o Rio Abaeté entre outros pequenos rios, que estão ainda nesse território, você vai ter um impacto muito grande. Então, **é preciso você ter mais clareza dos impactos que vão haver nesse território que vai para muito além da área inundada.** (Membro do Comitê da Bacia do Rio São Francisco).

Alguém citou a situação do Xingó, seria até bom, vocês irem lá, abaixo do Itaparica por exemplo, acabou com o rio. Acabou com a cidade, está definhando. Itacuruba, a cidade tinha 20 mil habitantes na parte rasa. Hoje, tem 15 mil. O negócio é coisa muito séria mesmo (Pescador).

Por que empreendimento nesse sentindo, não reconhece visão ecossistêmica de bacias. **A questão de área diretamente afetada pelo empreendimento, tudo bem a área que vai ter o alagamento, vai afetar a comunidade, etc, as espécies vegetais, mas a outra parte de impacto não direto, é a bacia toda.** Todas as áreas que estão para baixo são áreas indiretas. Em Várzea da Palma, por exemplo, que é um lugar que eu trabalho, eu não sei quais são os impactos que estão previstos para essa territorialidade municipal. Mas, esquece, como disse o XXX, mas Lassance, essa parte do município que está perto de Três Marias, tem muito mais relação com o município, a sede do município está na calha do Velhas. Mas, o município de Lassance, é muito grande e tem algum caráter de impacto ambientais, que tornam os aspectos muito fênicos e aspectos muito afetivos. Que pode ser muito influenciados. A foz do rio da obra de Guimarães Rosa, está em vias de ser alagada. A comunidade do Manuelzão lá em Três Marias, está na calha do rio, mas alguma territorialidade ali pode ser alagada. (Mobilizador Comitê do Rio das Velhas).

(...) sou engenheiro agrônomo de formação, trabalho a quatorze anos na CEMIG na Usina de Três Marias, a gente tem trabalhado muito aí no comitê de bacias e território. Em relação ao território [de influência], na

nossa opinião, esse é um dos territórios mais importantes do São Francisco, sem falsa modéstia e sem desvalorizar os outros trechos, justamente porque nós temos uma barragem. Uma barragem dos anos 60, de Três Marias, justamente que dá montante do Abaeté, em relação ao território, tem a importância da pesca, os pescadores, ribeirinhos e toda a convivência ao longo dos anos aí desde dos anos 60, depois do barramento. A Usina é um aparelho que está ali no território e que vive momentos difíceis relativo a convivência com os peixes, eu posso falar isso, porque eu trabalhei lá por 7 anos, onde a gente trabalhou no melhoramento da usina para a convivência com os peixes. A usina teve problemas, foi autuada no passado, multada por erros, mas o que tem que falar hoje, é que ela é usina preparada para receber os peixes. Ela mudou a sua estrutura para poder receber os peixes. E de 2013 para cá, a gente tem trabalhado nas parcerias que a gente busca, com a CEMIG e com outros entes no comitê, a gente desenvolve um projeto de lagoas marginais e bem resumidamente aqui, a operação da usina nasce no território, e se estende lá embaixo ao longo de todo o rio. A redução dos peixes muito falado aqui, por pesquisadores e pescadores, o Pandeiros, as lagoas marginais, o Abaeté que não é barrado e é barrento, todos esses fatores, mas preponderantemente esses que eu falei. As lagoas marginais, o Pandeiros, e o Abaeté. Depois desse projeto, nós estamos com um de complementar uma cheia, de modo a completar o nível das lagoas, vamos pensar assim, e como é um projeto que nós fomos provocados pela sociedade civil, por um movimento chamado de Morrinhos lá de Matias Cardoso, hoje o projeto tem três campos: movimentar as pessoas para o pertencimento, a hidrologia e a hidrodinâmica. E é um projeto que a CEMIG, pretendeu lá nos anos 60, inventariou isso, e já desistiu. Hoje, em relação a matriz energética, a gente nem precisa falar isso, a gente sabe qual é a melhor matriz, mas a gente precisa de uma matriz ampliada, a gente não pode depender de uma única fonte, a gente tem dentro da matriz a fotovoltaica, a eólica e outras mais. Me preocupa, porque hoje um dos meus principais afazeres

*é como mobilizador, a gente sabe que esse território aqui do São Francisco à montante tem todo um problema, mas a gente como operador de usina, tenta operar a usina de modo a promover cheias mais recorrentes nas lagoas marginais é o nosso objetivo. É isso. Só **uma coisa, apesar de dizer que não impactaria, a construção desta usina, mudaria todo esse cenário hidrológico, hidrodinâmico e ecossistêmico. E é um dos principais ações hoje do setor de planejamento da CEMIG. Tentar operar Três Marias, da maneira mais amigavelmente possível para as lagoas marginais no trecho.***
(Representante da CEMIG).

As percepções apresentadas demonstram claramente o temor em relação a definição equivocada da área de influenciado empreendimento. Esse erro, já cometido inúmeras vezes por empreendimentos similares do setor elétrico e de mineração, acarretaram impactos irreversíveis, e as populações passam a conviver cotidianamente com a violação dos seus direitos e ficam vulnerabilizadas socioeconomicamente. O não reconhecimento dos direitos acabam por aumentar as desigualdades sociais e a pobreza multidimensional¹³ nos territórios, o que desfavorece e vai na contramão da promessa desenvolvimentista que subjaz os empreendimentos.

Santos (1994) afirma ao discorrer sobre erros de dimensionamento de áreas de influência:

Em relação às populações não reconhecidas que vivem à jusante de barragens e que dependem das funções naturais das planícies aluviais e da pesca, sofrem vários prejuízos relacionados ao seu meio de subsistência e a produtividade, além da exposição ao risco de rompimento do barramento.

¹³ O Índice de Pobreza Multidimensional (IPM) foi adotado pelo Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) e desenvolvido pela Oxford Poverty & Human Development Initiative (OPHI) desde 2010 em consonância com o novo paradigma analítico internacional do fenômeno da pobreza. Assim, esse índice visa à superação da perspectiva pautada na dimensão monetarista e estabelece indicadores multidimensionais para a educação, saúde e padrão de vida. Esta abordagem multidimensional implica no desenvolvimento de um diagnóstico polissêmico da pobreza, propondo uma análise com maior confiabilidade e incorporando uma visão plural do fenômeno com um impacto significativo sobre a concepção e implementação das políticas sociais. O conceito de multidimensionalidade está fundamentado na teoria de pobreza e desenvolvimento humano elaborado pelo economista indiano Amartya Sen a partir de 1980.

Desta forma, torna-se imperiosa a abrangência das populações localizadas à jusante dos barramentos pelos estudos ambientais, considerando os impactos socioambientais, como também as medidas de contingência necessárias no contexto de uma possível tragédia.

A literatura chama atenção para variados tipos de impactos sofridos por estas populações relacionados à manutenção dos meios de vida à diminuição do nível de emprego regional e da renda familiar média. No caso de Xingó, por exemplo, constatou-se que a comunidade ribeirinha porto-folhense passou a não cultivar o arroz nas várzeas por causa da regulação da vazão do rio. Isso resultou em drástica diminuição da renda familiar, de forma que o povo chegou a passar fome (Santos, 1994).

A partir da barragem Xingó, à jusante até a foz, a vazão do rio sofreu significativa alteração, tanto que após a existência dessa barragem os maiores picos de cheias em nenhum momento atingiram 3.500 m³/s, sendo que antes desse empreendimento a vazão do rio atingia 13.000 m³/s.

Extensas áreas de terra como a várzea Ilha do Ouro, em Porto da Folha/SE, depois do pleno funcionamento da barragem Xingó nunca mais responderam ao seu potencial produtivo como ocorreu anteriormente à implantação desse projeto. Em contrapartida à esperança de contribuição para o desenvolvimento socioeconômico conforme previsto, o ciclo de cultura arrozeira que sempre existiu antecedente ao empreendimento hidroelétrico Xingó foi extinto porque dependia da natureza, o rio natural. Nesse sentido, todo o Baixo São Francisco sergipano deveria ser considerado como área de influência indireta do empreendimento, porque se localiza à margem do rio afetada por impactos significativos, mas essa região não foi levada em consideração. (Santos, p. 130).

No caso de Irapé também se observou danos semelhantes.

A represa de Irapé impossibilitou a continuidade desta atividade não apenas na área alagada, mas também à jusante da barragem. As margens do rio Jequitinhonha, antes caracterizadas pelas areia e

cascalhos, foram tomadas pela lama argilosa após sua implantação. Na realidade, a regulação artificial do regime do rio teve consequências drásticas para populações ribeirinhas à jusante do rio e que não foram consideradas enquanto atingidas. A produção de alimentos na vazante do rio — manejo do leito seco durante a estiagem — ficou inviável ao ter esse ciclo natural interrompido e gerido pela lógica da produção de energia, o que impactou profundamente camponeses que se sustentavam por esta atividade (Costa; Galizoni, p.55)

Além das comunidades à jusante, estudos críticos demonstram os impactos significativos nas comunidades anfitriãs de reassentamentos.

Os impactos não só são limitados aos que são movidos fisicamente e são reassentados, mas também pode afetar a população anfitriã e pode ter um efeito de ondulação em uma área mais ampla como resultado da perda ou rompimento de oportunidades econômicas (Relatório Síntese, MPF, p18).

O caso de Candonga elucida sobre o problema racionaa violação do direito à informação, o que acaba por desfavorecer a participação e o controle social do licenciamento. Isso reforça a tese de que a desinformação passou a ser uma estratégia para que empreendedores desenhem projetos com dimensionamento de impactos e propostas de mitigação, compensação e reparação insuficientes para a manutenção da justiça ambiental e a garantia dos direitos humanos das populações atingidas.

A literatura indica que a implantação de um projeto hidrelétrico geram impactos muito maiores do que aqueles previstos no Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e, por isso, é fundamental que o escopo dos estudos, bem como a viabilidade do empreendimento, seja problematizado pelas e com as populações atingidas. A garantia do direito à participação informada das populações é um pilar inegociável para os atingidos, empreendedores e órgãos ambientais que prezam pela qualidade e seriedade do licenciamento ambiental.

Eixo 3: Impactos Socioambientais

As referências para construção do texto abaixo, sobre possíveis impactos gerados pela USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO foram:

- Dados primários coletados na **Roda de Conversa**;
- Análise relacionadas aos casos das usinas hidrelétricas de Xingó/SE, Irapé/MG e Candonga/MG;
- Estudos comparativos, como os realizados pela Comissão Mundial de Barragens - CMB em 2000 que comparou vários casos ao redor do mundo: Barragem Aslantas, bacia do rio Ceyhan, Turquia; Bacia do Glomma-Lågen, Noruega; Barragem Grand Coulee, rio Columbia, Estados Unidos/Canadá; Barragem Kariba, rio Zambezi, Zâmbia/Zimbábue; Barragem Pak Mun, bacia dos rios Mun-Mekong, Tailândia; Barragem Tarbela, bacia do rio Indus, Paquistão; Barragem Tucuruí, rio Tocantins, Brasil; Barragens Gariep e Vanderkloof, rio Orange, África do Sul (estudo piloto);
- Estudo feito pela Comissão Especial “Atingidos por Barragens” do Conselho de Defesa dos Direitos da Pessoa Humana do governo Federal em 2007, que estudou os seguintes casos: Açude Acauã, estado da Paraíba; usina hidrelétrica Aimorés MG/ES; usina hidrelétrica Cana Brava; PCH Emboque/MG usina hidrelétrica Foz do Chapecó/SC; PCH Fumaça/MG; usina hidrelétrica Tucuruí/PA.

Segundo a Comissão Mundial de Barragens,

(...) as questões em torno das barragens são as mesmas questões em torno da água e de como decisões envolvendo água são tomadas - e de como a eficácia do desenvolvimento é avaliada. Há pouca controvérsia pública sobre as vantagens e desvantagens de um dique ou uma barragem de gravidade, ou sobre o uso de aterros de terra, concreto ou rocha. Todos os problemas que surgem dizem respeito a como a barragem afetará o fluxo do rio, aos direitos de acesso a água e recursos fluviais, à possibilidade da barragem deslocar povoados existentes, estorvar a cultura, corromper os meios de subsistência de comunidades locais ou exaurir ou degradar os recursos ambientais, e ao fato de uma barragem ser ou não o melhor investimento econômico de verbas e recursos públicos”. (Comissão Mundial de Barragens, 2000, p.13).

GLODSMITH; HILDYARD, 1984; CERNEA, 1991; WILLIAMS, 1991 apud ROTHMAN, 1996 corroboram com a CMB na medida em que afirmam que os impactos mais recorrentes decorrentes das construções de hidrelétricas sobre as populações atingidas são: a **migração forçada, o reassentamento involuntário e a desconfiguração de modos de vida no âmbito da socioeconomia e cultura**. Nesse sentido, Bortone e Ludwing (2010) afirmam:

Estudos etnográficos [...] destacam as conseqüências negativas desses empreendimentos sobre os atingidos. Eles perdem o investimento feito por uma ou várias gerações na propriedade, a segurança representada pelo espaço construído ou vivido, o sentido de lugar, ou seja, além das perdas materiais, são inquestionáveis as perdas sociais e simbólicas. Ruptura das relações de vizinhança, de parentesco, de comunidade e perdas de bens culturais constituem exemplos do processo de desenraizamento das populações que são obrigadas a sair de seus territórios (BORTONE; LUDWING, 2010, p55).

É indiscutível que por meio deste parecer não é possível mensurar a quantidade de pessoas e famílias que serão atingidas por um possível alagamento. Todavia, é imprescindível uma dedicação sobre esta temática, partindo dos casos nos quais as populações vivenciaram a experiência da emigração e dos reassentamentos. É importante sustentar a ideia de que migrar e/ou ser reassentado **significa recomeçar** no sentido de reconstruir a vida num processo permeado de incertezas e inseguranças.

O caso de Irapé, amplamente analisado, inclusive após dez anos de sua implantação por COSTA; GALIZONI, 2020, explicita uma série de danos que permanecem e prevaleceram em detrimento dos impactos positivos. Conforme acentuam os autores, a perda da terra de cultura restringiu as formas tradicionais de produção de alimentos e o acesso livre a água. A obstrução do acesso entre povoados e comunidades, com o alagamento de trilhas e travessias do Rio.

A regulação da água procedente de nascentes, e outras fontes, entre famílias e comunidades foi condição criada para manutenção da reprodução das atividades domésticas e agrícolas (Galizoni, 2005). Com o represamento do Rio Jequitinhonha, porém, a água do lago se voltou

para o uso quase exclusivo da geração de energia, incluindo as nascentes e mananciais que também foram alagadas. Por outro lado, algumas outras atividades foram possibilitadas, desde que reguladas pela CEMIG, como a criação de peixes e travessias de balsa. De todo modo, impôs-se uma ordem sobre o corpo hídrico: privação da água e o regime artificial do rio. (...). Desta forma, a represa aparece cada vez mais como um obstáculo para o acesso aos recursos naturais — água, garimpo, terras férteis — mas também impôs empecilhos às relações sociais entre comunidades. A obstrução de trilhas e travessias utilizadas pelos moradores locais levou à quebra de laços entre localidades situadas em margens opostas. Este impacto nas relações sociais e comerciais deveria ter sido mitigado pela construção de pontes ou oferta de balsas pela CEMIG, conforme previsto no EIA/RIMA (Enerconsult, 1993). A precarização das estruturas da primeira e dos serviços da segunda, contudo, são alvos constantemente denunciados por moradores que relatam a negligência sobre a manutenção destes serviços. As múltiplas relações estabelecidas entre comunidades dos dois lados dos rios, entre elas relações sociais e comerciais, foram deterioradas pela distância imposta pela represa. Neste processo, as conexões — objetivas ou subjetivas — são deterioradas, rompendo mais um forte aspecto do modo de vida da população tradicional do local. Ao lago, ou àquelas reassentadas, a solução para abastecimento hídrico seguiu a lógica impositiva da geradora, a CEMIG. Visto como uma solução oportunista — segundo os beneficiários — a empresa responsável pela produção de energia elétrica implantou poços artesianos, drenados por bombas elétricas. Se antes do barramento o uso da água era realizado pela gestão comum, com normas locais de regulação de seus usos, o insumo energético ocasionou uma outra relação com o recurso, tornando inviável para as associações o pagamento das contas de energia devido ao alto consumo pelas bombas dos poços artesianos. (COSTA; GALIZONI, 2020, p. 54,55)

No contexto de Candonga, a violência do processo de reassentamento por meio de despossessão por uso da força foi rememorado por pesquisas que registraram história dos atingidos narrada por eles mesmos.

A insatisfação com o reassentamento invocou com mais contundência a resistência das famílias à realocação. Somente no final de abril de 2004 elas se mudaram para o Novo Soberbo, restando apenas 14 famílias em São Sebastião do Soberbo (PINTO, 2005). Estas, por força de uma ordem judicial, foram despejadas, com autorização do governo estadual e por meio de significativo aparato policial. Com a legitimação do Estado, no dia 3 de maio de 2004, os moradores que resistiam à mudança foram expulsos por 190 soldados armados. (BORTONE, 2008).

A abordagem sobre o reassentamento deve incluir a discussão sobre as compensações e indenizações financeiras. Muitos atingidos não possuem conhecimento e recurso necessário para realizarem mensurações, medições e valorações de suas terras e bens.

Segundo Bortone (2008), até a concessão da Licença de Instalação em 2001, o Consórcio Candonga ainda não tinha esclarecido aos atingidos como seria o projeto do reservatório, menos ainda do reassentamento. As incertezas e a ansiedade desorganizaram o cotidiano das pessoas. Elas deixaram de plantar, de trabalhar, de construir e reparar casas e benfeitorias em suas propriedades, face ao risco eminente de terem seus bens materiais submersos pela barragem. Por meio de estratégias **de controle social como cooptação das lideranças locais e negociações individuais**, manteve-se uma **aparente e precária participação** da comunidade no processo de implantação do empreendimento. Tais estratégias, na verdade, também contribuíram para esfacelar e retrain as tentativas concretas de mobilização e resistência dos atingidos.

No relatório síntese da Comissão Especial “Atingidos por Barragens” também se conclui:

Há (...) predomínio de um baixo nível de informação sobre direitos e benefícios sociais assegurados legalmente no licenciamento ambiental de hidrelétricas em geral e de conhecimento superficial insuficiente dos

projetos de mitigação de impacto social e econômico do PCA (FEAM, 2004, p. 56).

Mais uma vez, no Relatório Síntese da Comissão Especial “Atingidos por Barragens” pode-se observar:

Neste ponto, cabe lembrar que a Constituição Brasileira veda o deslocamento de populações indígenas. Por outro lado, há um progressivo consenso de que outras populações tradicionais que não indígenas, como comunidades quilombolas, devem ter tratamento análogo. Nesta direção, o BID define hoje como requisito para apoiar a implantação de barragens o respeito aos direitos de “comunidades étnicas de baixa renda cuja identidade é baseada no território que têm ocupado tradicionalmente”, exigindo, em todos os casos, o “consentimento informado às medidas de reassentamento e compensação” (*Interamerican Development Bank*, 1988).

Assim também, o Decreto 6.040, de 7/02/2007, que instituiu a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais, fixa como seus objetivos:

“I. garantir aos povos e comunidades tradicionais seus territórios, e o acesso aos recursos naturais que tradicionalmente utilizam para sua reprodução física, cultural e econômica;

(.....)

IV. garantir os direitos dos povos e das comunidades tradicionais afetados diretamente ou indiretamente por projetos, obras e empreendimentos” (Decreto 6.040, de 7/02/2007, Artigo 3).

Durante a Roda de Conversa, os participantes colocaram sua grande preocupação com a sustentação dos modos de vida das comunidades tradicionais que se inter-relacionam e dependem, cotidianamente, do rio São Francisco:

(...) tem o risco de extinção de pesca profissional em Três Marias, extinção de comunidades tradicionais, o risco de extinção de muitos sítios arqueológicos aqui na região do Buritizeiro-Pirapora, comunidades

de assentamentos que vivem diretamente desses rios, riscos não só nas comunidades que estão acima, mas abaixo também considerando que o Abaeté é um dos rios principais, então, você tem a perda da tradição dessas comunidades que vivem à beira do São Francisco.

A gente sabe que a cachoeira do FORMOSO, tem uma pedreira na foz do FORMOSO, é uma área sagrada para os índios Xás em Buritizeiros, então você tem uma perda de sentindo aí, cultural. (Pesquisadora da Universidade Federal de Montes Claros).

Ao serem questionados sobre a existência de comunidades tradicionais nas áreas de influência, percebeu-se que haverá necessidade de se fazer estudos específicos direcionados e validados por órgão como IPHAN e FUNAI.

CEMIG: São muitas as comunidades indígenas que tem ao longo do São Francisco, vanzanteiros, pescadores. Lá é mais isso que o (xxxx) falou, mais esse projeto de reforma agrária, e muitas pessoas que vivem nas ilhas.

Secretário CBHSF: E são várias. Logo abaixo da ponte tem inúmeras ilhas e com comunidades estabelecidas lá.

CEMIG: E tem muitas comunidades no eixo das barragens.

Pastoral da Pesca: E os pescadores esse é um grupo muito específico dos pescadores e dos vazanteiros. Aí é um povo que tem múltiplas identidades: os indígenas pescam, os quilombolas são vazanteiros, sem contar os assentamentos, agora a gente tem um histórico de expulsão dessas comunidades.

A pesca foi indicada como uma das principais atividades econômicas das comunidades tradicionais do São Francisco. Nesse sentido, quando os participantes da Roda de Conversa discorriam sobre o impacto hidrológico acarretado pelo empreendimento, logo associavam com o impacto no modo de vida das comunidades tradicionais que sobrevivem da pesca e da agricultura, e chamavam a atenção para a necessidade de análises integradas entre os meios biótico, físico, social, econômicos, cultural e político.

O depoimento abaixo, da pesquisadora da Universidade de Montes Claros é elucidativo em relação a essa perspectiva:

(...) Só na área que a gente trabalha, nós temos pescadores, indígenas, quilombola, extrativistas, ribeirinhos, barranqueiros, assentamentos, área de proteção ambiental, e aí quando a Sâmara fala que esse é um parecer de fauna e hidrologia, eu queria chamar a atenção para eles, que são cientistas sociais, que nós não podemos falar do ambiente, sem falar em quem vive no ambiente. Porque quem vive no ambiente é quem modifica o ambiente. E é a hidrelétrica que vai fazer isso e se for um parecer socioeconômico, se ele tem a palavra “sócio” ele tem que ouvir essas populações. Nesse momento mesmo sendo dados secundários, grande parte dos povos do São Francisco tem as suas representações. Tem a articulação, tem a Pastoral da Terra, tem a Comissão de Pescadores e então são povos que devem ser ouvidos porque nós estamos falando de um lugar muito confortável para quem está à beira do rio, para quem está vivendo às margens dele, e quando eu digo isso, eu digo em função de todos os trabalhos que se chama Buriti do meio que eles não têm acesso a água. O Bom Jardim não tem acesso à água. Então, são essas pessoas que vivem na beira do São Francisco. Se eles não têm acesso à água agora, imaginem que acesso eles vão ter depois. (Pesquisadora da Universidade Federal de Montes Claros).

Em síntese, as conclusões sobre os processos de reassentamento a Comissão Mundial de Barragens chamam a atenção para os impactos que se repetem em diversos empreendimentos ao redor do mundo:

- Muitas das pessoas deslocadas não foram reconhecidas (ou cadastradas) como tal e, portanto, não foram reassentadas nem indenizadas.¹⁴

¹⁴ Considerando que os deslocamentos humanos decorrentes da implantação de barragens interferem diretamente sobre o direito à moradia, merece destaque a Declaração sobre Assentamentos Humanos de Vancouver (1976), adotada pela 1ª Conferência da ONU sobre

- Nos casos em que houve indenização, esta quase sempre mostrou-se inadequada; e nos casos em que as pessoas deslocadas foram devidamente cadastradas, muitas não foram incluídas nos programas de reassentamento.
- Aquelas que foram reassentadas raramente tiveram seus meios de subsistência restaurados, pois os programas de reassentamento em geral concentram-se na mudança física, excluindo a recuperação econômica e social dos deslocados.
- Quanto maior a magnitude do deslocamento, menor a probabilidade de que os meios de subsistência das populações afetadas possam ser restaurados.

(Comissão Mundial de Barragens - Novembro de 2000, pg. 20).

E os impactos positivos? É possível considerá-los no atual contexto?

Além dos impactos apresentados até agora, principalmente os derivados das migrações e reassentamentos, a literatura indica que impactos geralmente apresentados como positivos têm se mostrado de difícil conquista no contexto da implantação de grandes hidrelétricas. Para além dos órgãos ambientais e os estudos de impacto ambientais, organizações com atuação global, como a Organização das Nações Unidas - ONU, Comissão Mundial de Barragens - CMB o Corporação Financeira Internacional - IFC, o *Global Reporting Initiative* - GRI, entre outras agências governamentais como a Empresa de Pesquisa Energética - EPE, sugerem que os empreendedores monitorem indicadores econômicos, ambientais e sociais e que, de forma participativa e multisserorial, construam conhecimento em diálogo com as populações atingidas, assim como programas de desenvolvimentos local e regional.

Tais referências internacionais e nacionais que indicam as diretrizes para o alcance da responsabilidade empresarial e a sustentabilidade, infelizmente, ainda são frágeis diante

Assentamentos Humanos e a Agenda HABITAT (junho de 1996), resultante da Conferência das Nações Unidas sobre Assentamentos Humanos – Habitat II, realizada na Istambul.

dos resultados mensurados por pesquisas científicas.

Inclusive existem investimentos do Ministério de Minas e Energia - MME, no âmbito do financiamento do Banco Internacional de Reconstrução e Desenvolvimento - BIRD, para o Projeto de Assistência Técnica dos Setores de Energia e Mineral – META entre 2012 e 2018, por meio do Termo de Referência - TR N° 25, que contratou serviços técnicos de consultoria para elaboração e desenvolvimento de estudos que conduzam a proposições de diretrizes básicas para um Plano de Desenvolvimento Regional Sustentável - PDRS em regiões de influência de usinas hidrelétricas.

O último relatório¹⁵ deste TR, sintetiza as proposições técnicas dos relatórios anteriores e tem caráter conclusivo e final. Foi desenvolvido a partir das seguintes diretrizes:

Proposição de modelo de inserção regional para os empreendimentos estruturantes de ocupação socioeconômica da área de influência dos empreendimentos hidrelétricos, mediante formulação de diretrizes básicas de um PDRS para a região de implantação de empreendimentos hidrelétricos no Brasil, com avaliação regional e de sua pertinência em regiões de influência de empreendimentos. (p.7).

O que vem sendo anunciado à opinião pública, por empresas e concessionárias, é a possibilidade e a oportunidade do fomento ao desenvolvimento das economias locais. Para que isso realmente ocorra é importante que os empreendedores desenvolvam ações para privilegiar a contratação de empresas locais, de pequeno e médio porte, além de cunhar políticas internas específicas para que fornecedores locais possam ser fortalecidos e preparados para atenderem as demandas do empreendimento. A ideia de Empreendimento Estruturante tem sido cunhada no sentido de amparar estratégias e diretrizes necessárias para o alcance do desenvolvimento local sustentável. A ideia de que um empreendimento não deva representar um risco à sociedade e ao meio ambiente, mas sim uma oportunidade de desenvolvimento multidimensional, está condensada no conceito de Empreendimento Estruturante.

A conceituação e caracterização de Empreendimentos Estruturantes para

¹⁵ Produto Final relatório 6: <http://www.mme.gov.br/documents/36144/471801/Produto+6+-+final.pdf/5bdc8d70-3012-8d37-126e-59337eff8a26>

o setor elétrico indicam que deve ser aquele que determinado no escopo do planejamento setorial, traz segurança energética para o sistema interligado, contribui para a universalização do acesso com modicidade tarifária, e que na sua concepção reconhece e valoriza o uso e a disponibilidade de recursos naturais, considerando para sua implantação e operação as demandas energéticas locais e regionais e contribuindo para a construção de um modelo de desenvolvimento nacional que integre benefícios para o desenvolvimento econômico e social das populações atuais e futuras.

Ressaltam-se como vantagens comparativas a serem alcançadas por empreendimentos hidrelétricos estruturantes: A vocação natural para a hidroeletricidade do Sistema Elétrico Brasileiro; As usinas hidrelétricas representarem fontes limpas e com reduzido custo de operação; A redução do despacho de usinas térmicas por razão de segurança energética; A socialização dos custos associados à segurança energética que beneficiam todos os agentes; A exploração da complementaridade hidrológica entre as regiões do País, minimizando o custo de operação e aumentando a segurança energética. A possibilidade de indução do desenvolvimento local e regional, junto aos demais agentes inseridos na região (p.12).

A narrativa do desenvolvimento local e regional vêm sendo estruturada em torno de 5 dimensões, a saber:

- i- ordenamento territorial e gestão ambiental;
- ii-retenção, multiplicação e distribuição local de renda;
- iii - fortalecimento de capacidades locais;
- iv - acesso à infraestrutura e serviços de qualidade;
- v -participação social e governança compartilhada.

Estas dimensões de intervenções deveriam ser garantidas no âmbito de um provável licenciamento do empreendimento usina hidrelétrica Formoso, porém, a experiência de outros casos, não indicam o alcance de impactos positivos que sejam sustentáveis.

Supostas evidências de impactos positivos geralmente são tratadas como centrais em estratégias de *marketing* e em programas de comunicação social, que perseguem licenças sociais frágeis, porque são sustentadas em dados frágeis.

O depoimento abaixo reflete as controvérsias sobre os chamados impactos socioeconômicos positivos relacionados à instalação e operação de empreendimentos hidrelétricos. Ao mencionarem os impactos positivos, os participantes da Roda de Conversa citaram: geração de emprego, aumento das receitas municipais, fortalecimento da economia local e fomento ao turismo. No entanto, todos eles foram relativizados e postos em cheque quando comparados aos impactos negativos de uma eventual instalação e operação da UHE Formoso.

Se o peixe acabou do Xingó para baixo, mais especificamente de Sobradinho para baixo, foi devido a essa quantidade de barragem em cascata. Se a gente der a oportunidade disso acontecer aqui também, o peixe vai acabar aqui também. Se Formoso vier a se concretizar a gente vai perder essa questão da pesca. Agora, nós estamos esquecendo como seremos contrapostos a isso. Porque quando a gente fala de impacto, nós temos os impactos negativos que são esses que nós relacionamos e eles vão se contrapor aos impactos positivos. Supostamente positivos. E cabe à sociedade avaliar o que ela quer. Dentre os impactos positivos que a gente pode esperar que vão ser elencados e a gente pode arrumar uma outra proposta para isso... eles podem dizer: com a barragem nós podemos aumentar as terras irrigadas, vão acabar com as nossas nascentes, com a cachoeira do Formoso, com uma dúzia de ecossistemas que estão estabelecidos, sem contar as pessoas. “Mas, vai trazer emprego”. As pessoas acham que isso é vantagem. Porque Várzea e Lassance não estão envolvidos? Porque eles estão pensando é no SEFUR. É nos royalties que pagam os fundos em efeito cascata. Eles vão receber os royalties das áreas inundadas e vão receber os royalties do efeito em cascata. Hoje Três Marias, Felixlândia e Morada Nova recebem

não só os royalties das áreas inundada que tiveram aqui da CEMIG, da CEMIG como também recebe royalties da Consórcio Intermunicipal de Especialidades - CIESP. Então, eles estão pensando nesse sentido: vai gerar riqueza para o nosso município, então, nós não vamos ter apoio dessas comunidades, vai gerar empregos, o turismo vai aumentar. O turismo nós temos. Então, nós temos que ser bastante realista para contrapor aos efeitos positivos que estão aí. Colocada a questão de hidrovía, ferrovia e tal, podem tentar colocar isso, mas a gente sabe que isso não corresponde a verdade, porque nós já tivemos a hidrovía, e ela foi desativada e hoje a gente tenta ativar a hidrovía do São Francisco, mas vamos trazer isso como supostos impactos positivos. Será que a vida de tantas pessoas, a cultura, valem a pena? Outra questão que é colocada. A demanda energética do país é muito grande. Ora, nós estamos falando de 306 megawatts. Três Marias que gera 396, durante a crise hídrica foi desobrigada de gerar energia porque não tinha água para tal. O que nos garante que a gente não teve nenhuma ação para revitalizar o rio São Francisco, o que nos garante que nós não vamos passar novamente por uma crise hídrica que vai tornar Três Marias desobrigada e o HE FORMOSO caso ela venha acontecer. Então, porque o HE FORMOSO vai estrangular um rio que já é tão sofrido por míseros 306 megawatts. e usina fotovoltaica que dá mais do que isso, sem causar esse impacto todo.

Os dados sobre geração de empregos geralmente são muito divulgados pelos empreendedores, tanto no licenciamento, quanto em seus relatórios de sustentabilidade e balanços financeiros. A literatura indica que algumas perguntas devem acompanhar a análise destes dados: Quantos empregos locais serão criados? Por quanto tempo estes empregos irão existir? Existem estratégias para fomentar a contratação de mão de obra local? Quais? A empresa possui políticas de incentivo a inclusão social e à promoção da diversidade?

Nos dias 16 e 17 de novembro, representantes dos atingidos por barragens de Minas Gerais elaboraram uma carta em um encontro na cidade de Guaraciaba, na qual registraram as principais conclusões alcançadas no evento¹⁶ (ver Anexo 2). Galizoni (2020) discorreu sobre a temática da geração de postos de trabalho em seu estudo sobre o caso da usina hidrelétrica de Irapé:

Os empregos gerados pela implantação de hidrelétricas são temporários, sendo restritos ao curto período de construção. Nessa medida, demandam apenas número limitado de trabalhadores, geralmente contratados fora da localidade. Após esta fase, não há perspectiva de geração de postos de trabalho para as comunidades locais, devido à exigência de uma maior especialização técnica. Se em um primeiro momento houve o ápice da criação de empregos, em pouco tempo depois, havia o ápice da desmobilização de mão-de-obra, fechando as vagas de empregos em menos de cinco anos desde o início da construção. Uma representante regional dos trabalhadores rurais do Norte de Minas e atingida pela barragem esclareceu que “quando as empresas chegam, elas empregam: é emprego, melhoria no município e aquela coisa toda. Mas sabe que na realidade não é isso” (S.R.M.C.), o que foi reforçado pelo representante dos trabalhadores rurais de Cristália, afirmando que “não gerou emprego [duradouro] quase nenhum. Pouquíssimas pessoas têm emprego por Irapé” (N.C.). Segundo o Programa de Controle Ambiental (PCA) de Irapé, de 2009, a CEMIG empregava 14 pessoas (12 na produção e duas no administrativo) divididos em 3 turnos, totalizando, hipoteticamente: 4,66 pessoas por turno. Havia também, segundo este mesmo documento elaborado 3

¹⁶ Representantes dos atingidos por barragens em Minas Gerais e seus assessores, reunidos em Guaraciaba, nos dias 16 e 17 de novembro de 2002, discutiram a política energética do País e de Minas, sobretudo no que tange aos problemas, dilemas e direitos afetos à população ameaçada e atingida por projetos hidrelétricos no estado. Nesta carta, trazem a público suas preocupações e posições sobre o processo de licenciamento de barragens, esperando dos novos governantes, em nível estadual e federal, medidas no sentido de resolução dos problemas e a implementação de políticas públicas verdadeiramente sustentáveis em seus aspectos sociais e ambientais.

anos após o início da produção de energia pela usina hidrelétrica de Irapé, apenas 21 trabalhadores terceirizados. Os investimentos realizados, entretanto, por consequência direta à implantação usina hidrelétrica de Irapé podem ser observados pela administração das verbas recebidas pelas indenizações da população reassentada.

Vale destacar, também que a CMB aponta para o fato de que a construção e operação de grandes usinas hidrelétricas aumenta a desigualdade de gênero, com as mulheres sofrendo uma parcela desproporcional dos custos sociais e, via de regra, sendo discriminadas na partilha dos empregos e benefícios.

Outro ponto controverso é a geração de impostos e royalties, que também são apresentados como impactos positivos e que justificam positivamente a instalação de empreendimentos. Sobre este ponto é importante salientar que a instalação de uma obra de infraestrutura pode gerar ondas de imigração na sua fase de instalação, caso o empreendedor não pratique uma política de contratação de mão de obra local. Nestas condições, os municípios podem perder controle da gestão do orçamento das políticas públicas de educação, moradia, assistência social e, principalmente, saúde.

Além dos citados acima, alguns outros elementos sociais que podem desencadear problemas e riscos nas populações podem ser citados: aumento dos índices de gravidez na adolescência, aumento do consumo de drogas e conseqüentemente do tráfico de drogas e aumento da criminalidade. Estes impactos muitas vezes são irreversíveis e, como uma bola de neve, tendem a se acumular e desdobrar.

Além dos impactos socioeconômicos citados acima, o fomento ao turismo tem corroborado com o discurso dos empreendedores e investidores no contexto de instalação de grandes barragens. Afirmam que o turismo pode ser uma alternativa econômica às populações atingidas, além de incrementar a receita do município. Essa narrativa se apresenta frágil se a atividade turística não for planejada e acompanhada de políticas e investimento. Além disso pode ser um meio de ampliação de desigualdades, uma vez que o investimento na estruturação de atrativos e infraestrutura são, em geral, feitas por agentes capitalizados. As perguntas, então, que emergem desta discussão, são: Qual turismo é possível nas regiões? Como ele deve ser fomentado? As comunidades desejam trabalhar no setor? Como? Perguntas como as postas aqui devem estar na “boca do

povo”, pois promessas vazias, sem planejamento e contrato social podem significar um risco ainda maior e uma caminhada sem volta em direção à situação de vulnerabilidade socioambiental e frustração de expectativas. A atividade turística também pode acarretar em diversos impactos negativos.

Ao discorrerem sobre o turismo como um impacto positivo do empreendimento usina hidrelétrica Formoso os participantes da Roda de Conversa expressaram a seguinte opinião:

Representante da CEMIG: Na verdade, já há um plano turístico que é explorado por Três Marias e São Gonçalo do Abaeté com pesca de Dourado, mas se for olhar a montante de Pirapora e Buritizeiro, já tem um trecho explorado nesse sentido como a própria Cachoeira do Formoso, então, que turismo é esse que precisa destruir tanta propriedade tanto o meio ambiente, tanta biota e remover tantas pessoas, com tantos impactos, que se justifica. É aí que a gente vai buscar o contraponto. Eles vão falar que é o turismo. Mas, esse turismo já existe. De uma maneira sustentável ele se moldou às comunidades ribeirinhas. Eu acho que falta mais a gente ouvir essas propostas, possivelmente, [não compreendido – 01:25:15] não seria a tragédia que foi se tivessem ouvido os ribeirinhos, as comunidades indígenas e por aí afora.

Pesquisadora da Universidade Federal de Montes Claros: Bem a região ali do Buritizeiros tem o turismo ecológico, as cavalgadas que eles fazem ali e tem o que não está funcionando muito nesse governo que é o circuito João Guimarães Rosa, que era uma política de Estado que perpassava ali pelo Paredão de Minas, Três Marias, a região onde Manuelzão morou é em Paredão de Minas, que tem o grande desfecho do livro *Grande Sertão: Veredas*. Então, nesse sentido é bom pensar que existe esse circuito e não só esse como o Circuito da Serra do Cabral, outros circuitos que pegam essa região pensando no ecoturismo

As possibilidades de desenvolvimento aparecem, então, como forma de legitimar e justificar as ações violentas de transformação intensa do espaço destinado à produção

de energia. Contudo, a evocação deste conceito — desenvolvimento — por diferentes grupos sociais parecem ter significados diversos, quase antagônicos. Mais do que respostas, este conceito sugere infinitas questões. É o que sinaliza Celso Furtado quando afirma que “*mais do que transformação, o desenvolvimento é invenção, pois comporta um elemento de intencionalidade*” (FURTADO, p. 37, 1994). Por isto, frequentemente, confundem-se no conceito as intenções variadas de progresso, crescimento econômico, promoção de qualidade de vida e fortalecimento das estruturas locais.

Sobre o desempenho econômico e financeiro, a CMB conclui:

As grandes barragens construídas para gerar eletricidade tendem a operar num nível próximo, mas ainda aquém, das metas estabelecidas. Elas geralmente atingem suas metas financeiras, embora apresentem um desempenho econômico variável em relação a essas metas, e há diversos casos de desempenho muito superior e muito inferior à média.

As grandes barragens construídas com finalidades múltiplas também ficaram aquém de suas metas. Em alguns casos, as insuficiências foram mais agudas do que as verificadas em projetos com uma só finalidade, demonstrando que as metas estabelecidas muitas vezes são exageradamente otimistas. (Comissão Mundial de Barragens - Novembro de 2000, pg. 17).

5. CONCLUSÃO

Quaisquer conclusões e recomendações relacionadas aos impactos socioeconômicos e culturais da usina hidrelétrica Formoso devem partir de um estudo metodologicamente robusto, que seja construído e discutido, de forma dialógica com as populações das áreas de influência, pesquisadores, representantes de movimentos sociais e dos órgãos ambientais. O conteúdo apresentado neste parecer representa um esforço de contribuir nesse sentido. De forma alguma é possível por deste estudo indicar conclusões e recomendações definitivas sobre o empreendimento usina hidrelétrica Formoso. Esta limitação se deve ao tempo/recurso investido e ao acesso limitado ao projeto. Em tais

condições não foi possível implantar métodos adequados de pesquisa e análise de dados, tampouco foi possível estabelecer uma análise integrada com os dados apresentados dos meios físico e biótico.

Alguns fatos graves, no que tange à não observação de boas práticas e normativas consagradas, devem ser observados:

- O empreendedor não apresentou o projeto para população local;
- Não aconteceu no processo de licenciamento, até agora, nenhuma ação que garantisse a participação social informada;
- Comunidades e povos tradicionais não têm sido considerados e nem sujeitos de protocolos de consulta;
- O processo de licenciamento tem tido mudanças sem justificativas técnicas e, aparentemente, devido às pressões do empreendedor;
- Os mitos em relação à empreendimentos hidrelétricos e expressos na Carta de Guaraciaba (Anexo II) continuam sendo reproduzidos no contexto de usina hidrelétrica Formoso.

Diante destes fatos, que são recorrentes em outros empreendimentos, pode-se inferir os prováveis impactos. Mas, antes de citá-los, é fundamental resgatar a questão:

QUAL A NECESSIDADE REAL DO EMPREENDIMENTO USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO?

Esta pergunta sugere que o debate diante de usina hidrelétrica Formoso se desdobre em um amplo processo de discussão transparente e com participação social informada, tal debate deve apontar alternativas tecnológicas na geração de energia, a exemplo da fotovoltaica e eólica.

Caso o empreendimento seja licenciado, a literatura especializada e estudos de casos semelhantes apresentam, predominantemente, impactos socioeconômicos e culturais negativos, dentre os quais se destacam: o deslocamento de populações realizado de forma a gerar muitos danos materiais e imateriais às pessoas e comunidade; a transformação dos modos de vida das comunidades deslocadas e anfitriãs; a desconfiguração social e a vulnerabilização social destas comunidades; o aumento de

desigualdade social nos territórios impactados e o aumento da pobreza entre comunidades não reconhecidas como área de influência. Negligenciar que existe uma grande probabilidade de que estes impactos também ocorram caso usina hidrelétrica Formoso seja implantada, significa negligenciar a história de milhares de pessoas, grupos, comunidades e cidades que sofreram com a implantação de empreendimentos hidrelétricos e, infelizmente, não foram integralmente reparados. Seria também negligenciar uma série de acúmulos e construções multi-institucionais em escalas nacional e mundial.

Os debates internacionais e nacionais apontam para a necessidade de considerar mais seriamente os custos ambientais e sociais de uma barragem, ou de consultar sistematicamente as pessoas que serão afetadas. Porém profundas divergências financeiras, econômicas, sociais e ambientais ainda separam os críticos e os partidários das barragens. Entre os temas mais sensíveis estão:

- O ponto até o qual as alternativas às barragens são viáveis para atingir as diversas metas de desenvolvimento, e se essas alternativas são complementares ou mutuamente excludentes;
- O ponto até o qual os impactos sociais e ambientais adversos são aceitáveis;
- O ponto até o qual os impactos sociais e ambientais adversos podem ser evitados ou mitigados; e
- O ponto até o qual o consentimento da comunidade local deve reger as decisões de desenvolvimento no futuro. ” (O Relatório da Comissão Mundial de Barragens Novembro de 2000).

Neste impasse de posicionamentos, o empreendedor possui o capital econômico e, conseqüentemente, o poder de comunicação e de mobilização, o que conseqüentemente influencia nos consentimentos sociais e legais. Com esses fatos postos, recomenda-se que os grupos e movimentos sociais reivindiquem, imediatamente, assessoria técnica independente, que tenha capacidade de realizar estudos, programas de comunicação e mobilização para garantir a participação informada das populações que estão na área de influência já delimitada, bem como aquelas que apresentam controvérsias em sua classificação.

Somente por meio de um debate amplo e pautado na participação informada das pessoas e comunidades atingidas que será possível que as populações tenham seus direitos humanos respeitados ao longo deste processo.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANAYA, Felisa. De “encurralados pelos parques” a “vazanteiros em movimento”: as reivindicações territoriais das comunidades vazanteiras de Pau Preto, Pau de Léguas e Quilombo da Lapinha no campo ambiental. Tese de Doutorado. Programa de Pós-graduação em Sociologia (UFMG). 2012, 257 pgs.

ANEEL. Documentação relativa ao o processo 48500.001983/2017-43, do licenciamento da UHE Formoso. 2020. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/consulta-processual>.

DRUMMOND, G. M. et al (orgs). Biodiversidade em Minas Gerais. 2ª ed. Belo Horizonte: Biodiversitas, 2005.

BRASIL. Decreto 8.437, de 22 de abril de 2015, regulamenta o disposto no art. 7º, caput, inciso XIV, alínea "h", e parágrafo único, da Lei Complementar nº 140, de 8 de dezembro de 2011, para estabelecer as tipologias de empreendimentos e atividades cujo licenciamento ambiental será de competência da União. BRASIL, 2015. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2015/decreto-8437-22-abril-2015-780587-publicacaooriginal-146718-pe.html>.

BRASIL. Decreto Nº 10.370, de 22 de maio de 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10370.htm

Comissão Especial- “Atingidos por Barragens” Resoluções nos 26/06, 31/06, 01/07, 02/07, 05/07, 2006, Brasília/DF.

COSTA, J. B de A; OLIVEIRA, C. L de (Orgs). Cerrado, gerais, sertão: comunidades tradicionais nos sertões roseanos. São Paulo: Intermeios, 2012.

COSTA, Pedro de Carvalho; GALIZONI, Flávia Maria. À Margem de Irapé: consequências da barragem no rio Jequitinhonha uma década após sua implantação. Revista Espinhaço | UFVJM, [S.I.], p. 52-60, July 2020. ISSN 2317-0611. Disponível em:

<http://www.revistaespinhaco.com/index.php/journal/article/view/291>>. Acesso em: 08 sep. 2020.

FORMOSO ENERGIA/ QUEBEC ENGENHARIA. EVTE Preliminar. s/d. s/l. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/consulta-processual>.

GESTA/UFMG. Ficha do Conflito: Coletivo Velho Chico Vive e a resistência ao projeto da UHE Formoso. 2020. Disponível em: <https://conflitosambientaismg.lcc.ufmg.br/observatorio-de-conflitos-ambientais/mapa-dos-conflitos-ambientais/>

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística (2010), Censo Demográfico 2010. Consultado a 07.09.2020, em <http://censo2010.ibge.gov.br/>.

MARCONI, M. de A; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 5ª Ed. São Paulo: Editora Atlas, 2003.

Marina de Oliveira Penido, Doralice Barros Pereira e Anabelle Lages, « Resistências na luta pelo lugar: Uma análise da hidrelétrica Candonga na Zona da Mata Mineira », Revista Crítica de Ciências Sociais [Online], 100 | 2013, colocado online no dia 28 outubro 2013, criado a 21 abril 2019. URL : <http://journals.openedition.org/rccs/5232> ; DOI : 10.4000/rccs.5232.

MINAS GERAIS. Decreto Nº 45.417, de 28 de junho de 2010, regulamenta o parágrafo único do artigo 3º da Lei Nº 15.082, de 27 de abril de 2004, que dispõe sobre rios de preservação permanente. MINAS GERAIS, 2010. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=45417&ano=2010&tipo=DEC>.

MINAS GERAS. Decreto Nº 47.369 de 06 de fevereiro de 2018, altera o decreto Nº 45.417 de 28 de junho de 2010, que regulamenta o parágrafo único do artigo 3º da Lei Nº 15.082, de 27 de abril de 2004, que dispõe sobre rios de preservação permanente. MINAS GERAIS. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?tipo=DEC&num=47369&comp=&ano=2018>.

MINAS GERAIS. Lei estadual Nº 10.629, de 16 de janeiro de 1992, estabelece o conceito de rio de preservação permanente de que trata o artigo 250 da constituição do estado,

declara rios de preservação permanente e dá outras providências. MINAS GERAIS, 1992. Disponível em: <https://leisestaduais.com.br/mg/lei-ordinaria-n-10629-1992-minas-gerais-estabelece-o-conceito-de-rio-de-preservacao-permanente-de-que-trata-o-artigo-250-da-constituicao-do-estado-declara-rios-de-preservacao-permanente-e-da-outras-providencias>

MINAS GERAIS. Lei estadual Nº 15.082, de 27 de abril de 2004, dispõe sobre os rios de preservação permanente e dá outras providências. MINAS GERAIS, 2004. Disponível em:

https://www.almg.gov.br/consulte/legislacao/completa/completa.html?num=15082&ano=2004&tipo=LEI&aba=js_textoOriginal.

NETO, O. C; MOREIRA, M. R; SUCENA, L. F. M, 2002. Grupos focais e Pesquisa Social Qualitativa: o debate orientado como técnica de investigação. In: Trabalho apresentado no XIII Encontro da Associação Brasileira de Estudos Populacionais. Ouro Preto/MG, nov 2002. Disponível em:

http://www2.fct.unesp.br/docentes/geo/necio_turra/PESQUISA%20EM%20GEOGRAFIA/Grupos%20Focais%20e%20Pesquisa%20Social%20Qualitativa_o%20debate%20orientado%20como%20t%E9cnica%20de%20investiga%E7%E3o.pdf

OLIVEIRA, C. L de. Vazanteiros do rio São Francisco: um estudo sobre populações tradicionais e territorialidade no norte de Minas. Dissertação. Programa de Pós-graduação em Sociologia (UFMG). 2005, 135 pgs.

PLANO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL SUSTENTÁVEL (PDRS) e a Implantação de Usinas Hidrelétricas Estruturantes RELATÓRIO TÉCNICO 06 (RT06) – Formulação do conteúdo básico do PDRS.

PESQUISA/PRODUTO/TRABALHO EXECUTADO COM RECURSOS PROVENIENTES DO ACORDO DE EMPRÉSTIMO Nº 8.095-BR, formalizado entre a República Federativa do Brasil e o Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento – Bird, em 1º de março de 2012.

PENIDO, M. O. O planejado e as (im)possibilidades de realização do lugar: o caso da USINA HIDRELÉTRICA de Candonga/MG. In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E BARRAGENS, 2., 2007. Salvador. Anais ... Salvador: 2007.

PINTO, V. F. S.; PEREIRA, D. B. Resistência contra a soberba: conflitos socioambientais na hidrelétrica de Candonga. In: ENCONTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS E BARRAGENS, 2005, Rio de Janeiro. Anais ... Rio de Janeiro: 2005.

RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL/ USINA HIDRELÉTRICA CANDONGA. Dezembro 1997.

SANCHEZ, E. Avaliação de Impacto Ambiental: conceitos e métodos. São Paulo: Oficina de textos, 2013.

SANTOS, M. O retorno do território. In. SANTOS, M; SOUZA, M. A; SILVEIRA, M. L. Território, globalização e fragmentação. São Paulo: HUCITEC/ANPUR, 1994.

SOUZA, A. F. G de. Ciclos de vida nos lugares das águas: as ilhas do rio São Francisco em Pirapora. In: COSTA, J. B de A; OLIVEIRA, C. L de (Orgs). Cerrado, gerais, sertão: comunidades tradicionais nos sertões roseanos. São Paulo: Intermeios, 2012, p. 63-92.

THÉ, A. P. G. Saudades da vazante geral: um estudo etnoecológico sobre as mudanças socioambientais na pesca artesanal no Alto-Médio São Francisco, Minas Gerais. In: COSTA, J. B de A; OLIVEIRA, C. L de (Orgs). Cerrado, gerais, sertão: comunidades tradicionais nos sertões roseanos. São Paulo: Intermeios, 2012, p. 31-46.

WORLD COMMISSION ON DAMS. Barragens e desenvolvimento: um novo modelo para tomada de decisões. (Relatório da comissão mundial de barragens). London: Earthscan Publications, 2000.

ZHOURI, A. et al. Uma sociologia do licenciamento ambiental: o caso das hidrelétricas em Minas Gerais. In: ZHOURI, A., et al. (Orgs.). A insustentável leveza da política ambiental - desenvolvimento e conflitos socioambientais. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2005.

7. ANEXO I

TRANSCRIÇÃO DA RODA DE CONVERSA SOBRE O EMPREENDIMENTO HIDRELÉTRICO USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO

- **Contexto:** Construção do Parecer Técnico sobre os Impactos de Socioeconomia do Empreendimento Hidrelétrico USINA HIDRELÉTRICA FORMOSO

- **Data de Realização:** 21/08
- **Local:** Remoto
- **Duração:** 4hs - 14hs às 18hs
- **Grupos, pessoas e Instituições Participantes:** Movimento de Atingidos por Barragens, Comitê de Bacia do Rio São Francisco, Comitê de Bacia do Rio das Velhas, CEMIG, Coletivo Velho Chico Vive, Agência Peixe Vivo, Representantes das Comunidades locais, Prefeitura de Três Marias, IEF – Instituto Estadual de Florestas aqui de Januária, Núcleo de Política, Economia, Mineração, Ambiente e Sociedade, Universidade de Montes Claros – Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Social, Conselho Pastoral dos Pescadores

Mediação: Francisca Schaich Prates e Frederico Siman - Consominas Engenharia

- Francisca Prates
- Frederico Siman
- Sâmara Hissa

Consominas introduz o trabalho, apresentando seus objetivos.

Pesquisadora Universidade de Montes Claros: Boa tarde a todas e todos, meu nome é (...), sou professora da Universidade Estadual de Montes Claros, sou cientista social e no momento eu coordeno o Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Social, nós somos seis ou sete pesquisadores que nos dedicamos a pesquisa sobre o rio São Francisco. Eu sou barranqueira, o rio faz parte da minha vida, e nós temos um grupo que é o NIISA que é o Núcleo Interdisciplinar de Investigação Socioambiental, a professora [não compreendido -00:00:41] teve um outro compromisso, mas nós temos total interesse nessa discussão, no sentido que a gente acompanha os povos ribeirinhos, os povos originários dessa região e nós sabemos como eles estão tendo muitas dificuldades nesse momento em que nós vivemos e mais essa ameaça que é a barragem.

Advogada MAB: Olá, boa tarde a todas e todos, meu nome é (...), sou advogada popular, faço parte do Movimentos dos Atingidos por Barragem, que o acompanha o coletivo Chico Livre.

Mediador 1: Tem alguém aqui, que é desconhecido. Está escrito aqui, desconhecido. Parece que é um senhor de blusa branca.

Prefeito de Três Marias: Boa a tarde a todos, em nome do meu amigo Atílio, gostaria de cumprimentar a todos, falar da nossa satisfação em participar deste momento, de uma discussão que nos interessa muito, que não é uma discussão nova, ela tem mais de 20 anos, aliás há mais de 30 anos, nós ouvimos falar dessa questão da barragem e nós nunca pudemos nos manifestar de forma espontânea. Então, eu gostaria de falar da importância de participar dessa discussão e falar da importância do rio São Francisco, porque durante toda a minha vida pública eu me capacitei para conversa, eu fui membro do comitê nacional, participei de vários comitês dessas bacias, portanto, essa é uma discussão que interessa a todos nós, ribeirinhos.

-Secretaria de Meio Ambiente de Três Marias: Secretário de Meio-Ambiente do prefeito, nós estamos aqui em nome do prefeito e sempre com a intenção de discutir melhor essa proposta que vem, o prefeito já falou que são vinte anos que a gente ouve essa história e é uma história, que acaba mexendo com todo o otimismo e esperança do povo barranqueiro aqui do nosso município.

Representante CBRV: Boa tarde pessoal, meu nome é Hélio Domingos, eu trabalho pela Fundep que é a Fundação de Pesquisa da UFMG eu trabalho na equipe de mobilização do rio das Velhas, que é o maior afluente do Rio São Francisco em extensão, pelo menos, e eu sou mobilizador social na porção baixa do Rio das Velhas, na experiência de subcomitês que a gente já tem no Rio das Velhas, que é uma experiência já consolidada, mas ao mesmo tempo inovadora e nesse trabalho de mobilização social, o subcomitê Guacuí que está na foz, eu tenho atuação direta com o mobilização social muito forte no município de Lassance que é um município atingido pelo que o projeto expõe até agora, e com a comunidade de pesca da Barra do Guacuí que é o último assentamento humano do Rio das Velhas e é a primeira comunidade a jusante de Pirapora. Ou seja, em caso de efetivação do empreendimento a primeira comunidade que pode ser afetada por um sinistro qualquer coisa de eventualidade é a Barra do Piraí, um lugar que comitê de bacias tem uma atuação muito forte também. Muito importante. Eu só gostaria de fazer uma observação, depois dessa apresentação, que parece que tem colegas que estão

querendo entrar. A professora de Pirapora, Alice Bessa, que está pedindo autorização, eu só queria fazer esse registro aqui, tá bom? Muito obrigado pessoal.

Representante o IEF: Boa tarde pessoal, meu nome é Vanderval, trabalho no IEF – Instituto Estadual de Florestas aqui de Januária, estou criando aqui o nosso CREA – Conselho Regional de Engenharia e Agronomia, estou como inspetor aqui em Januária. A minha ligação com o Rio São Francisco, como um rio de pesca, como pescador profissional, para entender melhor a questão do peixe, como eu trabalho há 35 anos, eu trabalho como instrutor de pesca e há 38 anos eu trabalho no rio São Francisco com pesca, então participei da barragem Taparica, que foi fechada em 1987, esses anos eu estou acompanhando tudo, que aconteceu com os peixes partir de Sobradinho. Para quem não conhece na extensão toda do Rio São Francisco, o único lugar que nós ainda temos peixes é entre Três Marias e Sobradinho. Cerca de 900 quilômetros, esse é o único trecho do Rio São Francisco que tem peixe. Então, me assusta muito saber desse projeto a pouco mais de quinze dias. Quando eu recebi esse convite, eu pensei em vir aqui para conhecer melhor esse projeto, mas pelo que eu vejo, está no início mesmo. Mas, obrigado pelo convite do CREA.

Pesquisador POEMAS: Boa tarde, eu sou o Lucas, eu estou participando a pedido do professor Franklin. Eu acho que a Mediador 1 entrou em contato com o professor Franklin. Ele me ligou ontem, e me perguntou se eu poderia acompanhar, porque ele não poderia estar presente. Sou professor hoje do Instituto Federal do Sudoeste de Minas, sou formado em geografia, graduação, mestrado e doutorado e trabalho desde 2004, com assessoria com comunidades atingidas por barragens. Trabalhei muito com o professor Franklin, até ele se aposentar, hoje ele se aposentou e mora em Bocaiuva, e hoje eu atuo com o COEMAS. Que é o núcleo de pesquisa e extensão em micro, meio-ambiente, sociedade e mineração. A gente tem trabalhado com esses temas todos e assessorando as comunidades da Zona da Mata. O caso [não compreendido – 00:08:54] mencionado a pouco, eu trabalhei lá, meu primeiro trabalho de campo foi lá, quando estavam expulsando as comunidades dos seus locais e estou aqui mais ouvindo as propostas, vocês e vendo no que eu posso contribuir. Mas, eu vi em nome do professor Franklin, ok?

Moradora de Pirapora: Olá boa tarde a todos, eu sou barranqueira, artista, e umas criadoras do Chico Livre. E eu estou aqui para entender porque a gente ainda não se uniu contra essa barragem. Porque a gente não vê nada a favor do rio.

Mediador 1: Bom gente, vamos a nossa atividade. Lembrando que a nossa atividade, nós estamos fazendo o conteúdo diagnóstico, a gente percebe o potencial que tem aqui, é muito conhecimento, muita experiência, muita vivência acumulada. Nossa dinâmica vai funcionar da seguinte maneira: nós escolhemos três eixos de debate e para um destes eixos, nós vamos fazer duas rodadas de discussões. Primeiro um posicionamento uma fala, de quem quiser falar sobre o eixo específico, depois uma primeira rodada de posicionamento individuais, e depois a gente vai propor algo mais dialógico, de possível concordância, discordância ou complemento. O primeiro eixo, a gente quer saber que território que é esse que vai ser impactado pela barragem. Nos estudo fala-se em seis municípios. A gente gostaria de escutar um pouco a partir da percepção de pertencimento de cada um, como você estão entendendo esse território de impacto, se estamos falando de impacto, nós temos que fazer um recorte, então, a gente gostaria de saber como vocês estão olhando para esse território de impacto. Então, esse é o nosso primeiro eixo de discussão. Então a gente gostaria de ouvir como vocês olhando para esse território, algum questionamento sobre isso, apresentem para a gente qualquer discussão que seja fundamental para a gente entender isso, um empreendimento deste porte.

CBHSF: Dentro deste primeiro eixo que diz respeito ao território, a gente tem que explicitar o que não foi colocado com clareza. Dentro da perspectiva de Maia, a gente vê que tem um impacto local, um impacto direto e um impacto indireto. E tem pessoas fazendo uma análise dos impactos indiretos e dos benefícios deles, porque não serão seriamente impactos. Eu queria colocar que a maioria dos representantes, estão dentro de uma visão do social, de como as pessoas serão seriamente impactados no social, na cultura, as comunidades ribeirinhas serão impactadas. Agora, dentro da bacia, a área de impacto local, ela tem 32 mil hectares próximos que vão ser inundados e para além disso? Qual é esse território? Eu vou colocar assim com muita clareza. Lá em Lassance por exemplo, o que Lassance tem a ver com o Rio São Francisco? Bom, o Rio São Francisco passa pelo município de Lassance. Mas, não vai impactar tanto Lassance,

como vai impactar Pirapora, como vai impactar Três Marias ou São Gonçalo do Abaeté. Então, a gente tem que considerar todas essas questões. Porque? Porque a gente vê que Lassance está envolvida diretamente e aqui me permita o mobilizador lá dos Rio das Velhas, que a gente vê que Lassance tem um vínculo maior com o Rio das Velhas. Então, esse conceito de território, ele não precisa estar tão afastado do que é essa realidade hoje. O território é muito grande, os impactos são muito amplos, e tem proporções diferentes nesses territórios. Eu diria que no primeiro momento o que seria mais impactado seria esse território de Três Marias e São Gonçalo do Abaeté lugares que tem comunidades consolidadas há décadas. Dentro da questão ambiental, pensar no Rio Abaeté que hoje é a grande berçário, o trecho do Rio São Francisco até Sobradinho é o único trecho com peixe é esse porque, nós temos o Abaeté, nós temos as lagoas marginais, mas se mata o Rio Abaeté entre outros pequenos rios, que estão ainda nesse território, você vai ter um impacto muito grande. Então, é preciso você ter mais clareza dos impactos que vão haver nesse território que vai para muito além da área inundada.

Pescador: Altino, eu diria o seguinte: o Abaeté é um rio muito rico. Tem bastante peixe. Eu não sei você conhece aqui em Januária, o pantanal. O nosso pantanal aqui. Para quem não conhece, eu já trabalhei com fiscalização nessa área. O Abaeté é um rio muito rico. Tem bastante peixe. Você vai ver que não tem no São Francisco, trecho maior que esse aqui. Quando se fala que o maior peixe do Rio São Francisco está se acabando, “ah, é por causa do assoreamento, é por causa da chuva, pessoal... o peixe reproduz onde ele foi [não compreendido – 00:22:00] imagina o Rio São Francisco sem barragem alguma, sem Três Marias, Sobradinho, sem o complexo de barragens. Vamos imaginar, 80 anos atrás, se o peixe está a 4 mil quilômetros daqui, na época da Piracema, ele sai de lá e desovam exatamente onde nasceram. A cerca de 70 anos atrás, fizeram a barragem de Três Marias. Então, o rio ficou dividido em duas partes e essas duas partes não tiveram problema nenhum. Porque ninguém notou a diminuição dos peixes no São Francisco. O tempo foi passando, depois fizeram Três Marias [ele cita novamente a barragem] e aí o rio foi dividido em três partes. Então, o peixe que vivia entre Paulo Afonso e Três Marias, aí cerca de 42 anos, fizeram Sobradinho e aí divide mais uma vez. Aí 92, 94 fizeram a outra barragem a do Xingó. E eu digo que há pelo menos 21 anos, a barragem de Sobradinho não tem nenhum peixe.

Mediador 1: Vanderval, mais ou menos quantos pescadores profissionais estão atuando, você tem mais ou menos esse número aproximado?

Pescador: Na minha área aqui, é o Rio São Francisco até Manga. Aqui, tem mais ou menos uns dois mil pescadores. Destes 2 mil, 25-30% são realmente pescadores profissionais.

Mediador 1: Você falou uma coisa muito importante, essas lagoas, o projeto, eu posso estar enganada, não consta o impacto nessas lagoas, essas lagoas, como área de estudo, se alguém sabe, por acaba sendo, importantíssimo dentro da cadeia do pescado, enfim, Vanderval, eu posso passar para outra pessoa a palavra?

Pescador: Bem, o que eu queria falar era isso. O que uma nova barragem pode ocasionar para os nossos peixes.

Mediador 1: Sim. Ou seja, você traz essa questão do território da bacia como um todo. É difícil trazer um recorte de território quando tem um impacto de uma hidrelétrica de tamanha grandeza. Eu acho que você reforça um pouco o que o CBHSF traz assim. essa análise é uma análise complexa e perigosa. Porque ela tende a falar sobre áreas de impactos diretos, e muitas vezes excluindo populações, coletivos e grupos, das suas áreas de impacto o que pode ser nefasto de um projeto de empobrecimento e de perda da cultura.

Pescador: Só complementando o que você acabou de falar. Quando eu entrei no IEF eu comecei a fiscalizar e a explicar para tudo o que foi pescador sobre peixe [não compreendido – 00:33:45] é peixe que não teve nenhuma reprodução. Então, os pescadores foram conscientizados a não pegar o peixe pequeno, quatro, cinco anos depois, você chegava na peixaria aqui, e estava abarrotado de surubim, de robalo, então a minha hipótese de pescar o peixe na hora certa, funcionou. Aí vem a pesca predatória e as pessoas dizem: “é a pesca predatória que está acabando com o peixe”. Claro, porque se não tem mais eles começam a pescar os peixes, abaixo da tabela. Alguém citou a situação do Xingó, seria até bom, vocês irem lá, abaixo do Itaparica por exemplo, acabou com o rio. Acabou com a cidade, está definhando. Itaperuba, a cidade tinha 20 mil habitantes na parte rasa. Hoje, tem 15 mil. O negócio é coisa muito séria mesmo.

Mediador 1: Obrigada, Hélio.

CBHRV: O que eu gostaria de deixar claro aqui é a posição do comitê do rio das Velhas, que é contrário a construção dessa barragem. Não somente a esse empreendimento, mas a qualquer tipo de empreendimento. A experiência do Rio das Velhas, nesse sentido, tem deliberação da normativa e da empresa de lei, que não pode haver nenhum barramento na calha do rio das Velhas. Talvez, isso fosse uma luz para o comitê do São Francisco, Altino, Renato e quem mais estiver aí do comitê do Rio São Francisco escutando, essa é uma deliberação de normativa do rio São Francisco, porque? Por que empreendimento nesse sentido, não reconhece visão ecossistêmica de bacias. A questão de área diretamente afetada pelo empreendimento, tudo bem a área que vai ter o alagamento, vai afetar a comunidade, etc, as espécies vegetais, mas a outra parte de impacto não direto, é a bacia toda. Todas as áreas que estão para baixo são áreas indiretas. Em Várzea da Palma, por exemplo, que é um lugar que eu trabalho, eu não sei quais são os impactos que estão previstos para essa territorialidade municipal. Mas, esquece, como disse o Altino, mas Lassance, essa parte do município que está perto de Três Marias, tem muito mais relação com o município, a sede do município está na calha do rio das Velhas. Mas, o município de Lassance, é muito grande e tem algum caráter de impacto ambientais, que tornam os aspectos muito fênicos e aspectos muito afetivos. A foz do rio da obra de Guimarães Rosa, está em vias de ser alagada. A comunidade do Manuelzão lá em Três Marias, está na calha do rio, mas alguma territorialidade ali pode ser alagada. Uma coisa que eu gostaria de falar aqui, é que nós não temos condições de fazer oposição na zona rural a esse empreendimento e isso é muito sério. Nós não temos condições. Nós temos pessoas instruídas, temos o coletivo Velho Chico Vivo, mas são pessoas que já vem instruídas e que tem acesso a informação. A comunidade rural dá apoio a esse tipo de empreendimento, a comunidade rural Lassance, chama Barro Branco, tem muito mais relação com Três Marias. É uma comunidade que depende de Três Marias para sobreviver. Eles estão achando que vai chegar uma fase dourado com esse tipo de empreendimento, que vai valorizar a propriedade rural, vai trazer outros atributos a propriedade deles, nós como organismos de bacias e enquanto sociedade civil, nós temos que fazer esse trabalho de base, porque nós não temos como fazer oposição a essa barragem hoje. A gente tem que ter apoio de base e nós não temos hoje.

CEMIG: Boa tarde a todos, para quem não me conhece, meu nome é (...) sou engenheiro agrônomo de formação, trabalho a quatorze anos, na CEMIG na Usina de Três Marias, a gente tem trabalhado muito aí no comitê de bacias e território. Em relação ao primeiro eixo que é território, na nossa opinião, esse é um dos territórios mais importantes do São Francisco, sem falsa modéstia e sem desvalorizar os outros trechos, justamente porque nós temos uma barragem. Uma barragem dos anos 60, de Três Marias, justamente que dá montante do Abaeté, em relação ao território, tem a importância da pesca, os pescadores, ribeirinhos e toda a convivência ao longo dos anos aí desde dos anos 60, depois do barramento. A Usina é um aparelho que está ali no território e que vive momentos difíceis relativo a convivência com os peixes, eu posso falar isso, porque eu trabalhei lá por 7 anos, onde a gente trabalhou no melhoramento da usina para a convivência com os peixes. A usina teve problemas, foi autuada no passado, multada por erros, mas o que tem que falar hoje, é que ela é usina preparada para receber os peixes. Ela mudou a sua estrutura para poder receber os peixes. E de 2013 para cá, a gente tem trabalhado nas parcerias que a gente busca, com a CEMIG e com outros entes no comitê, a gente desenvolve um projeto de lagoas marginais e bem resumidamente aqui, a operação da usina nasce no território, e se estende lá embaixo ao longo de todo o rio. A redução dos peixes muito falado aqui, por pesquisadores e pescadores, o Pandeiros, as lagoas marginais, o Abaeté que não é barrado e é barrento, todos esses fatores, mas preponderantemente esses que eu falei. As lagoas marginais, o Pandeiros, e o Abaeté. Depois desse projeto, nós estamos com um de complementar uma cheia, de modo a completar o nível das lagoas, vamos pensar assim, e como é um projeto que nós fomos provocados pela sociedade civil, por um movimento chamado de Morrinhos lá de Matias Cardoso, hoje o projeto tem três campos: movimentar as pessoas para o pertencimento, a hidrologia e a hidrodinâmica. E é um projeto que a CEMIG, pretendeu lá nos anos 60, inventariou isso, e já desistiu. Hoje, em relação a matriz energética, a gente nem precisa falar isso, a gente sabe qual é a melhor matriz, mas a gente precisa de uma matriz ampliada, a gente não pode depender de uma única fonte, a gente tem dentro da matriz a fotovoltaica, a eólica e outras mais. Me preocupa, porque hoje um dos meus principais afazeres é como mobilizador, a gente sabe que esse território aqui do São Francisco à montante tem todo um problema, mas a gente como operador de usina, tenta operar a usina de modo a promover cheias mais recorrentes

nas lagoas marginais é o nosso objetivo. É isso. Só uma coisa, apesar de dizer que não impactaria, a construção desta usina, mudaria todo esse cenário hidrológico, hidrodinâmico e ecossistêmico. E é uma das principais ações hoje do setor de planejamento da CEMIG. Tentar operar Três Marias, da maneira mais amigavelmente possível para as lagoas marginais no trecho.

Moradora Local: Gente, é muito legal ouvir as falas, principalmente quando se trata de pessoas ribeirinhas, barranqueiras, perambeiras, pessoas que convivem realmente com o rio, pessoas que andam no rio e pessoas que entendem toda a encantaria do Velho Chico. Ano passado e ano retrasado nós tivemos aqueles assassinatos da Vale em Mariana e em Brumadinho, né? E eu como cantora das águas eu fiz uma canção. Porque quando se fala de atingido, a gente não fala de atingir o peixe, a pessoa. A gente fala de atingir a alma. Eu como barranqueira, voltei para cá, para Pirapora, e aí eu fico pensando assim, o que seria tirar de mim esse rio. Porque é muito bonito quando a gente escuta esses discursos brancos até porque isso tudo era indígena, tomo banho no Pirapora, que foi um lugar de genocídio indígena. E eu fico me perguntando, o que é tão bom, porque essas lagoas feriam tão boas e a gente colocou isso no Facebook, e teve uma pessoa que diz assim, vai ser bom porque vai precisar de gente para limpar os barcos, empregadas domesticas, onde quer colocar a gente preto, barranqueiro, que toma banho no rio, que conhece o rio, que ama o rio, qual é o lugar que eles querem colocar a gente? Será que é no mesmo lugar das pessoas de fora cada vez mais ricas e as pessoas daqui cada vez mais pobres.

Mediador 1: Alguém mais para falar desse lugar que a gente quer atingir no processo de licenciamento? Vamos lá prefeito.

Prefeito de Três Marias: Eu queria iniciar a minha fala, dando o exemplo nosso enquanto município em relação a história da barragem de Três Marias. A barragem foi inaugurada nos anos 60, mas que até hoje deixou a sua sequela não só na questão ambiental, mas sobretudo sequelas no coração das pessoas, no sentimento das pessoas. Eu estou em Três Marias há quarenta anos e desde que aqui cheguei a palavra construção da barragem de Três Marias ela começou [não compreendido - 00:57:27] quando as águas chegavam nos quintais, entrando pela sala e saindo pela cozinha das casas dos ribeirinhos, a casa de pau a pique, das fazendas, eu acredito que deve ter sido um dos

piores sentimentos daquela comunidade. Eu estou dando esse exemplo, e tenho certeza, caso aconteça esse projeto, Três Marias e São Gonçalo do Abaeté são dois municípios que serão mais prejudicados pela sua extensão territorial, pela importância do rio nesse trecho, que não é apenas para Três Marias e São Gonçalo, mas para a paz. Veja que eu falo que o Rio São Francisco, nasce duas vezes: na Serra da Canastra e nasce pela segunda vez em Três Marias. Devido ao barramento em Três Marias, o rio nasceu e morreu. E eu imagino que o sentimento desses pescadores que vivem do rio, que só de pensar que isso por ventura vier a acontecer, eu tenho certeza, que não será um desastre ambiental para essas pessoas. Mas, para a sua sobrevivência, eu quero deixar a minha opinião aqui de uma maneira clara, eu sou totalmente contra esse projeto, mesmo porque tem outras alternativas de energia, disponíveis no mercado, limpas e sem um impacto ambiental. Então, é um projeto que eu acho cruel com o Rio São Francisco, com o país e com o mundo, porque é um rio de integração nacional. Quanto aos ribeiros que estão sendo induzidos que acham que vai ser uma vantagem, que vai ter isso e que vai ter aquilo, nós enquanto autoridades temos que demonstrar para eles que é outra conjuntura. Na verdade, o prejuízo para a região, ele é incalculável. Então, eu quero deixar claro a minha posição, como prefeito de Três Marias, porque Três Marias já sofreu as consequências do passado, nós não queremos sofrer pela segunda vez, um projeto desta natureza. Então, eu quero deixar a minha posição aqui de uma forma clara, para que as pessoas entendam a posição da administração municipal de Três Marias.

Velho Chico Vive: Eu não sei se é sobre o território, mas eu queria fazer uma fala única, aí eu já trago as questões que eu acho que devem ser incorporadas. Primeiro, a gente não consegue diferenciar o ambiental, do socioambiental. A outra questão que eu vejo é que vocês poderiam fazer um aprofundamento no processo do licenciamento. Porque essa empresa, tem uma série de irregularidades ao nosso ver. Que elas precisam ser checadas, a gente precisa trazer isso para o processo e de uma forma urgente, porque esse governo que está aí quer atropelar, quer passar isso aí de qualquer forma. Então, a gente precisa ser ligeiro. O Comitê precisa agir ligeiro nisso. Por exemplo, no formulário do comitê de empreendimento, você pode ver lá no IBAMA, você vê pode ver um monte de questões que não condizem com a verdade. Uma delas é que o empreendimento só impacta quatro ou cinco municípios: Pirapora, Lassance, Abaeté e Barra do Guacuí. E eles fizeram isso, pensando no processo de licenciamento da SEMAD. Porque quem

deveria licenciar é o IBAMA porque é um rio federal, acima de 500 megawatts... é um projeto que se implementado vai atingir a bacia inteira. Não vai atingir só esses municípios que eles colocaram no relatório de caracterização do empreendimento para eles fazerem um estudo restrito a área do barramento. Esse empreendimento vai ter um impacto muito grande na pesca e como o hidrólogo Zé do Patrocínio disse, não vai aumentar a vazão de regularização dos barramentos de Sobradinho, de Taparica de Paulo Afonso. Na verdade, na análise dele que a gente concorda, vai diminuir a vazão de regularização. Ou seja, vai complicar ainda mais a gestão que é tão complicada. Existem muitos pescadores que a vida deles depende do rio. Lá no bairro São Francisco, a condição dos pescadores é muito ruim, porque o efeito em cascata acabou com a pesca no bairro São Francisco. Quando os pescadores de lá vem para cá, eles ficam impressionados com a quantidade de peixes que tem aqui. Então, essa barragem vai ser um impacto gigantesco na pesca. Outra questão ligada ao Processo. Não tem consulta do comitê. E a lei das águas diz que o comitê tem que ser consultado. Esse processo não está previsto no plano de bacia. Ele afeta muitas comunidades tradicionais: pescadores, indígenas. E não tem consulta prévia do licenciamento. Por exemplo nesse [não compreendido – 01:06:38] diz que não tem problema de contaminação de água. Todo mundo aqui de Três Marias sabe o problema que a Votorantim trouxe de contaminação de metais pesados. Todos os pescadores, que você falar da Votorantim eles vão saber o que é, e vão detalhar para vocês o impacto desses metais pesados na pesca. Você tem comunidades assentadas nesse local, você tem um assentamento de reforma agrária. Inclusive era uma área de preservação permanente inclusive teve uma mudança na lei, recente em função desse projeto. E a gente não sabe para quem é esse projeto. Porque veja só ele vai produzir 340 megawatts, não é isso? Essa barragem de 30 mil hectares. Você falou em Xingó, o Xingó foi planejado para 10 turbinas. Cada uma 500 megawatts. Quatro delas não funcionam porque não tem água. Mas, se você subir um pouco mais e chegar em Taparica, é a mesma coisa. Parte das turbinas não funcionam porque não tem água. E cada turbina de Xingó ela tem 500 megawatts. Então, eu não sei o que eles querem com esse barramento. Se esse projeto vai causar a diminuição da vazão das barragens, ele é um caos, é uma tragédia para o São Francisco. Porque lá tem uma vazão restritiva, autorizada pelo IBAMA de 550 m³ por segundo. Isso é uma tragédia por que quando Sobradinho foi planejada era 2.060 m³ por segundo a

vazão média. E hoje está em 1.100 a vazão média por segundo. Chega a ter uma vazão restrita lá em Xingó de 560. É por isso que a cunha Salinas tá subindo, então a gente entende que tem que ter um olhar de bacia, mais aprofundado e mais abrangente, a gente acha... o método de avaliação disso. Os pescadores têm que serem ouvidos, tem muitos pescadores artesanais desde Três Marias até Sobradinho, eles precisam serem ouvidos.

Mediador 1: Alexandre, eu acho que você traz uma questão importantíssima que é como complexificar essa investigação e esse parecer foi contrato principalmente por meio de dados secundários, a gente está desenvolvendo essa reunião porque a gente acha que é fundamental essa escuta, mesmo que seja pontual, não consideramos que esse parecer vai dar conta de toda a complexidade. É uma primeira indicação de possíveis impactos.

Pesquisadora UF Montes Claros: Falando do meu lugar que é a Universidade Estadual de Montes Claros e o núcleo de pesquisa, nós queremos nos posicionar contra o empreendimento e a nossa posição não é uma posição ideológica, política... no sentido que vivemos essa região e fazemos esse trabalho com os povos do São Francisco, inclusive aproveitando a fala do prefeito, fizemos trabalhos em Três Marias e sabemos que aquela população está passando em função dos níveis da barragem que não estão com os níveis que todos esperavam. Mas, o que a gente queria só pontuar é a questão que o Alexandre colocou: o que é o projeto e uma questão que nos chama muita a atenção é a emergência, a urgência com que isso aconteceu. Então, nós estamos em um momento em que cada um está em sua casa, nós estamos aqui, em um ambiente remoto, de repente, um projeto que vai rapidamente. O que se sabe disso, pelo menos nos bastidores: é que vem um boom aí de grandes obras pós-pandemia. Para beneficiar grupos políticos para dizerem nós estamos agora, lutando pelo desenvolvimento. E nos chama mais atenção ainda, que o Norte de Minas seja novamente o palco para essas políticas desenvolvimentista. Só na área que a gente trabalha, nós temos pescadores, indígenas, quilombola, extrativistas, ribeirinhos, barraqueiros, assentamentos, área de proteção ambiental, e aí quando a Sâmara fala que esse é um parecer de fauna e hidrologia, eu queria chamar a atenção para eles, que são cientistas sociais, que nós não podemos falar do ambiente, sem falar em quem vive no ambiente. Porque quem vive

no ambiente é quem modifica o ambiente. E é a hidrelétrica que vai fazer isso e se for um parecer socioeconômico, se ele tem a palavra socio ele tem que ouvir essas populações. Nesse momento mesmo sendo dados secundários, grande parte dos povos do São Francisco tem as suas representações. Tem a articulação, tem a Pastoral da Terra, tem a Comissão de Pescadores e então são povos que devem ser ouvidos porque nós estamos falando de um lugar muito confortável para quem está à beira do rio, para quem está vivendo às margens dele, e quando eu digo isso, eu digo em função de todos os trabalhos que se chama Buriti do meio que eles não têm acesso a água. O Bom Jardim não tem acesso à água. Então, são essas pessoas que vivem na beira do São Francisco. Se eles não têm acesso à água agora, imaginem que acesso eles vão ter depois... então, eu acredito que é de extrema importância o trabalho de vocês, eu não acredito que seja um trabalho menor, em cima de um maior, eu acredito que tudo isso será usado de alguma forma, para provocar na sociedade, ou nós que vivemos aqui, sabemos como tem sido isso, e penso que vocês têm uma responsabilidade social de estar ouvindo, essas populações ou pelo menos ouvindo as suas representações. Inclusive porque sobre dados de fauna e hidrologia tem muita gente aí que é melhor que muito técnico que está dizendo coisas que não são verdadeiras. Então, eu acredito que tem que aprofundar mais esse processo do licenciamento e pensar muito no que vem aí no pós-pandemia. E colocar o nosso núcleo a disposição de vocês. Nós temos dissertações, teses, sobre o rio, sobre os povos, sobre os territórios, e nesse momento nós conseguimos também juntar o convenio que a gente tem com o professor Alfredo Vagner, que assim que passar essa pandemia, nós vamos fazer uma cartografia dos povos que vão ser atingidos, por esse horroroso projeto.

Mediador 2: Acho que foi levantado aí nas falas e foi tratado um pouco no início, os problemas relativos à informação que está relacionado ao próprio processo de licenciamento. E como algo que pode ser entendido, como impacto ambiental já do projeto. Mesmo que num contexto bem preliminar, essa geração de expectativas, relacionada à problemas de informação é algo que é recorrente em vários projetos, e pelo que a gente percebeu até o momento, está acontecendo aqui, tanto que a gente teve muita dificuldade de obter as informações e elas estão vindo muito pela sociedade civil, mas aí que está relacionado ao eixo dois que a gente queria entender com vocês.

O que vocês têm de informação sobre o UHE FORMOSO? O empreendedor tem feito contato com vocês? Como as informações estão chegando? O CBHSF está inscrito.

CBHSF: Eu gostaria que vocês entendessem duas posições. Porque apesar de eu ser barranqueiro, ser parte do SF4, comitê gestor daqui de Três Marias, e estar sendo diretamente envolvido com isso, por toda essa construção, eu também represento a sociedade civil e dentro da instituição que eu atuo, a gente tem essa postura de incorporar os anseios da população e fazer uma representação da coletividade. Mas, como membro do comitê, do SF 4 ou do comitê federal, eu tenho que considerar a pluralidade de tudo isso. Então, eu quero aqui deixar bem claro que eu falo como representante da sociedade civil. Eu represento isso. Mas, como comitê nós temos que lembrar que somos um colegiado e temos que considerar todas as vertentes. E quando o comitê do São Francisco propôs esse estudo, obviamente foi na busca de obter informação. Embora estejam contemplando fauna e hidrologia, os aspectos sociais são indissociáveis. Porque mesmo que não esteja no escopo deste contrato, vocês vão fazer essa leitura, ela é subliminar, vocês vão apresentar isso como resultado final. E tendo esse entendimento o que a gente quer é que tenha transparência e clareza. Então, eu tenho a minha opinião e não é segredo para ninguém na mesma linha do prefeito Bem-Te-Vi e da maioria de vocês, mas enquanto comitê eu acho que a gente tem que saber fazer essa separação. Porque nós buscamos aqui, representando o comitê e o lado da sociedade civil, essa posição. Mas, nós temos que olhar o setor elétrico que faz parte, o agronegócio que faz parte, a mineração que faz parte, nós temos que olhar o pescador que faz parte, todos nós que somos parte desse grande grupo. Com relação à informação, é isso mesmo que o comitê está querendo informação. Nessa sequência esse estudo vai ser para dar um pequeno alicerce de um outro trabalho que o comitê está fazendo. Que é a proposta de seminários, seminários abordando vários temas. Entre esses vários temas, a gente vai abordar [não compreendido – 01:28:48] a questão social, a questão econômica, todos vocês serão convidados a participar disso, porque o que a gente quer é uma grande mobilização, uma grande frente onde todos tenham vez. Porque até o momento, a sociedade não teve vez. Não nos chegou a informação que a gente precisava. E quando você pergunta o que chegou a respeito do licenciamento, nós não tivemos um licenciamento. O conceito de licenciamento talvez para mim seja um pouco mais claro, porque enquanto gestor ambiental, eu conheço os processos e os

procedimentos. Mas, para além disso, os esclarecimentos que pedimos, o MME – Ministério de Minas e Energia – coloca o processo está em seu início nós não temos maiores informações. Mas, nós fomos colocados a margem, nós temos que pensar que uma avaliação de impacto ambiental, que seria a grande ferramenta e dentro dela, para trabalhar um estudo de impacto ambiental. Aí sim, agora, me deixa apavorado, porque em dados momentos isso pode ser suprimido. Na ficha de caracterização do projeto que foi enviada ao IBAMA, é muito simbólica o que diz respeito a lagoas marginais e águas subterrâneas. Eu quero dizer o seguinte: que a gente não deve ser inocente a ponto de não nos unirmos agora, para num determinado momento a gente apresentar tudo isso que a gente está guardando que são os impactos sociais, que são os impactos históricos, que são os impactos da biota, a gente tem que guardar isso. Isso poderia constar no estudo de vocês, porque o que tem chegado até a gente não tem nada de consistente. Nós não tivemos clareza. [Não compreendido – 01:32:27] está tentando mostrar de que maneira a gente vai ser impactado. O que é o efeito no meio ambiente e no todo. Porque a questão é uma abordagem holística. A questão é de bacia. Embora eu esteja no a montante do FORMOSO, eu também vou ser impactado, então área de influência indireta é importante que a gente entenda que é uma coisa muito maior e agora, é importante que a gente possa se munir de tudo o que for preciso para apresentar mais adiante. O comitê está aqui para fazer isso, essa é a proposta do comitê para deixar com muita clareza e a participação de todos vocês.

CEMIG: Eu só queria discordar de um ponto da fala do (...), eu acho que o processo de licenciamento em FORMOSO já até começou. Porque? Porque já assinou o termo de cooperação entre IBAMA e SEMAD, a gente teve acesso a esses documentos, e a minha opinião é que apesar de todos os problemas que nós temos seja no federal, IBAMA, SEMAD essa vinda do processo pra SUPLAN eu vejo como menos negativo. Então, quando aparece que o governo federal vai fazer uma obra, o governo federal joga a batata quente em cima de um outro órgão gestor. Mas, nós já discutimos com alguns atores, para não dizer positivo, menos negativo, porque ainda fica próximo da gente. Se fosse no cenário federal, IBAMA, ANA, outros órgãos o processo de licenciamento ficaria bem mais difícil para nós atores aqui do território. Já que o eixo 2, é a questão do licenciamento. Eu gostaria de deixar claro aqui que eu não estou defendendo o sistema de licenciamento de Minas Gerais. Eu acho que tem que estar mais próximo da gente

para a gente discutir. Essa é a minha opinião sobre esse item 2, do licenciamento. Para mim ele já começou.

Mediador 2: Oh, Renato esse termo de cooperação técnica ele é um documento público?

CEMIG: Na verdade, só para complementar aí. Existe uma previsão legal, o CBHSF falou que não pode passar pelo SEMAD pode sim. Existe uma previsão legal, que essas parcerias podem ser feitas com órgãos estatal. O que a gente questiona é passar isso para a SEMAD, por ser uma bacia federal, que vai impactar [falha no áudio – 01:37:01] esse é o grande questionamento.

Mediador 1: Priscila?

Motadora Local: Aqui em Pirapora, as pessoas não estão de fato sabendo o que está acontecendo. Quando a gente fala em hidrelétrica até mesmo com o pessoal da associação dos pescadores, eles não sabem o que está acontecendo “isso é um projeto de trinta anos atrás”. E eu estava conversando com um dos candidatos que é favor da hidrelétrica, eu me fiz de besta e fui perguntar porque você é a favor da hidrelétrica? E aí ele falou: porque eles querem fazer com que o Rio São Francisco volte. Então, eu consigo compreender, como a gente não tem a resposta e o respaldo de nenhum órgão, que seja algo muito além do que nós estamos pensando. Talvez, isso que eles estejam pensando seja uma questão mais voltada para uma hidrovia, para os grandes latifundiários, as mesmas coisas que a gente tem visto desde da época da transposição. Então, eu fico me questionando sobre como a gente se une para barrar essa barragem. E aí eu fico pensando se isso condiz com o que eles dizem ou não, ou se é mais uma especulação. Na verdade, é mais uma pergunta se alguém saberia me responder.

Mediador 1: Hélio?

Hélio: Moradora Local eu não tenho informação alguma. Quem tem é considerado privilegiado. Mas, no geral, quando se fala em intervenção ambiental em hidrelétricas, as pessoas têm a tendência de citar a perenização dos rios. Mas, isso não existe. A perenização dos rios por barramento ela tem se mostrado falha. Até no Cantareira em São Paulo.

Velho Chico Vive: Olha, como eu falei anteriormente, o processo de licenciamento ele tá andando. Eu sugiro que vocês peçam no IBAMA seção C do processo. E vocês vão ver

lá: não podemos fazer o termo de referência, sem um parecer da ANA sobre essa barragem. E aí depois de um tempo eles fizeram esse termo de referência sem esse parecer. Hoje já tem um termo para uma empresa ambiental fazer o estudo EIA/RIMA. Então, para a gente essa é a mesma questão do IPHAN. O IPHAN se posicionou dizendo que não tinha elementos suficientes no FCA para fazer o termo de referência. E em pouco tempo saiu um termo de referência do IPHAN. Inclusive em relação a lei de uso permanente deste trecho. O que a gente está vendo? É que esse processo, tem uma pressão política muito grande para ele ser aprovado. Nós estamos identificando que existe irregularidades. Então, essa coisa da SEMAD isso é questionável. As leis são interpretadas. O juiz aqui de Montes Claros, a [não compreendido – 01:43:01] ela quis licenciar de forma fragmentada o projeto dela, e o juiz mandou voltar para o IBAMA. Eles tinham EIA/ RIMA lá no SEMAD. Então, na nossa visão, não podia ser licenciado pela SEMAD. E o que a gente está vendo aqui, é que vem desde do FCA. Como você vai licenciar um rio que daqui a pouco ele cai na Bahia? E quem vai fazer uma análise do EIA/RIMA lá na Bahia. Quando a Samara disse que o estudo vai dialogar com o EIA/RIMA a gente acha isso complicado, porque o EIA/RIMA, então a gente está vivendo um momento de atropelamento das questões. Nós não estamos em um processo normal de licenciamento. Nós estamos em um processo em que eles estão atropelando tudo, então não dá para o comitê lidar com essa forma. Eles estão licenciando. Não. Eles estão atropelando o processo. Então, eu acho que deve ser colocado no relatório de vocês e para orientar o comitê que nós estamos vivendo essa situação.

Mediador 1: O Alexandre traz uma questão importantíssima que é o atropelo e a falta de escuta prévia, eu acho que o nosso relatório tem que trazer isso, uma violação aos direitos, direito a informação e direito a participação, isso precisa ser pontuado e muito bem pontuado para que a gente saiba como as coisas estão acontecendo para justificar essa coleta de dados primários, Fred, você gostaria de colocar mais alguma questão, tem mais alguém que gostaria de colocar uma questão sobre o licenciamento? Bom agora, eu gostaria nesse terceiro eixo ir para olhar dessas populações. Ir para o campo. Tentar fazer esse exercício. Vamos fazer um estudo comparativo entre três hidrelétricas, mas quais são os impactos socioeconômicos, socioambientais, que vocês acham muito relevante, claro que a gente não vai conseguir esgotar isso aqui, mas a gente precisa abrir essa escuta nesse momento. Teve uma fala muito rica sobre a questão do pescado,

dos pescadores, mas o que mais gente? Agora, eu gostaria de trazer mais vozes, eu vou tentar diversificar as vozes aqui dessa reunião, para a gente poder se inspirar e poder qualificar esse parecer a partir de vocês também. Inclusive, trazendo uma questão que eu acho que foi o Hélio que trouxe, muitos ribeirinhos falam de um impacto positivo, o que é isso, como está chegando isso? que impacto positivo que é esse que as pessoas percebem? Isso tem a ver com o desenvolvimentismo, com o turismo e a valorização?
[01:52:00]

- Sou agente pastoral do Conselho Pastoral dos Pescadores, sou oceanógrafa e pensando nos aspectos socioambientais são inumeráveis considerando que uma barragem de água privada, aqui a 12 quilômetros de Pirapora, começa com um risco de rompimento, a gente tem uma área que não tem declividade para a construção de uma usina hidrelétrica, construção de uma usina por uma empresa que construiu uma usina que rompeu, num rio bem menor, no rio Pardinho, ali em Conselho Marques, tem o risco de extinção de pesca profissional em Três Marias, extinção de comunidades tradicionais, o risco de extinção de muitos sítios arqueológicos aqui na região do Buritizeiro- Pirapora, comunidades de assentamentos que vivem diretamente desses rios, riscos não só nas comunidades que estão acima, mas abaixo também considerando que o Abaeté é um dos rios principais, então, você tem a perda da tradição dessas comunidades que vivem à beira do São Francisco. Pode acontecer o que está ocorrendo em Mariana, no Rio Doce, que são pessoas enfrentando muitos processos de depressão, então a gente tem muito malefícios disso aí. Se você colocar por trás desse jogo, o mercado das águas, a lei de outorga das águas, que é um projeto de lei para fazer a outorga de água, então a gente pode estar impedindo o acesso o rio federal, o rio público ali naquele local, e todo esse projeto aí que a CEMIG demorou 70 anos para renovar as lagoas marginais que é um projeto para garantir os peixes. Isso aí pode estar sendo colocado tudo a perder mesmo. Então ao lado dessa usina que eles estão querendo construir tem uma grande concentração de mogno africano. A gente sabe que a cachoeira do FORMOSO, tem uma pedreira na foz do FORMOSO, é uma área sagrada para os índios Xás em Buritizeiros, então você tem uma perda de sentido aí cultural. Alguém falou que era 11 mil índios, 30%... a gente precisa também considerar a questão das vazantes que dependem do rio para ter a sua renda complementada e a gente tem incontáveis pessoas que não só

vivem da pesca, mas da cultura de vazantes para complementar a renda, para complementar a alimentação.

Fred: A Laís falou de comunidades que seriam afetadas principalmente do Xá e do [não compreendido – 01:59: 01] tem alguma outra comunidade que vocês acham que seriam impactadas?

Renato: Existem. Principalmente em São Gonçalo do Abaeté que são comunidades que estão estabelecidas a décadas ali na foz do Abaeté.

CBHSF: Tem também um assentamento de reforma. Eu tenho ela georreferenciadas.

Mediador 2: Se vocês puderem nomear essas comunidades, eu acho importante.

CEMIG: São muitas as comunidades indígenas que tem ao longo do São Francisco, vazanteiros, pescadores. Lá é mais isso que o CBHSF falou, mais esse projeto de reforma agrária, e muitas pessoas que vivem nas ilhas.

CBHSF: E são várias. Logo abaixo da ponte tem inúmeras ilhas e com comunidades estabelecidas lá.

Renato: E tem muitas comunidades no eixo das barragens.

Conselho Pastoral dos Pescadores: E os pescadores esse é um grupo muito específico dos pescadores e dos vazanteiros. Aí é um povo que tem múltiplas identidades: os indígenas pescam, os quilombolas são vazanteiros, sem contar os assentamentos, agora a gente tem um histórico de expulsão dessas comunidades.

CBHSF: Com relação a esse trecho a gente está falando mais ou menos com relação a 90 quilômetros de rio. Se o peixe acabou de Xingó para baixo, mais especificamente de Sobradinho para baixo, foi devido a essa quantidade de barragem em cascata. Se a gente der a oportunidade disso acontecer aqui também, o peixe vai acabar aqui também. Se FORMOSO vier a se concretizar a gente vai perder essa questão da pesca. Agora, nós estamos esquecendo como seremos contrapostos a isso. Porque quando a gente fala de impacto, nós temos os impactos negativos que são esses que nós relacionamos e eles vão se contrapor aos impactos positivos. Supostamente positivos. E cabe à sociedade avaliar o que ela quer. Dentre os impactos positivos que a gente pode esperar que vão ser elencados e a gente pode arrumar uma outra proposta para isso... eles

podem dizer: com a barragem nós podemos aumentar as terras irrigadas, vão acabar com as nossas nascentes, com a cachoeira do FORMOSO, com uma dúzia de ecossistemas que estão estabelecidos, sem contar as pessoas. “Mas, vai trazer emprego”. As pessoas acham que isso é vantagem. Porque Várzea e Lassance não estão envolvidos? Porque eles estão pensando é no SEFUR. É nos royalties que pagam os fundos em efeito cascata. Eles vão receber os royalties das áreas inundadas e vão receber os royalties do efeito em cascata. Hoje Três Marias, Felixlândia e Morada Nova recebem não só os royalties das áreas inundada que tiveram aqui da CEMIG, da CEMIG como também recebe royalties da CIESP. Então, eles estão pensando nesse sentido: vai gerar riqueza para o nosso município, então, nós não vamos ter apoio dessas comunidades, vai gerar empregos, o turismo vai aumentar. O turismo nós temos. Então, nós temos que ser bastante realista para contrapor aos efeitos positivos que estão aí. Colocada a questão de hidrovia, ferrovia e tal, podem tentar colocar isso, mas a gente sabe que isso não corresponde a verdade, porque nós já tivemos a hidrovia, e ela foi desativada e hoje a gente tenta ativar a hidrovia do São Francisco, mas vamos trazer isso como supostos impactos positivos. Será que a vida de tantas pessoas, a cultura, valem a pena? Outra questão que é colocada. A demanda energética do país é muito grande. Ora, nós estamos falando de 306 megawatts. Três Marias que gera 396, durante a crise hídrica foi desobrigada de gerar energia porque não tinha água para tal. O que nos garante que a gente não teve nenhuma ação para revitalizar o rio São Francisco, o que nos garante que nós não vamos passar novamente por uma crise hídrica que vai tornar Três Marias desobrigada e o HE FORMOSO caso ela venha acontecer. Então, porque o HE FORMOSO vai estrangular um rio que já é tão sofrido por míseros 306 megawatts. e usina fotovoltaica que dá mais do que isso, sem causar esse impacto todo.

Mediador 1: CBHSFa gente vê o poder de comunicação das agências, para falar dos impactos positivos, eu não sei se vocês estão organizados em redes, no sentido de apropriar dessa comunicação. O quanto é importante nesse momento, uma organização de base, sobre a disputa que passa por esse lugar que é o das disputas sobre o que são esses impactos. Gente, eu queria ver com vocês uma questão que é da possibilidade de rompimento. Depois dos rompimentos das barragens da SAMARCO e da Vale isso toma um peso inclusive legal, muito grande assim. e tinha o estudo de Dam Break de uma barragem como essa?

Coletivo Velho Chico Vive: Na verdade, Francisca, isso no estudo de EIA/RIMA é considerado. Mas, se a gente for levar em consideração que a barragem de Três Marias, não tem um EIA/RIMA está em construção, mas a CEMIG trabalha isso. Mas, só a título de curiosidade, a barragem de Três Marias é a maior barragem de terra do mundo.

Mediador 1: Eu acho que as pessoas estão hoje muito mais sensíveis em relação a possibilidade de rompimento e quando se vai discutir como estamos fazendo aqui as discussões sobre a possibilidade de alagamento elas ocupam o centro da discussão. Mas, é um apontamento mesmo.

CBHSF: Eu acho que a questão é de comunicação porque o São Francisco fala muito para ele mesmo. Eu acho que as nossas ações deveriam ser mais abrangentes. Porque o São Francisco é considerado um rio de integração nacional. E eu acho que tudo que a gente puder mobilizar de questão política, porque a questão deste rio foi por uma decisão política, então eu acho que a gente tem que buscar desde do nosso vizinho, o vereador, o prefeito, o nosso deputado, no coreto da praça, trazendo esse pertencimento para todo mundo. Então, vamos trazer essa questão da comunicação e do envolvimento político.

Moradora Local: Francisca eu achei muito legal a sua colocação, nós do coletivo Velho Chico Vive, a gente fez algumas coisas de mídia, a gente fez uma live essa semana, o que eu penso é que nesse momento, a gente deveria se unir. Quando eu hoje vejo falando do Rio Francisco, eu vejo mais pessoas de fora olhando com esse intento que as pessoas aqui de dentro. Porque, as pessoas aqui compram peixes, a gente está em época política e as rádios são todas compradas em Pirapora. Não é tão simples quando você fala de um lugar de coronelismo. Quando você tem um prefeito que está há quase vinte anos no poder e totalmente contrário a qualquer coisa que seja favorável ao Rio São Francisco. Eu penso em colocar carro de som, mas eu não tenho dinheiro e quando você vai ver a realidade é outra. O que se pode fazer quando o poder está nas mãos dos poderosos? E a questão é a seguinte: a ponte Marechal Hermes já foi aprovada inclusive pela Vale. Então, pelo que eu vejo aqui, é que quem vai ganhar essa história é quem vender o melhor peixe. Então, que a gente venda o nosso peixe, mostre a realidade para a população. Porque quando a gente fala em geração de emprego, tem gente vendendo o seu lote e achando que ganhar 50, 60 mil tá ótimo. Só que não é isso que está

acontecendo e como é que você chega a essa população que não tem internet e explica alguma coisa? Eu acho que é a hora da gente entender esse chamado e chegar junto.

Mediador 2: Eu gostaria de fazer uma provocação: muitas vezes o turismo é colocado como sendo um ponto positivo. Mas, Pirapora já é uma área turística. Mas, então, como é que vocês vêm isso?

Renato: Na verdade, já há um plano turístico que é explorado por Três Marias e São Gonçalo do Abaeté com pesca de Dourado, mas se for olhar a montante de Pirapora e Buritizeiro, já tem um trecho explorado nesse sentido como a própria Cachoeira do FORMOSO, então, que turismo é esse que precisa destruir tanta propriedade tanto o meio ambiente, tanta biota e remover tantas pessoas, com tantos impactos, que se justifica. É aí que a gente vai buscar o contraponto. Eles vão falar que é o turismo. Mas, esse turismo já existe. De uma maneira sustentável ele se moldou às comunidades ribeirinhas. Eu acho que falta mais a gente ouvir essas propostas, possivelmente, [não compreendido – 01:25:15] não seria a tragédia que foi se tivessem ouvido os ribeirinhos, as comunidades indígenas e por aí afora.

UF de Montes Claros: Bem a região ali do Buritizeiros tem o turismo ecológico, as cavalgadas que eles fazem ali e tem o que não está funcionando muito nesse governo que é o circuito João Guimarães Rosa, que era uma política de Estado que perpassava ali Paredão de Minas, Três Marias, a região onde Manuelzão morou é em Paredão de Minas que tem o grande desfecho do livro Grande Sertão: Veredas. Então, nesse sentido é bom pensar que existe esse circuito e não só esse como o Circuito da Serra do Cabral, outros circuitos que pegam essa região pensando no ecoturismo. Eu penso também como colocado pelo CBHSFe pela Moradora Locale foi provocado pelos meninos, da necessidade de se ter canais mais interligados de comunicação entre os comitês, a universidade e os movimentos que estão se formando em prol do rio.

Mediador 1: Apresenta as questões apresentadas no grupo focal e amarra as discussões.

CBHSF: Só mais um apontamento: o controle social é fundamental e eu vejo que nós só podemos nos amparar no Ministério Público. Então, eu acho que a gente tem que ver nesse estudo a possibilidade de maior envolvimento das instancias legais. Tanto no nível

local, quanto no nível federal já que estamos falando de uma bacia federal. Era só isso mesmo.

Mediador 1: Fechamos com chave de ouro.

Moradora Local: canta.

8. ANEXO II

CARTA DE GUARACIABA

Representantes dos atingidos por barragens em Minas Gerais e seus assessores, reunidos em Guaraciaba, nos dias 16 e 17 de novembro de 2002, discutiram a política energética do País e de Minas, sobretudo no que tange aos problemas, dilemas e direitos afetos à população ameaçada e atingida por projetos hidrelétricos no estado. Nesta carta, trazem a público suas preocupações e posições sobre o processo de licenciamento de barragens, esperando dos novos governantes, em nível estadual e federal, medidas no sentido de resolução dos problemas e a implementação de políticas públicas verdadeiramente sustentáveis em seus aspectos sociais e ambientais.

Os mitos das Usinas Hidrelétricas

Mito 1: Hidrelétricas são uma fonte de energia renovável

As hidrelétricas, muitas vezes, são consideradas fontes de energia renovável. Entretanto, sabe-se que as barragens têm uma vida útil reduzida, mas freqüentemente superestimada. As causas que limitam seu funcionamento são: o envelhecimento das máquinas e da própria barragem, a eutrofização, a poluição do reservatório, o assoreamento, entre outros. Além disso, a área inundada fica permanentemente comprometida, impossibilitando seu uso para outros fins, causando, desta forma, problemas sociais e ambientais irreversíveis. Assim, as hidrelétricas não podem ser consideradas, genericamente, uma fonte de energia renovável ou uma contribuição para o "desenvolvimento sustentável". Cada projeto deve ser avaliado no contexto social e ecológico da região onde será implantado.

Mito 2: Barragens são baratas em comparação com outras fontes de energia

A maioria dos projetos não incorpora, em seus custos finais, os danos sociais e ambientais provocados pelos empreendimentos. As indenizações e programas diversos de mitigação e compensação desconsideram os modos de vida e padrões culturais das comunidades ameaçadas. Além disso, os relativamente baixos custos das barragens no Brasil resultam de uma política de subvenções e não de um mercado livre de energia. Os subsídios e financiamentos oferecidos pelo Estado dispensam investimentos maiores por parte das empresas e tornam possíveis os empreendimentos que, em sua concepção, eram economicamente inviáveis.

Mito 3: Pequenas hidrelétricas são uma alternativa ambientalmente viável às grandes barragens

As chamadas PCHs (Pequenas Centrais Hidrelétricas) têm causado danos enormes. Diversas empresas privadas, particularmente, vêm se aproveitando dessa modalidade de empreendimento para aumentar seus lucros, provocando prejuízos ambientais, sociais e culturais de caráter irreversível. Com efeito, as PCHs não vêm sendo alternativa às grandes barragens; ao contrário, exercem muitas vezes a função complementar, uma vez que são destinadas ao consumo durante o horário de pico. Neste caso, existe um agravante a mais, porque a mudança no regime fluvial com alterações diárias de vazão influencia em longos trechos do rio a jusante da barragem. Isto afeta diretamente a população ribeirinha, além de provocar impactos significativos nas áreas de várzeas que são ecologicamente sensíveis. Outra questão importante são os efeitos cumulativos da implantação de várias PCHs numa mesma bacia hidrográfica. Por exemplo, na região de Ponte Nova, em Minas Gerais (Alto Rio Doce), a concentração das chamadas PCHs afeta diretamente a vida de mais de 2000 famílias. Com a construção dessas barragens, toda a bacia será completamente alterada, causando enormes impactos sociais e ecológicos. Mais importante do que perguntar pelo tamanho da barragem ou onde está localizada é saber para quem e a quem ela serve. Enquanto a concepção e operação de qualquer hidrelétrica não estiverem na lógica do desenvolvimento sustentável, ela continuará com seu caráter danoso e perverso.

Mito 4: O Brasil precisa de novas hidrelétricas para enfrentar as crises energéticas no futuro

A última crise energética no Brasil foi causada pela escassez de água nos reservatórios. A construção de novas barragens pode agravar ainda mais esse quadro, tornando o país cada vez mais dependente da energia de fonte hidráulica. Por outro lado, existem várias propostas para a diversificação da matriz energética baseadas na energia eólica, solar e da biomassa (ex. bagaço da cana), que precisam de maiores investimentos em pesquisa, no desenvolvimento e na implantação, a partir de um planejamento complementar, considerando as possibilidades de cada região. O combate ao desperdício de energia é outro fator importante para a implementação de uma política energética sustentável. Em vez da geração de energia, uma política moderna deve visar a gestão de energia.

Mito 5: Hidrelétricas são necessárias para o desenvolvimento e a geração de empregos

Os empregos gerados pela implantação de hidrelétricas são temporários, sendo restritos ao curto período de construção. Nessa medida, demandam apenas número limitado de trabalhadores, geralmente contratados fora da localidade. Após esta fase, não há perspectiva de geração de postos de trabalho para as comunidades locais, devido à exigência de uma maior especialização técnica. Por isso, a população ao redor das hidrelétricas raramente é beneficiada com o empreendimento. Uma análise mais ampla e profunda mostraria que os efeitos das hidrelétricas para o "mercado de trabalho" são negativos, já que a maioria delas produz energia elétrica para máquinas, substituindo cada vez mais o emprego de trabalhadores. Assim, a política de construção de barragens no Brasil faz parte de um conceito de desenvolvimento que a longo prazo gera desemprego estrutural. No Brasil, a situação é ainda mais grave, porque a exclusão social nas zonas rurais e a racionalização na indústria, assim como na agricultura, acontecem simultaneamente. Dessa forma, aumenta o número dos "sem terras" e o êxodo rural é acelerado, agravando os problemas das favelas nas cidades. Um outro modelo de desenvolvimento visa a descentralização e diversificação da geração de energia, para que a população rural possa permanecer em suas terras.

Mito 6: Barragens são empreendimentos para uso múltiplo

Geralmente, as barragens são defendidas sob o argumento de seu uso múltiplo, para finalidades de lazer, irrigação, dentre outros. Fato é que, frequentemente, os aspectos técnicos, a legislação ambiental e os riscos para o funcionamento das barragens através do assoreamento, da eutrofização e da poluição, impedem o uso múltiplo dos

reservatórios. Alterações na qualidade da água provocadas pela construção dos reservatórios impedem seu aproveitamento para usos domésticos ou irrigação. Além disso, as hidrelétricas destroem outros potenciais paisagísticos e cênicos existentes, como remanescentes florestais e cachoeiras, cada vez mais raras, mas muito procuradas por turistas e por moradores locais. É importante ressaltar que a construção de hidrelétricas envolve a mobilização e exploração de recursos naturais e territórios para uma finalidade única: a produção de eletricidade. Assim, em vez de oferecer novas fontes de renda e possibilidades de aproveitamento, a construção de hidrelétricas não possibilita o uso múltiplo da área afetada e um desenvolvimento adequado à localidade.

Mito 7: A energia hidrelétrica é de utilidade pública

Normalmente, a energia é considerada um bem comum no Brasil. Entretanto, com a política de privatização, a energia, antes um bem público, tornou-se mercadoria, cujo acesso é dado segundo as lógicas do mercado. Estima-se, atualmente, que cerca de 5 milhões de domicílios, ou 20 milhões de pessoas, são privadas de eletrificação no Brasil. A energia torna-se, cada vez mais, um bem particular, já que os fornecedores de energia procuram clientes que podem pagar o preço mais alto ou consomem muito, como é o caso da indústria, excluindo, assim, a população carente. Grandes indústrias, como as metalúrgicas e siderúrgicas, estão construindo barragens visando o consumo próprio e não a distribuição para o público. Nesse processo, demais bens comuns são afetados, como, por exemplo, o acesso à água pela população local e áreas protegidas pela legislação ambiental.

PARECER TÉCNICO FAUNA
APR
UHE FORMOSO

Elaborado por:

Geraldo Alves

Bruno Ruggio

Equipe de apoio

SUMÁRIO

| | |
|--|------------|
| PARECER TÉCNICO FAUNA APR - UHE FORMOSO | 122 |
| 1 APRESENTAÇÃO | 127 |
| 2 RESPONSÁVEIS | 129 |
| 3 CARACTERIZAÇÃO GERAL (IDE-SISEMA) | 130 |
| 4 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA | 140 |
| 4.1 Métodos | 140 |
| 4.2 Resultados e Discussões | 142 |
| 4.2.1 Herpetofauna | 142 |
| 4.2.2 Ornitofauna | 158 |
| 4.2.3 Mastofauna | 195 |
| 4.2.4 Ictiofauna | 218 |
| 4.2.5 Invertebrados Aquáticos (Zooplâncton e Zoobentos) | 243 |
| 4.2.6 Entomofauna de Importância Médica | 264 |
| 5 IMPACTOS POTENCIAIS DO EMPREENDIMENTO | 283 |
| 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS | 290 |
| 7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA | 297 |
| SÍNTESE CONCLUSIVA | 339 |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|--|-----|
| Figura 12. Biomas no Estado de Minas Gerais. | 128 |
| Figura 13. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade. | 130 |
| Figura 14. Áreas Prioritárias para Conservação de Anfíbios e Répteis. | 132 |
| Figura 15. Áreas Prioritárias para Conservação da Avifauna. | 133 |
| Figura 16. Áreas Prioritárias para Conservação da Mastofauna. | 134 |
| Figura 17. Áreas Prioritárias para Conservação da Ictiofauna. | 135 |
| Figura 18. Áreas Prioritárias para Conservação de Invertebrados. | 136 |
| Figura 19. Rios de Preservação Permanente. | 137 |
| Figura 20. Bacias prioritárias para elaboração de Avaliação Ambiental Integrada. | 139 |
| Figura 21. Distribuição das espécies da herpetofauna, com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, por Classe e Ordem. | 146 |
| Figura 22. Riqueza da avifauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, por Ordem. | 162 |
| Figura 23. Riqueza da avifauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, por Família. | 163 |
| Figura 24. Distribuição das espécies da mastofauna, por Ordem. | 200 |
| Figura 25. Distribuição das espécies da ictiofauna, por Família. | 223 |
| Figura 26. Ecossistema lacustre e seus diferentes compartimentos. | 244 |
| Figura 27. Distribuição das espécies de invertebrados aquáticos, com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, por Filo. | 253 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|--|-----|
| Tabela 1. Equipe técnica. | 129 |
| Tabela 2. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da herpetofauna na área de inserção da UHE Formoso. | 145 |
| Tabela 3. Espécies da herpetofauna registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso. | 147 |
| Tabela 4. Espécies de répteis e seus usos conhecidos. | 157 |
| Tabela 5. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da avifauna na área de inserção da UHE Formoso. | 159 |
| Tabela 6. Espécies da avifauna registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso. | 164 |
| Tabela 7. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da mastofauna na área de inserção da UHE Formoso. | 197 |
| Tabela 8. Espécies da mastofauna registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso. | 202 |
| Tabela 9. Espécies de mamíferos ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso. | 210 |
| Tabela 10. Espécies de mamíferos de interesse cinégetico com potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso. | 215 |
| Tabela 11. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da ictiofauna na área de inserção da UHE Formoso. | 220 |
| Tabela 12. Espécies da ictiofauna registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso. | 225 |
| Tabela 13. Espécies da ictiofauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso consideradas endêmicas da bacia do rio São Francisco. | 236 |
| Tabela 14. Espécies da ictiofauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso consideradas migradoras. | 239 |

| | |
|--|-----|
| Tabela 15. Espécies da ictiofauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso consideradas exóticas à bacia do rio São Francisco. | 240 |
| Tabela 16. Pontos de monitoramento da qualidade da água do Projeto Águas de Minas na área de inserção da UHE Formoso. | 246 |
| Tabela 17. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional dos invertebrados aquáticos (zooplâncton e zoobentos) na área de inserção da UHE Formoso. | 252 |
| Tabela 18. Espécies de invertebrados aquáticos (zooplâncton) registrados por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso. | 253 |
| Tabela 19. Espécies de invertebrados aquáticos (zoobentos) registrados por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso. | 259 |
| Tabela 20. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da entomofauna de importância médica na área de inserção da UHE Formoso. | 267 |
| Tabela 21. Espécies da entomofauna de importância médica registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso. | 269 |

1 APRESENTAÇÃO

Este trabalho refere-se ao estudo da fauna dos municípios inseridos na área prevista para implantação do empreendimento UHE Formoso, projetado para implantação no rio São Francisco, em Minas Gerais.

Pretende-se com o mesmo, possibilitar que a equipe do Comitê de Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco – CBH São Francisco possa avaliar previamente o contexto biológico ao qual o empreendimento em pauta pretende se inserir.

O presente instrumento está vinculado ao Ato Convocatório nº 05/2017 ao Contrato Administrativo AGB PEIXE VIVO CT 14 2017 (doravante denominado CONTRATO ORIGINÁRIO), firmado em 21/06/2017 e Ordem de Serviço Parcial nº 08/2020.

Com relação ao presente estudo, vale destacar alguns aspectos organizacionais do mesmo. A primeira parte se refere à contextualização da área de lâmina d'água do reservatório projetado em relação às bases da fauna correlatas do IDE-Sisema.

A segunda parte aborda as informações relativas à caracterização da fauna (levantamento e compilação de dados secundários, análise dos dados obtidos no que se refere à riqueza, diversidade, abundância, modos de vida das espécies, entre outros) da referida área, e teve como objetivo descrever a situação ambiental do componente fauna da área a ser atingida.

A terceira parte apresenta, de maneira conceitual, impactos comuns à implantação de reservatórios de acumulação de água semelhantes e a respectiva conclusão dos principais parâmetros abordados ao longo do estudo.

Por fim, a Figura 12 apresenta a localização da UHE Formoso em relação aos biomas de ocorrência no estado de Minas Gerais.

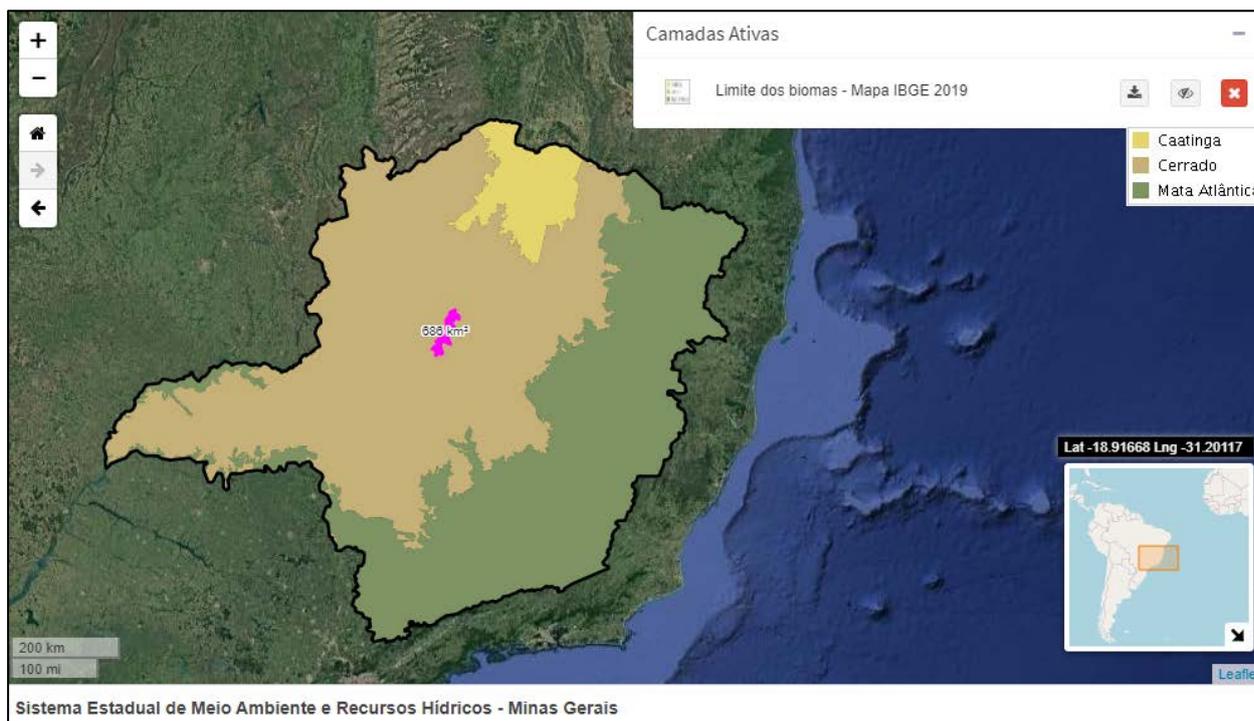


Figura 12. Biomas no Estado de Minas Gerais.

Fonte: SISEMA (2019).

Nota: A poligonal rosa corresponde ao reservatório da UHE Formoso.

2 RESPONSÁVEIS

O presente relatório técnico, relativo à caracterização regional da fauna na área de influência da UHE Formoso, tem responsáveis os seguintes profissionais relacionados na Tabela 1.

Tabela 1. Equipe técnica.

| Profissional | Formação | Registro profissional | Função |
|--------------------------------------|--|-----------------------|--|
| Geraldo Alves de Souza Filho | Zootenista, MSc. Esp. em Avaliação de Fauna e Flora em Estudos Ambientais | CRMV 0998/Z | Gestão do estudo |
| Marcelo Xavier de Oliveira | Biólogo Técnico em Meio Ambiente Esp. em Gerenciamento de Projetos | CRBio 80.074/04-D | Compilação dos dados e Diagnóstico da limnologia |
| Luiz Gabriel Mazzoni Prata Fernandes | Biólogo Mestre em Zoologia de Vertebrados | CRBio 57.741/04-D | Diagnóstico da avifauna |
| Vitor Souza Borges | Biólogo Mestre em Zoologia de Vertebrados | CRBio 80.073/04-D | Diagnóstico da herpetofauna |
| Rodolfo Assis Magalhães | Biólogo Mestre em Ecologia, Conservação e Manejo da Vida Silvestre | CRBio 104.927/04-D | Diagnóstico da mastofauna |
| Rúbia Praxedes | Bióloga Mestra em Zoologia de Vertebrados | CRBio 104.637/04-D | Diagnóstico da ictiofauna |
| Felipe Dutra Rêgo | Biólogo Mestre em Ciências da Saúde Doutor em Ciências da Saúde | CRBio 117.208/04-D | Diagnóstico da entomofauna |

Nota: Registro profissional - CRMV (Conselho Regional de Medicina Veterinária); CRBio - Conselho Regional de Biologia.

3 CARACTERIZAÇÃO GERAL (IDE-SISEMA)

Antes da caracterização e discussão acerca da potencial fauna de ocorrência na área da UHE Formoso, apresenta-se breve análise baseada nas informações disponibilizadas na Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (IDE-SISEMA), instituída pela Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466, de 13 de fevereiro de 2017 (MINAS GERAIS, 2017).

No ambiente virtual do IDE-SISEMA, disponibilizado por Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (SISEMA, 2019), avaliou-se a ocorrência de áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, conforme Figura 13, considerando, para tanto, o reservatório a ser formado pela UHE Formoso.

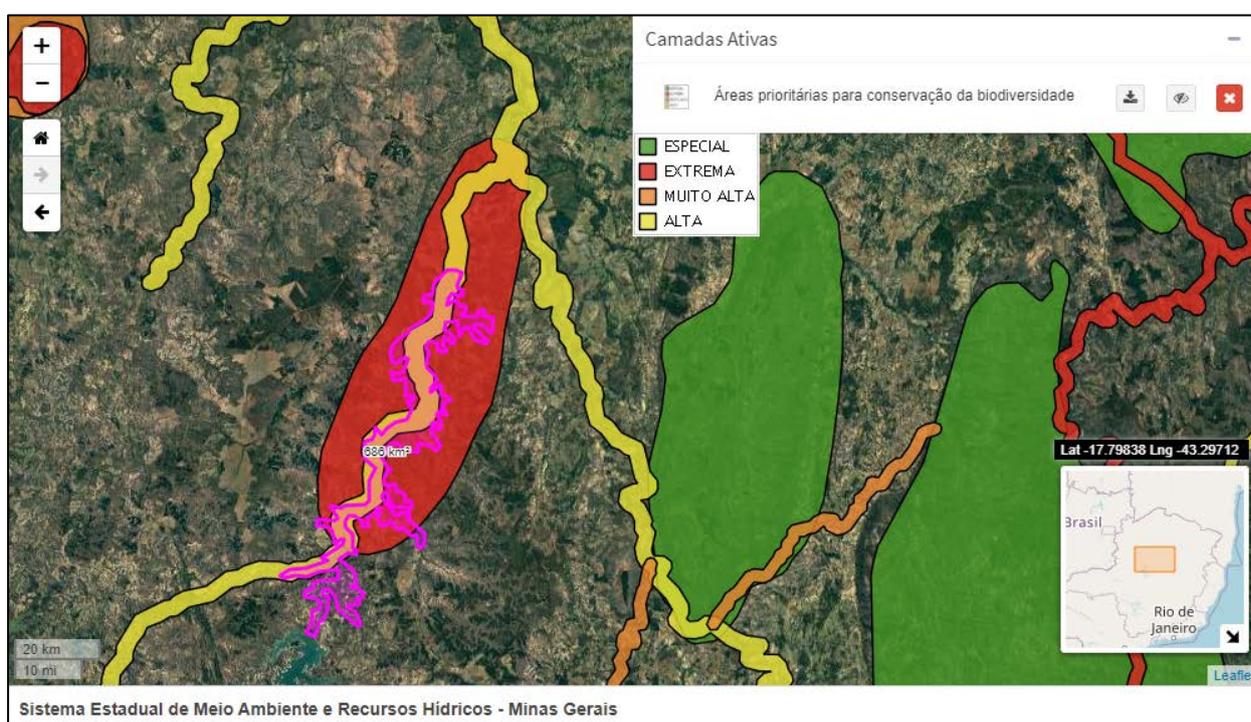


Figura 13. Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade.

Fonte: Sisema (2019).

Nota: A poligonal rosa corresponde ao reservatório da UHE Formoso.

Na área prevista para o reservatório da UHE Formoso, existem duas áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, sendo elas, Região de Buritizeiro / Pirapora e Rio São Francisco e Grandes Afluentes.

A área denominada Região de Buritizeiro / Pirapora, segundo Drummond *et al.* (2005), apresenta alta riqueza de espécies de aves raras, endêmicas e ameaçadas de extinção. Tal situação a qualifica como de Importância Biológica Extrema. As principais pressões antrópicas sobre essa área são a agricultura, pecuária e o seu isolamento. Para tanto, a principal recomendação para a área em questão é a realização de inventariamentos.

Já a área denominada Rio São Francisco e Grandes Afluentes, segundo Drummond *et al.* (2005), apresenta cursos d'água com remanescentes lóticos significativos com alta conectividade, além da presença de espécies ameaçadas de extinção. Essa área é classificada como de Importância Biológica Alta. Dentre as ações previstas para a sua proteção tem-se a realização de inventariamentos e a criação de Unidades de Conservação (UCs). Ainda, cabe mencionar que as principais pressões sobre a área prioritária são a agropecuária/pecuária, a presença de espécies exóticas invasoras e a construção de barramentos no curso d'água.

No que diz respeito, especificamente à herpetofauna, tem-se que a área prevista para a instalação da UHE Formoso encontra-se inserida dentro da área prioritária para a conservação da herpetofauna denominada Buritizeiro / Pirapora, conforme Drummond *et al.* (2005). A localização da UHE Formoso frente às áreas prioritárias para a herpetofauna é apresentada na Figura 14.

Cabe mencionar que, ainda que na IDE-SISEMA (SISEMA, 2019) consta que a área Buritizeiro / Pirapora seja de Importância Biológica Média, Drummond *et al.* (2005) a apresenta como de Importância Biológica Potencial, ou seja, uma área para a qual não há informações conclusivas sobre a diversidade, mas que possui características que potencialmente preservam segmentos significativos da herpetofauna e merecem ser investigadas.

A área Buritizeiro / Pirapora tem como principal pressão a agropecuária/pecuária e como recomendações o inventariamento da herpetofauna e a criação de UCs, tal como indicado por Drummond *et al.* (2005).

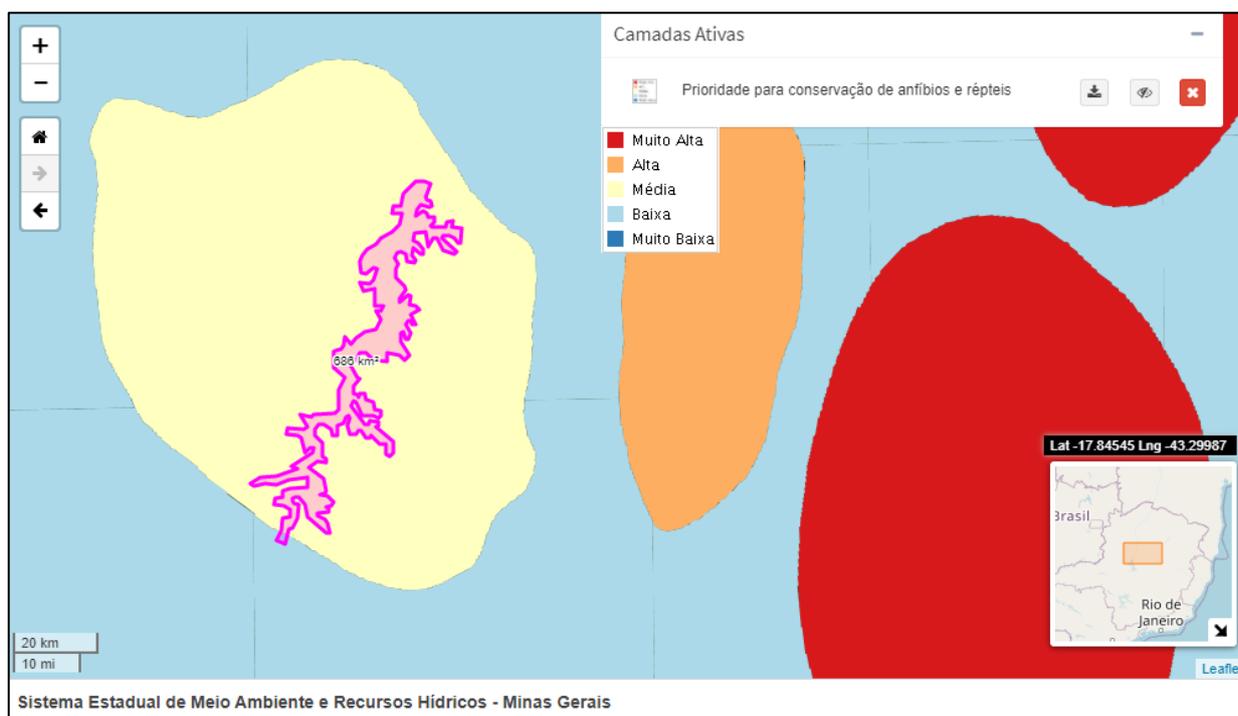


Figura 14. Áreas Prioritárias para Conservação de Anfíbios e Répteis.

Fonte: Sisema (2019).

Nota: A poligonal rosa corresponde ao reservatório da UHE Formoso.

Em relação às aves, tem-se que uma elevada parcela da UHE Formoso estará inserida na área prioritária para a conservação da avifauna denominada Região de Buritizeiro. Ainda, cabe a menção das áreas prioritárias denominadas Várzeas de Pirapora e Contrafortes da Serra do Cabral, as quais ocupam pequenas porções da área prevista para a instalação da UHE Formoso. Assim, das 111 áreas consideradas prioritárias para a avifauna, no Estado de Minas Gerais, 3 possuem alguma relação com a área do empreendimento.

A Figura 15 apresenta as áreas prioritárias para a conservação da avifauna, conforme Sisema (2019).

Ainda que na base cartográfica disponível na IDE-SISEMA (SISEMA, 2019) conste uma única área prioritária para a conservação da avifauna, classificada como de Importância Biológica Muito Alta, tem-se, segundo Drummond *et al.* (2005), a presença das áreas Contrafortes da Serra do Cabral, de Importância Biológica Especial, Várzeas de Pirapora, de Importância Biológica Extrema, e Região de Buritizeiro, de Importância

Biológica Muito Alta.

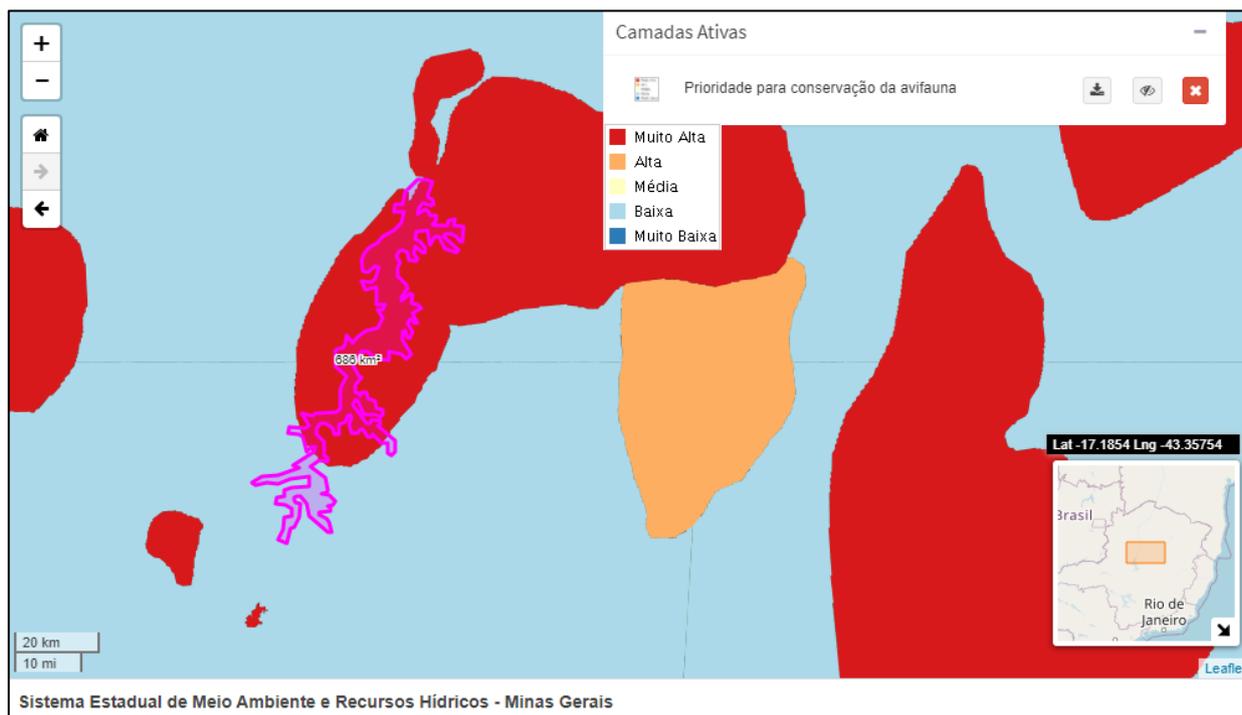


Figura 15. Áreas Prioritárias para Conservação da Avifauna.

Fonte: Sisema (2019).

Nota: A poligonal rosa corresponde ao reservatório da UHE Formoso.

No caso específico da área Contrafortes da Serra do Cabral, a sua condição de especial importância se dá devido à presença de *Phylloscartes roquettei* (cara-dourada), espécie rara, de distribuição restrita, tal como relatado por Drummond *et al.* (2005).

Ainda segundo Drummond *et al.* (2005), para todas elas, tem-se como pressão antrópica a agropecuária/pecuária, além de agricultura, exclusivamente para Várzeas de Pirapora, e mineração e turismo desordenado para Contrafortes da Serra do Cabral. Como ações recomendadas tem-se o inventariamento da avifauna para as áreas Região de Buritizeiro e Contrafortes da Serra do Cabral, e a criação de UCs para a área Várzeas de Pirapora.

Ademais, a região abriga também, conforme publicação de Bencke *et al.* (2006), uma Área Importante para a Conservação das Aves (*Important Bird Area – IBA*), o Baixo Rio das Velhas, nos municípios de Pirapora e Várzea da Palma, onde já foram registrados táxons raros como *Phylloscartes roquettei* (cara-dourada) e *Nyctiprogne vielliardi* (bacurau-do-São-Francisco).

Para a mastofauna tem-se que a UHE Formoso estará inserida, em quase sua totalidade, na área denominada Região de Buritizeiros / Pirapora, considerada de Importância Biológica Extrema, segundo Drummond *et al.* (2005) e de Importância Biológica Muito Alta na IDE-SISEMA (SISEMA, 2019), conforme apontado na Figura 16.

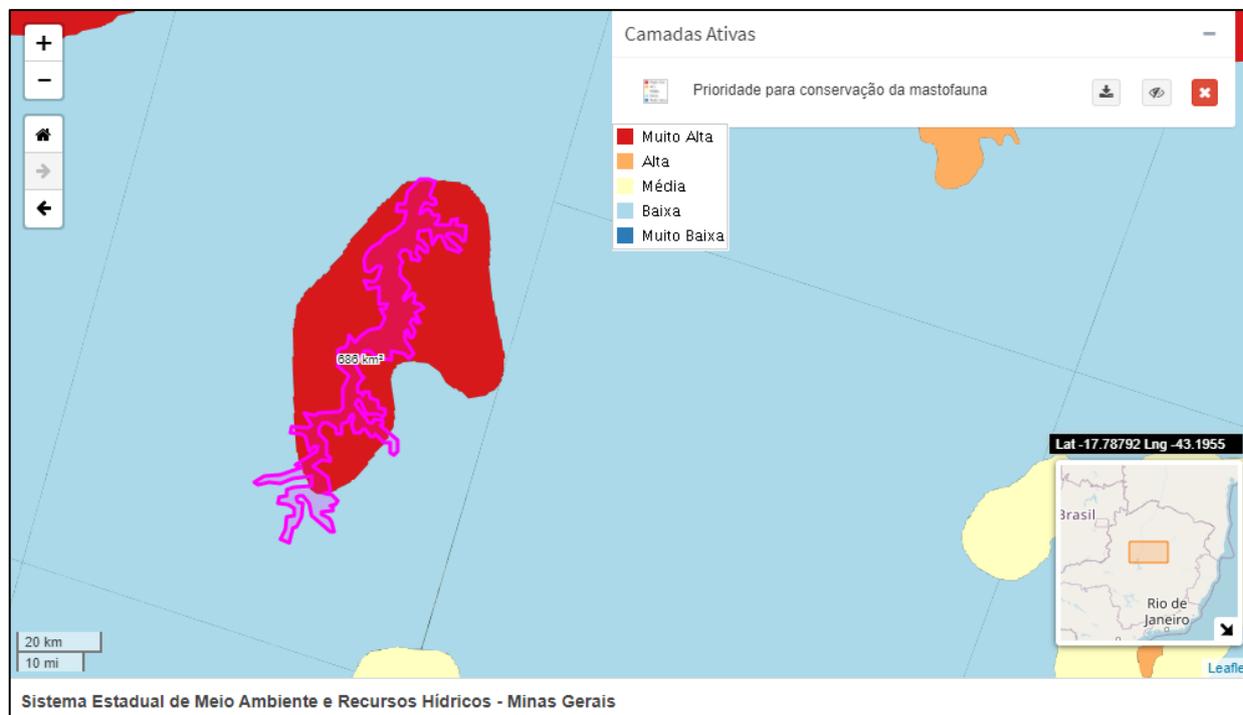


Figura 16. Áreas Prioritárias para Conservação da Mastofauna.

Fonte: Sisema (2019).

Nota: A poligonal rosa corresponde ao reservatório da UHE Formoso.

De forma geral, Drummond *et al.* (2005) relata que dentre as ações que visam a conservação das áreas indicadas como prioritárias, tem-se como ações emergenciais a (i) criação de UCs; (ii) manejo da fauna; (iii) a recuperação/reabilitação e a promoção de conectividade entre remanescentes de vegetação, (iv) e a investigação científica, sendo esta última ação, indicada como prioritária para a área Região de Buritizeiros / Pirapora.

Cabe mencionar ainda, segundo Drummond *et al.* (2005), que a maior pressão antrópica exercida sobre a área Região de Buritizeiros / Pirapora é a agropecuária/pecuária.

Para a ictiofauna tem-se a presença do reservatório da UHE Formoso na área prioritária denominada Rio São Francisco e Grandes Afluentes, conforme Figura 17, a qual, como o próprio nome diz, contempla a calha principal do rio São Francisco e os seus principais

afluentes.

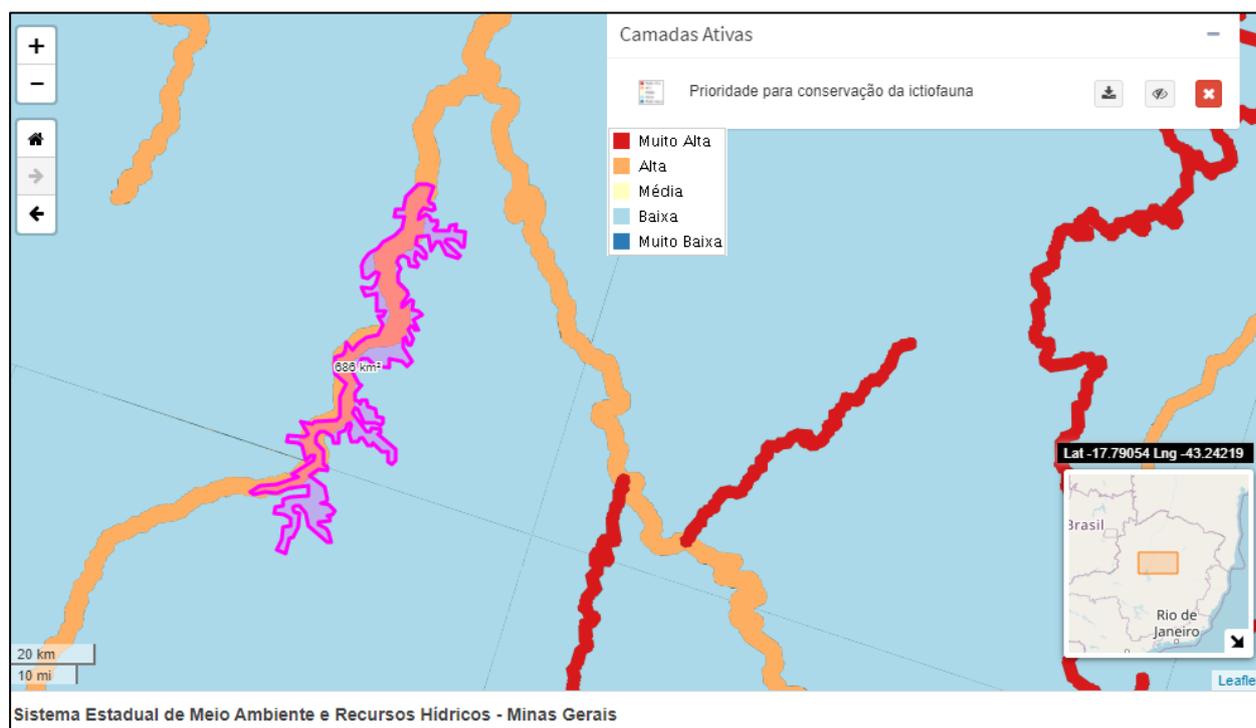


Figura 17. Áreas Prioritárias para Conservação da Ictiofauna.

Fonte: Sisema (2019).

Nota: A poligonal rosa corresponde ao reservatório da UHE Formoso.

Essa área prioritária, conforme Drummond *et al.* (2005), é classificada como Importância Biológica Alta, tendo como principais pressões antrópicas a agricultura, presença de espécies exóticas invasoras e a construção de barramentos. Propõe-se, como recomendação para a sua conservação, a elaboração de planos de manejo para as UCs existentes em sua área, e a promoção da recuperação ambiental dos cursos d'água e entorno.

Ainda no que diz respeito às áreas prioritárias, apresenta-se na Figura 18 aquelas relacionadas à conservação dos invertebrados.

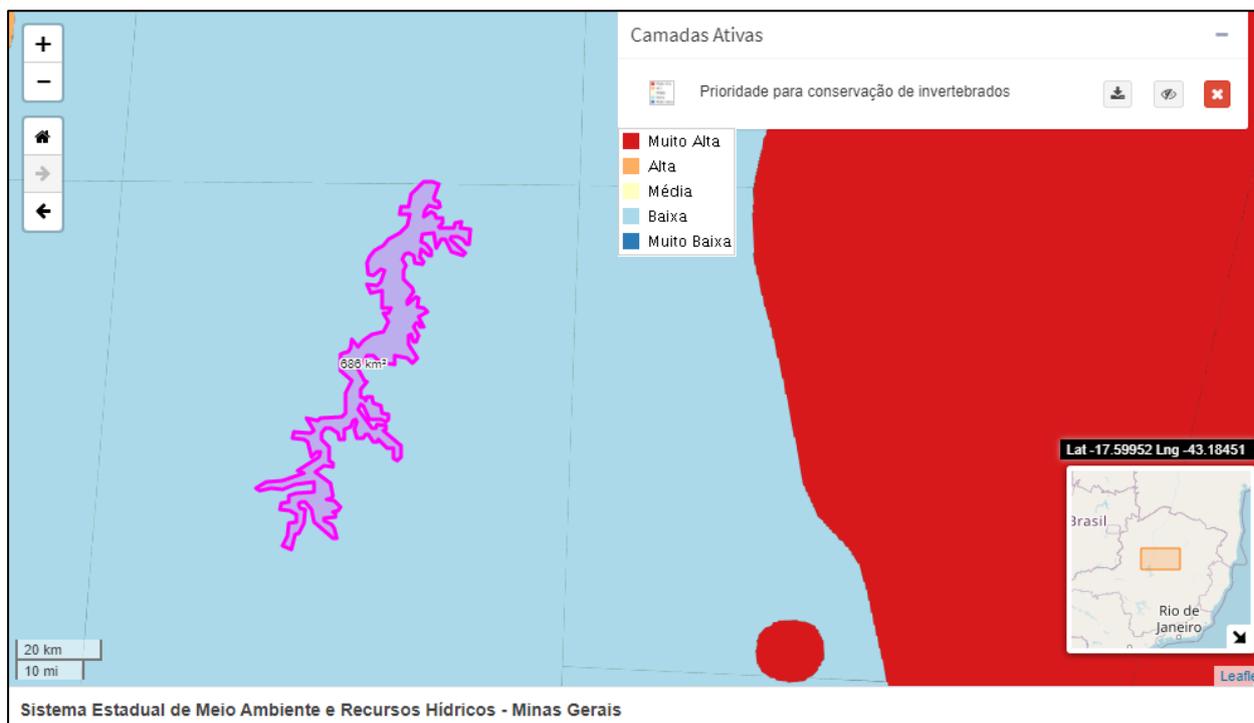


Figura 18. Áreas Prioritárias para Conservação de Invertebrados.

Fonte: Sisema (2019).

Nota: A poligonal rosa corresponde ao reservatório da UHE Formoso.

A UHE Formoso não se encontra inserida em nenhuma área prioritária para a conservação de invertebrados.

Cabe pontuar que, conforme explicitado por Drummond *et al.* (2005), para a definição das áreas prioritárias para conservação da fauna de invertebrados utilizou-se dos seguintes grupos de insetos: borboletas, libélulas, abelhas, heterópteros aquáticos e coleópteros (Scarabaeidae, Dynastidae, Carabidae e Cholevidae), além de aracnídeos, onicóforos e anelídeos. Sendo assim, essas áreas não consideram a riqueza e a ameaça de extinção de espécies que compõem o zooplâncton e as famílias Culicidae e Psychodidae (vetoras de zoonoses).

Ainda no âmbito da análise das informações disponibilizadas na IDE-SISEMA, tem-se que o reservatório da UHE Formoso estará sobrepondo um trecho do rio São Francisco considerado como de preservação permanente, conforme ilustrado na Figura 19.

Cabe esclarecer que, ainda que na Figura 19, gerada no ambiente virtual da IDE-SISEMA (SISEMA, 2019), conste que apenas um pequeno trecho do rio São Francisco

é considerado de preservação permanente, tem-se que o arquivo *shape file* disponível na IDE-SISEMA (SISEMA, 2019) apresenta em sua tabela de atributos a seguinte informação: “rio São Francisco, no trecho que se inicia imediatamente a jusante da barragem hidrelétrica de Três Marias e vai até o ponto logo a jusante da cachoeira de Pirapora”.

Ou seja, ao considerar tal informação, todo o reservatório da UHE Formoso encontra-se inserido no trecho do rio São Francisco classificado como de preservação permanente.

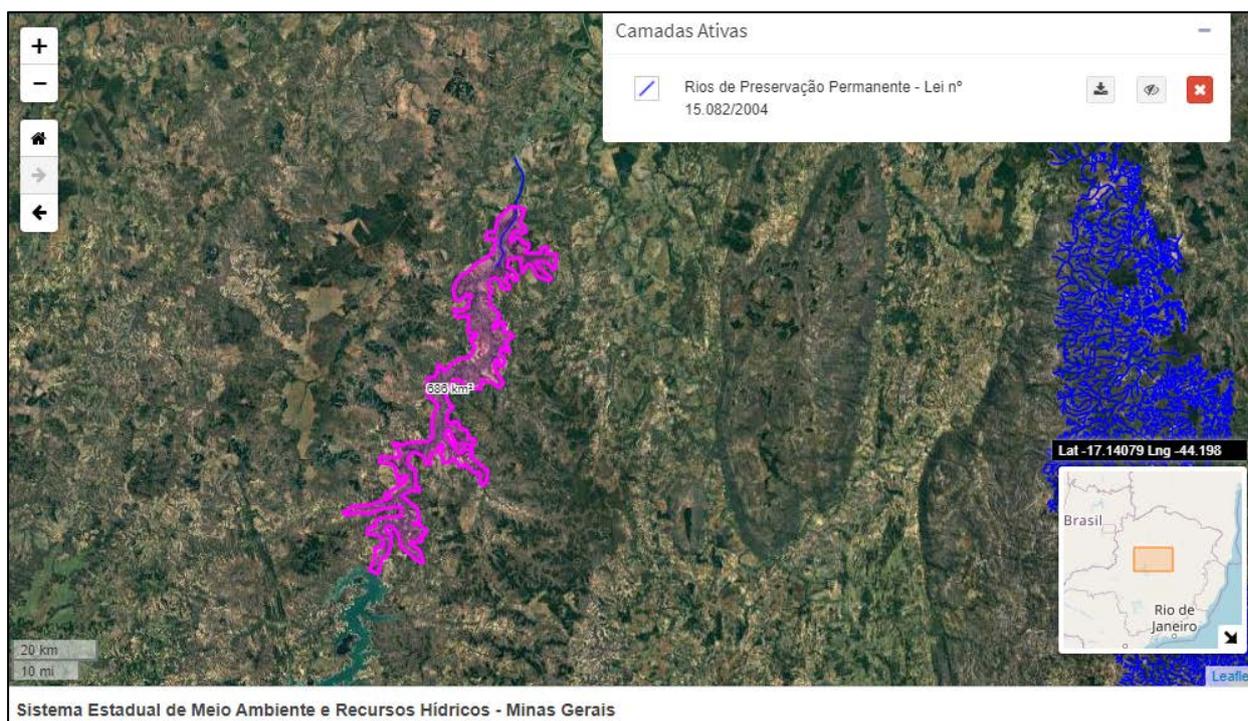


Figura 19. Rios de Preservação Permanente.

Fonte: Sisema (2019).

Nota: A poligonal rosa corresponde ao reservatório da UHE Formoso.

Segundo a Lei Estadual nº 15.082, de 27 de abril de 2004 (MINAS GERAIS, 2004), os rios considerados de preservação permanente correspondem aos cursos de água ou trechos destes com características excepcionais de beleza ou dotados de valor ecológico, histórico ou turístico, em ambientes silvestres naturais ou pouco alterados.

Ainda segundo a Lei Estadual nº 15.082/2004 (MINAS GERAIS, 2004), é proibido em rios considerados como de preservação permanente as atividades expressas a seguir.

Art. 3º - Ficam proibidos, no rio de preservação permanente:

I - a modificação do leito e das margens, ressalvada a competência da União sobre os rios de seu domínio;

II - o revolvimento de sedimentos para a lavra de recursos minerais;

III - o exercício de atividade que ameace extinguir espécie da fauna aquática ou que possa colocar em risco o equilíbrio dos ecossistemas;

IV - a utilização de recursos hídricos ou execução de obras ou serviços com eles relacionados que estejam em desacordo com os objetivos de preservação expressos no art. 2º desta lei (MINAS GERAIS, 2004).

Têm-se, por sua vez, os seguintes objetivos para os rios de preservação permanente.

Art. 2º - A declaração como rio de preservação permanente visa a:

I - manter o equilíbrio ecológico e a biodiversidade dos ecossistemas aquáticos e marginais;

II - proteger paisagens naturais pouco alteradas, de beleza cênica notável;

III - favorecer condições para a educação ambiental e a recreação em contato com a natureza;

IV - proporcionar o desenvolvimento de práticas náuticas em equilíbrio com a natureza;

V - favorecer condições para a pesca amadorística e desenvolver a pesca turística (MINAS GERAIS, 2004).

Por fim, indica-se que, conforme Figura 20, o rio São Francisco, no trecho previsto para a instalação da UHE Formoso, possui Muito Baixa prioridade para a elaboração de

Avaliação Ambiental Integrada (AAI). Apenas uma porção do reservatório, que corresponde a um braço na margem esquerda, que avança por 15 km no leito do rio Abaeté possui uma Alta prioridade para a elaboração de AAI.

Destaca-se que o nível de prioridade para elaboração da AAI das bacias hidrográficas no estado de Minas Gerais foi definida com base no Relatório Técnico DEPA nº 01/2018 (MINAS GERAIS, 2019), o qual adotou como critérios de classificação, (i) número de aproveitamentos hidrelétricos existentes e previstos na bacia hidrográfica, (ii) área alagada por aproveitamento hidrelétrico existente e previsto na bacia hidrográfica, (iii) área declarada de conflito pelo uso da água pelo Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) na bacia hidrográfica e (iv) presença de área prioritária para conservação de peixes na bacia hidrográfica.

Com base nesses critérios, as bacias hidrográficas foram então classificadas como de prioridade para elaboração da AAI: Muito Baixa, Baixa, Média, Alta e Muito Alta.

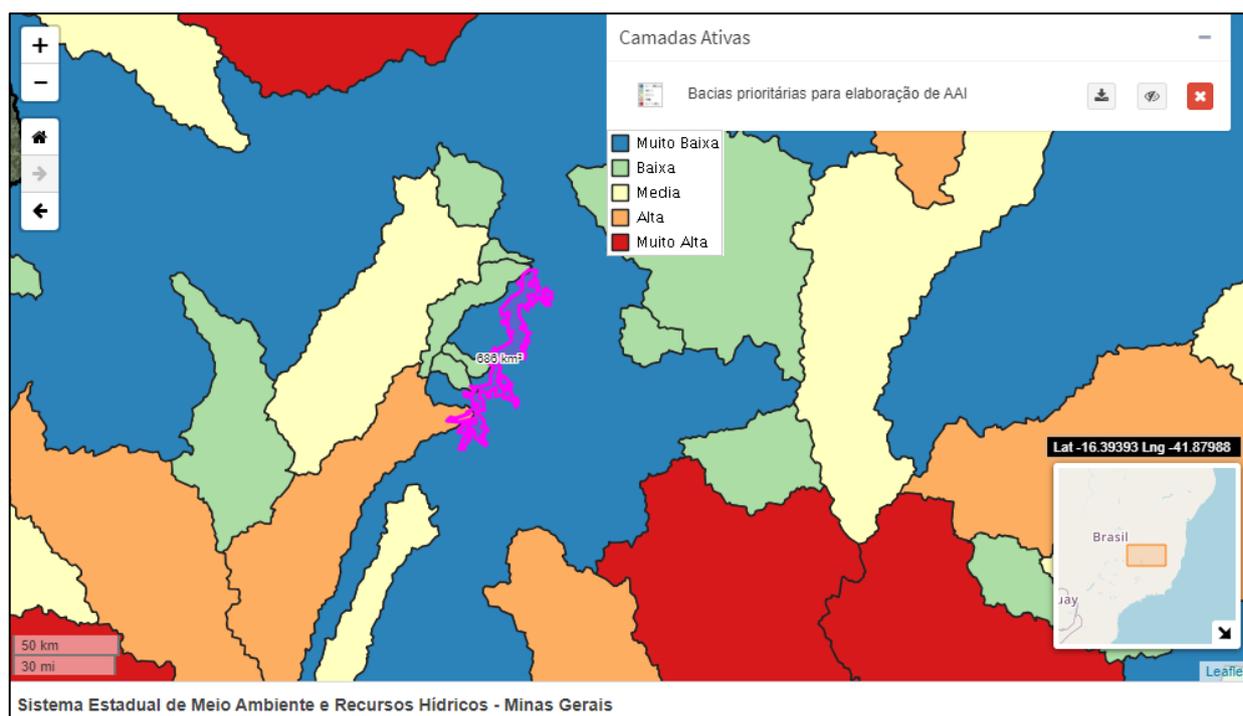


Figura 20. Bacias prioritárias para elaboração de Avaliação Ambiental Integrada.

Fonte: Sisema (2019).

Nota: A poligonal rosa corresponde ao reservatório da UHE Formoso.

De forma geral, tem-se que os grupos faunísticos com maior sensibilidade para a área

de inserção da UHE Formoso correspondem à avifauna, mastofauna e ictiofauna, uma vez que há a ocorrência de áreas prioritárias para a conservação de Importância Biológica Alta, Extrema e Especial.

As principais pressões antrópicas na região estão relacionadas às atividades econômicas desenvolvidas às margens do rio São Francisco, com destaque para a agricultura e a pecuária. As medidas propostas para garantir a conservação dos grupos faunísticos estão relacionadas, principalmente, ao inventariamento da fauna local e a criação de UCs, de forma a proteger os ambientes naturais ali presentes.

Ainda, o fato do rio São Francisco, no trecho previsto para a construção a UHE Formoso, ser considerado como de preservação permanente, *a priori*, não inviabiliza o empreendimento em questão. No entanto, tem-se que garantir que a UHE Formoso não se enquadra em nenhum dos 4 incisos previstos no Art. 3º da Lei Estadual nº 15.082/2004 (MINAS GERAIS, 2004). Para tanto, a elaboração de estudo ambiental que contemple a avaliação do potencial impacto do empreendimento sobre, especialmente, a fauna aquática e os ecossistemas aquáticos, é de fundamental importância.

4 CARACTERIZAÇÃO DA FAUNA

4.1 Métodos

Para a caracterização regional da fauna na área prevista para a instalação da UHE Formoso adotou-se a busca de informações em fontes de dados oficiais, para os municípios que serão afetados direta ou indiretamente pelo empreendimento.

Dentre essas fontes de dados oficiais, mencionam-se:

- Estudos ambientais realizados nos últimos 10 anos na região de inserção da UHE Formoso, tais como Estudos de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Controle Ambiental (RCA);
- Planos de manejo de Unidades de Conservação (UC) existentes na região de inserção da UHE Formoso;

- Artigos científicos publicados na literatura científica que tenham como área de estudo a região de inserção da UHE Formoso;
- Trabalhos acadêmicos, tais como dissertação de mestrado e tese de doutorado que tenham como área de estudo a região de inserção da UHE Formoso; e,
- Base de dados de coleções científicas disponíveis em sistemas online de consulta.

Cabe relatar que, as informações obtidas na pesquisa bibliográfica, foi avaliada e filtrada pelos profissionais, especialistas em cada grupo que foram analisados no presente trabalho. Dessa forma, a classificação taxonômica e nomenclatura científica foram atualizadas, quando observada alguma informação equivocada ou desatualizada.

Ainda, espécies reconhecidamente sem distribuição para a região de inserção da UHE Formoso foram desconsideradas no levantamento de espécies com potencial ocorrência para a área em estudo, bem como registros duvidosos. Táxons não identificados até o nível de espécie também não foram considerados no levantamento bibliográfico, com exceção dos casos em que, nenhuma outra espécie do gênero tenha sido registrada. Exclusivamente nestes casos, os registros em nível de gênero foram considerados.

Dessa forma, foi possível então elaborar uma lista de espécies, a partir de dados secundários, com potencial ocorrência para a região onde se pretende instalar a UHE Formoso. Vale registrar que os dados apresentados foram analisados qualitativamente, uma vez que, os diversos documentos analisados apresentam métodos, protocolos e esforços amostrais divergentes, impossibilitando assim qualquer análise quantitativa dos dados obtidos.

Dentre as análises qualitativas realizadas, tem-se a verificação do status de conservação das espécies, considerando, para tanto, a Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010 (MINAS GERAIS, 2010) para o território mineiro, a Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014 (BRASIL, 2014a) e Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014 (BRASIL, 2014b) para o território nacional e a Lista Vermelha da *International Union for Conservation of Nature and Natural Resources* (IUCN, 2020) para nível global.

No caso específico para deficiência de dados para a fauna no estado de Minas Gerais, adotou-se a publicação da Fundação Biodiversitas (2007). Em nível nacional, consultou-se ainda o Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção (ICMBIO, 2018a), que traz, além dos status de ameaça das espécies ameaçadas, a ficha de avaliação de risco de extinção de cada espécie ameaçada e os status de conservação de espécies não ameaçadas da fauna. Para o nível global consultou-se ainda os apêndices da Convenção sobre o Comércio Internacional das Espécies da Fauna e da Flora Silvestres Ameaçadas de Extinção (CITES, 2019). O Apêndice I da CITES relaciona as espécies que estão ameaçadas de extinção globalmente e que têm seu comércio internacional proibido. Já o Apêndice II lista espécies que não estão necessariamente ameaçadas de extinção, mas que podem se tornar, caso o comércio não seja controlado. O Apêndice III é uma lista de espécies incluída a pedido de um País que já regulamenta o comércio da espécie e que precisa da cooperação de outros países para prevenir a exploração insustentável ou ilegal.

Ainda, as espécies foram avaliadas quanto ao endemismo, relacionado aos biomas de ocorrência no território mineiro e/ou ao território nacional. Ainda, espécies exóticas/invasoras, quando registradas, foram destacadas. Outras informações foram detalhadas, conforme o grupo faunístico em análise. Menciona-se, neste caso, por exemplo, espécies migradoras, espécies de importância médica, espécies de interesse comercial e espécies cinegéticas ou xerimbabos.

4.2 Resultados e Discussões

Os resultados obtidos para cada um dos grupos faunísticos são apresentados na sequência.

4.2.1 Herpetofauna

A herpetofauna compreende duas diferentes classes: Amphibia, correspondente ao grupo de animais conhecidos como Gymnophiona (cobras-cegas), Caudata (salamandras) e Anura (sapos, rãs e pererecas); e Reptilia, que engloba os Squamata (lagartos, serpentes e anfisbênias), Testudines (tartarugas) e Crocodylia (jacarés).

O Brasil apresenta grande diversidade herpetofaunística (1.931 espécies), sendo o País com o maior número de espécies de anfíbios e o segundo em maior riqueza de répteis no mundo. Ao todo, a fauna brasileira apresenta 1.136 espécies de anfíbios, sendo 1.093 Anuros, 05 (cinco) Caudata e 38 Gymnophionas, conforme dados publicados por Segalla *et al.* (2019), enquanto que os répteis são representados por 795 espécies, sendo 36 quelônios, 6 jacarés, 276 lagartos, 72 anfisbenas e 405 serpentes, tal como relatado por Costa e Bérnils (2018).

No ano de 2005, o estado de Minas Gerais possuía 200 espécies de anurofauna, o que representava, na época, aproximadamente um terço do total das espécies presentes no Brasil. Em relação aos répteis, segundo Drummond *et al.* (2005), os estudos de populações e comunidades eram e ainda são escassos para o Estado. Em relação aos répteis, conforme Costa e Bérnils (2018), são conhecidas 260 espécies para o estado, o mais rico da região Sudeste.

Em 2002, a bibliografia científica descrevia para o Cerrado endemismos de 8 (50%) das espécies de amphisbaenídeos, 12 (26%) das espécies de lagartos e 11 (10%) das espécies de serpentes, conforme dados publicados por Colli *et al.* (2002). Com o aumento do número de estudos sobre a herpetofauna do Cerrado, em 2015 os endemismos para Squamata aumentaram consideravelmente, e os novos resultados apontaram para o endemismo de 103 (39%) espécies no total.

Assim, conforme publicações de Nogueira *et al.* (2011) e Mello *et al.* (2015), quando avaliados os grupos separadamente, 20 (61%) espécies de amphisbaenídeos, 32 (42%) de lagartos e 51 (32%) de serpentes são considerados endêmicos do bioma.

Com relação aos anfíbios, em 2002, 32 (28%) espécies eram consideradas endêmicas do Cerrado, segundo Colli *et al.* (2002). De acordo com Bastos (2007), considerando 141 espécies de anfíbios conhecidas à época para o bioma, 47 eram consideradas endêmicas (33%), o que representou um aumento na proporção de endemismo em relação ao ano de 2002. Este número mais que dobrou depois de novos estudos, em 2012. Valdujo *et al.* (2012) registraram 108 espécies endêmicas, o que correspondia na época à 51,7% das espécies conhecidas para o bioma.

Mais recentemente, conforme Azevedo *et al.* (2016), em um estudo contemplado o endemismo de anfíbios anuros e répteis da ordem Squamata no bioma do Cerrado, foram registradas 103 espécies endêmicas de anuros e 113 de Squamata.

Especificamente para a área em estudo da UHE Formoso, as informações e dados secundários utilizados para a caracterização da herpetofauna de potencial ocorrência foram obtidas após uma extensa pesquisa bibliográfica, tendo como subsídios literatura técnica e científica. Os dados coligidos incluem estudos de licenciamento ambiental, publicações técnicas, científicas, além de dados oriundos de base de dados de coleções científicas. A consulta aos dados secundários considerou a região de inserção da UHE Formoso, ou seja, os municípios de Buritizeiro, Pirapora, Lassance, Várzea da Palma, São Gonçalo do Abaeté e Três Marias, todos em Minas Gerais.

Para a região de inserção dos empreendimentos foram encontrados 09 (nove) estudos ambientais que contemplam o levantamento de espécies da herpetofauna, 01 (um) artigo científico e 01 (uma) dissertação, além dos dados das coleções científicas, conforme listado a seguir na Tabela 2.

Tabela 2. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da herpetofauna na área de inserção da UHE Formoso.

| # | Publicação | Autor | Ano |
|----|---|---|------|
| 1 | EIA da PCH Cachoeira das Almas | Ambiotech Consultoria | 2010 |
| 2 | EIA da PCH Alemães Baixo | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 3 | EIA da PCH Cachoeira Comprida | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 4 | EIA da PCH Canoas | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 5 | EIA da PCH São Gonçalo | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 6 | RCA da PCH Limeira | Sustentável Engenharia e Meio Ambiental | 2012 |
| 7 | Plano de Manejo da Estação Ecológica de Pirapitinga | ICMBio | 2013 |
| 8 | EIA da Mineração Fazenda Curralinho | Biota Consultoria e Projetos Ambientais | 2016 |
| 9 | RCA da LT 340 kV Léo Silveira | Limiar Engenharia Ambiental | 2019 |
| 10 | <i>Anuran species composition and distribution patterns in brazilian cerrado, a neotropical hotspot</i> | Valdujo <i>et al.</i> | 2012 |
| 11 | Anfíbios anuros da bacia do rio São Francisco em minas gerais: composição e biogeografia | Godinho | 2013 |
| 12 | Coleção científica virtual | CRIA | 2020 |

Nota: EIA - Estudo de Impacto Ambiental; RCA - Relatório de Controle Ambiental; PCH - Pequena Central Hidrelétrica; LT - Linha de Transmissão; ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; CRIA - Centro de Referência e Informação Ambiental.

A nomenclatura das espécies foi atualizada e determinada de acordo com a lista de anfíbios do Brasil, de autoria de Segalla *et al.* (2019), e a lista de répteis do Brasil, publicada por Costa e Bérnils (2018), disponibilizadas pela Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH).

Em relação ao endemismo das espécies de anfíbios foram utilizados os estudos Rossa-Ferez *et al.* (2017) para a Mata Atlântica, e Valdujo *et al.* (2012) e Frost (2020) para o Cerrado. Para os répteis foi utilizada a Lista Brasileira de Répteis (COSTA; BÉRNILS,

2018), na qual é possível verificar o endemismo para o País e no Estado de Minas Gerais, além do estudo de Nogueira *et al.* (2011) que indica os endemismos para o bioma Cerrado.

Por meio das análises realizadas, foi possível levantar 98 espécies com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, das quais 61 foram anfíbios e 37 foram répteis, conforme a Figura 21.

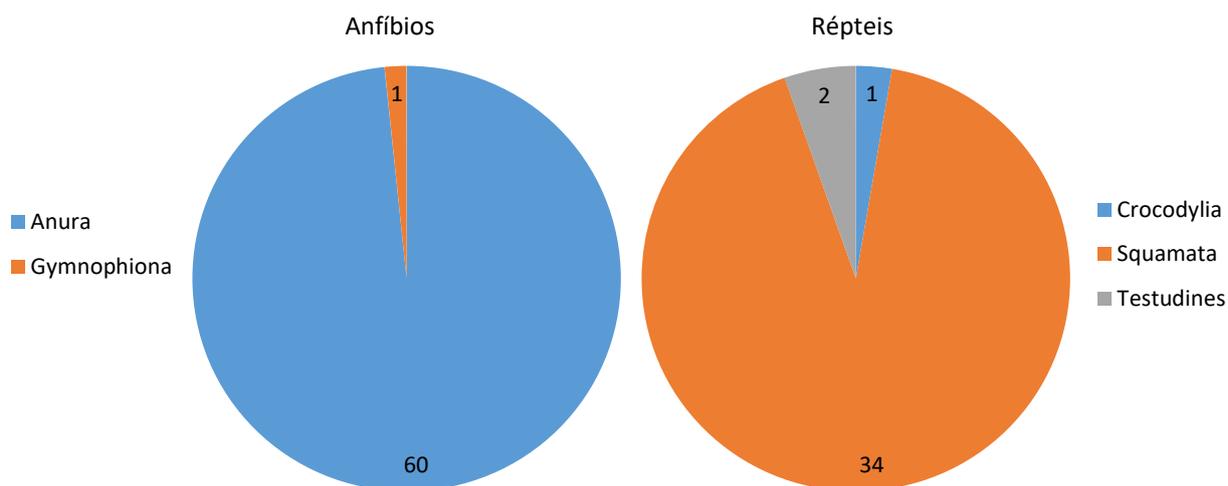


Figura 21. Distribuição das espécies da herpetofauna, com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, por Classe e Ordem.

Fonte: Elaborado a partir de Ambiotech (2010), Limiar (2011a), Limiar (2011b), Limiar (2011c), Limiar (2011d), Sustentável (2012), ICMBio (2013), Biota (2016), Limiar (2019), Valdujo *et al.* (2012), Godinho (2013) e CRIA (2020).

Na Tabela 3, a seguir, apresenta então as espécies da herpetofauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

Tabela 3. Espécies da herpetofauna registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|---------------------------------|----------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|----------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Amphibia | | | | | | |
| Anura | | | | | | |
| Bufonidae | | | | | | |
| <i>Rhinella crucifer</i> | sapo-cururu | 8, 9 | - | - | LC | Mata Atlântica |
| <i>Rhinella diptycha</i> | sapo-cururu | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 | - | - | LC* | - |
| <i>Rhinella granulosa</i> | sapo-granuloso | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 9, 10, 11 | - | - | LC | - |
| <i>Rhinella mirandaribeiroi</i> | sapo-granuloso | 11, 12 | - | - | - | Cerrado |
| <i>Rhinella rubescens</i> | sapo-cururu | 9, 11 | - | - | LC | Cerrado |
| <i>Rhinella veredas</i> | sapo-cururu | 11 | - | - | LC | Cerrado |
| Ceratophryidae | | | | | | |
| <i>Ceratophrys aurita</i> | sapo-de-chifre | 10, 11 | - | - | LC | Mata Atlântica |
| <i>Ceratophrys joazeirensis</i> | sapo-intanha | 11 | - | - | DD | - |
| Craugastoridae | | | | | | |
| <i>Barycholos ternetzi</i> | rãzinha | 1, 7, 12 | - | - | LC | Cerrado |
| Dendrobatidae | | | | | | |
| <i>Ameerega flavopicta</i> | sapo-flecha | 7, 11, 12 | - | - | LC | Cerrado |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|------------------------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|----------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Amphibia | | | | | | |
| Anura | | | | | | |
| Hylidae | | | | | | |
| <i>Boana albopunctata</i> | perereca-cabrinha | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Boana buriti</i> | perereca-de-pijama | 12 | - | - | DD | Cerrado |
| <i>Boana crepitans</i> | perereca-gladiadora | 1, 9, 10, 11 | - | - | LC | - |
| <i>Boana faber</i> | sapo-martelo | 2, 3, 4, 5, 8 | - | - | LC | - |
| <i>Boana lundii</i> | perereca-usina | 11 | - | - | LC | - |
| <i>Boana raniceps</i> | perereca-cabrona | 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Corythomantis greeningi</i> | perereca-de-capacete | 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Dendropsophus branneri</i> | perereca-do-brejo | 9 | - | - | LC | Mata Atlântica |
| <i>Dendropsophus melanargyreus</i> | perereca | 12 | - | - | LC | - |
| <i>Dendropsophus minutus</i> | perereca-de-ampulheta | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Dendropsophus nanus</i> | pererequinha | 9, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Dendropsophus rubicundulus</i> | pererequinha-verde | 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12 | - | - | LC | Cerrado |
| <i>Dendropsophus soaresi</i> | perereca-reticulada | 11 | - | - | LC | - |
| <i>Ololygon longilinea</i> | perereca | 7 | - | - | LC | - |
| <i>Pseudis bolbodactyla</i> | rã-d'água | 11 | - | - | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|--------------------------------------|----------------------|------------------------------------|-----------------------|--------|--------|----------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Amphibia | | | | | | |
| Anura | | | | | | |
| Hylidae | | | | | | |
| <i>Scinax fuscomarginatus</i> | perereca-grilo | 2, 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11 | - | - | LC | - |
| <i>Scinax fuscovarius</i> | perereca-de-banheiro | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Scinax tigrinus</i> | perereca | 11 | - | - | LC | Cerrado |
| <i>Scinax x-signatus</i> | perereca-de-banheiro | 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Trachycephalus nigromaculatus</i> | perereca-grudenta | 11, 12 | - | - | LC | Mata Atlântica |
| <i>Trachycephalus typhonius</i> | perereca-grudenta | 11 | - | - | LC | - |
| Leptodactylidae | | | | | | |
| <i>Adenomera</i> sp. | rã | 6 | - | - | - | - |
| <i>Leptodactylus chaquensis</i> | rã-manteiga | 12 | - | - | LC | - |
| <i>Leptodactylus fumarius</i> | rã | 11 | - | - | LC | Cerrado |
| <i>Leptodactylus fuscus</i> | rã-assobiadora | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Leptodactylus labyrinthicus</i> | rã-pimenta | 1, 2, 3, 4, 5, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Leptodactylus latrans</i> | rã-manteiga | 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Leptodactylus mystaceus</i> | rãzinha-do-folhicho | 2, 3, 4, 5, 9, 11 | - | - | LC | - |
| <i>Leptodactylus mystacinus</i> | rã-de-bigode | 9, 11 | - | - | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|------------------------------------|--------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Amphibia | | | | | | |
| Anura | | | | | | |
| Leptodactylidae | | | | | | |
| <i>Leptodactylus podicipinus</i> | rã-goteira | 11 | - | - | LC | - |
| <i>Leptodactylus syphax</i> | rã | 2, 3, 4, 5, 11 | - | - | LC | - |
| <i>Leptodactylus troglodytes</i> | rãzinha-do-folhiço | 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Physalaemus centralis</i> | rãzinha | 2, 3, 4, 5, 7, 9, 11, 12 | - | - | LC | Cerrado |
| <i>Physalaemus cicada</i> | rã | 9, 11 | - | - | LC | - |
| <i>Physalaemus cuvieri</i> | rã-cachorro | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Physalaemus marmoratus</i> | rã-chorona | 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Physalaemus nattereri</i> | rã-quatro-olhos | 1, 2, 3, 4, 5, 9, 11, 12 | - | - | LC | Cerrado |
| <i>Pseudopaludicola falcipes</i> | rãzinha-saltadora | 2, 3, 4, 5, 9 | - | - | LC | - |
| <i>Pseudopaludicola giarettai</i> | rãzinha | 11 | - | - | - | Cerrado |
| <i>Pseudopaludicola mineira</i> | rãzinha | 12 | - | - | DD | Cerrado |
| <i>Pseudopaludicola mystacalis</i> | rãzinha-grilo | 9, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Pseudopaludicola ternetzi</i> | rãzinha | 1 | - | - | LC | Cerrado |
| Microhylidae | | | | | | |
| <i>Chiasmocleis albopunctata</i> | rãzinha-da-mata | 11 | - | - | LC | Cerrado |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|---------------------------------|------------------------|----------------|-----------------------|--------|--------|----------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Amphibia | | | | | | |
| Anura | | | | | | |
| Microhylidae | | | | | | |
| <i>Dermatonotus muelleri</i> | rã-manteiga | 10, 11 | - | - | LC | - |
| <i>Elachistocleis cesarii</i> | sapo-grilo | 2, 3, 4, 5, 11 | - | - | - | - |
| Odontophrynidae | | | | | | |
| <i>Odontophrynus cultripes</i> | sapo-escavador | 2, 3, 4, 5, 11 | - | - | LC | Cerrado |
| <i>Proceratophrys carranca</i> | sapo | 11 | - | DD | - | Cerrado |
| Phyllomedusidae | | | | | | |
| <i>Phyllomedusa burmeisteri</i> | perereca-das-folhagens | 9, 12 | - | - | LC | Mata Atlântica |
| <i>Pithecopus azureus</i> | perereca-folha | 6 | - | - | LC | - |
| <i>Pithecopus nordestinus</i> | perereca-folha | 11 | - | - | DD | - |
| Gymnophiona | | | | | | |
| Siphonopidae | | | | | | |
| <i>Siphonops cf. annulatus</i> | cobra-cega | 6 | - | - | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|------------------------------------|------------------------|------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Reptilia | | | | | | |
| Crocodylia | | | | | | |
| Alligatoridae | | | | | | |
| <i>Caiman latirostris</i> | jacaré-do-papo-amarelo | 1, 8 | - | - | LC | - |
| Squamata | | | | | | |
| Amphisbaenidae | | | | | | |
| <i>Amphisbaena alba</i> | cobra-de-duas-cabeças | 9 | - | - | LC | - |
| <i>Amphisbaena vermicularis</i> | cobra-de-duas-cabeças | 12 | - | - | LC | - |
| Boidae | | | | | | |
| <i>Boa constrictor</i> | jiboia | 9 | - | - | - | - |
| <i>Eunectes murinus</i> | sucuri | 1 | - | - | - | - |
| Colubridae | | | | | | |
| <i>Chironius flavolineatus</i> | cobra-cipó | 2, 3, 4, 5 | - | - | LC | Cerrado |
| <i>Drymarchon corais</i> | papa-pinto | 1 | - | - | LC | - |
| <i>Spillotes pullatus</i> | caninana | 9 | - | - | LC | - |
| Dipsadidae | | | | | | |
| <i>Erythrolamprus miliaris</i> | cobra-d'água | 9 | - | - | LC | - |
| <i>Erythrolamprus poecilogyrus</i> | cobra-de-capim | 9 | - | - | - | Brasil |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|-----------------------------------|-----------------------|------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Reptilia | | | | | | |
| Squamata | | | | | | |
| Dipsadidae | | | | | | |
| <i>Erythrolamprus typhlus</i> | cobra-verde | 9 | - | - | - | - |
| <i>Oxyrhopus trigeminus</i> | falsa-coral | 1, 9 | - | - | LC | - |
| <i>Philodryas nattereri</i> | cobra-cipó | 9 | - | - | LC | Brasil |
| <i>Philodryas olfersii</i> | cobra-cipó | 9 | - | - | - | - |
| <i>Pseudoboa nigra</i> | muçurana | 9 | - | - | LC | - |
| <i>Thamnodynastes hypoconia</i> | corredeira | 12 | - | - | LC | Brasil |
| <i>Thamnodynastes nattereri</i> | corredeira | 9 | - | - | - | - |
| <i>Thamnodynastes rutilus</i> | corredeira | 12 | - | - | LC | Brasil |
| <i>Xenodon merremii</i> | boipeva | 9 | - | - | LC | - |
| Gekkonidae | | | | | | |
| <i>Hemidactylus mabouia</i> | lagartixa | 2, 3, 4, 5 | - | - | - | Exótica |
| Gymnophthalmidae | | | | | | |
| <i>Colobosaura modesta</i> | lagartinho-do-chão | 12 | - | - | - | - |
| <i>Micrablepharus maximiliani</i> | lagarto-de-cauda-azul | 9 | - | - | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|-------------------------------------|------------------|-------------------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Reptilia | | | | | | |
| Squamata | | | | | | |
| Mabuyidae | | | | | | |
| <i>Notomabuya frenata</i> | calango-liso | 6, 12 | - | - | LC | - |
| Polychrotidae | | | | | | |
| <i>Polychrus acutirostris</i> | lagarto-preguiça | 2, 3, 4, 5, 9 | - | - | LC | - |
| Teiidae | | | | | | |
| <i>Ameiva ameiva</i> | bico-doce | 2, 3, 4, 5, 9, 12 | - | - | LC | - |
| <i>Ameivula ocellifera</i> | bico-doce | 9 | - | - | LC | - |
| <i>Salvator merianae</i> | teiú | 1, 8, 9 | - | - | LC | - |
| Tropiduridae | | | | | | |
| <i>Tropidurus hispidus</i> | calango | 9 | - | - | LC | Brasil |
| <i>Tropidurus oreadicus</i> | calango | 9 | - | - | LC | Brasil |
| <i>Tropidurus torquatus</i> | calango | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 8, 12 | - | - | LC | - |
| Typhlopidae | | | | | | |
| <i>Amerotyphlops brongersmianus</i> | cobra-cega | 12 | - | - | LC | - |
| Viperidae | | | | | | |
| <i>Bothrops marmoratus</i> | jararaca-pintada | 12 | - | - | - | Cerrado |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|------------------------------------|-------------------|-------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Reptilia | | | | | | |
| Squamata | | | | | | |
| Viperidae | | | | | | |
| <i>Bothrops moojeni</i> | caiçaca | 1, 6, 9, 12 | - | - | - | Cerrado |
| <i>Bothrops newiedi</i> | jararaca-pintada | 12 | - | - | LC | Cerrado |
| <i>Crotalus durissus</i> | cascavel | 1, 8, 9, 12 | - | - | - | - |
| Testudines | | | | | | |
| Chelidae | | | | | | |
| <i>Acanthochelys cf. radiolata</i> | cágado-amarelo | 2, 3, 4, 5 | - | - | NT | Brasil |
| <i>Phrynops geoffroanus</i> | cágado-de-barbixa | 1 | - | - | - | - |

Fonte: 1 - Ambiotech (2010); 2 - Limiar (2011a); 3 - Limiar (2011b); 4 - Limiar (2011c); 5 - Limiar (2011d); 6 - Sustentável (2012); 7 - ICMBio (2013); 8 - Biota (2016); 9 - Limiar (2019); 10 - Valdujo *et al.* (2012); 11 - Godinho (2013); 12 - CRIA (2020). Grau de ameaça - MG (MINAS GERAIS, 2010); Brasil (BRASIL, 2014a); Global (IUCN, 2020). Endemismo - Nogueira *et al.* (2011); Valdujo *et al.* (2012); Rossa-Ferez *et al.* (2017); Costa e Bérnils (2018); Frost (2020).

Nota: Grau de ameaça - DD (Deficiente de Dados); LC (Pouco Preocupante); NT (Quase Ameaçado). LC* - A espécie *Rhinella diptycha* (sapo-cururu) é caracterizada pela IUCN como Deficiente de Dados. No entanto, esta avaliação está desatualizada uma vez que só considera as populações do Paraguai. Em 2019 a espécie *Rhinella schneideri*, que é considerada como Pouco Preocupante pela IUCN deixou de existir na classificação taxonômica e foi sinonimizada com *R. diptycha* na lista brasileira de anfíbios, publicada por Segalla *et al.* (2019). Portanto, deve-se assumir a categoria de ameaça avaliada para *R. schneideri* pela IUCN até que seja atualizada e se adeque à classificação taxonômica atual.

Dentre as espécies registradas, tem-se que 21 delas são consideradas endêmicas do bioma Cerrado. No entanto, apesar de a área em estudo estar localizada no bioma do Cerrado, foram registradas 5 espécies consideradas endêmicas da Mata Atlântica. Segundo Colli *et al.* (2002), é normal que espécies de anuros de outros domínios possam ocorrer em áreas do Cerrado, seja marginalmente ou profundamente, onde existam manchas florestais tais como matas de galeria.

A espécie *Hemidactylus mabouia* (lagartixa), apesar de exótica, é muito comum e bem distribuída por toda a região tropical. Nos países do “Novo Mundo”, é considerada uma espécie exótica, provavelmente vinda do continente africano em navios, na época da colonização europeia. *H. mabouia* é muito bem adaptada à ocupação humana e está fortemente associada à urbanização. Segundo Rocha e Anjos (2007) e Rocha e Bergallo (2011), destaca-se que apesar da bem sucedida colonização da espécie, pouco se sabe dos aspectos de sua ecologia, especialmente das populações não-urbanas, dificultando assim uma melhor compreensão do seu impacto sobre as espécies nativas.

No que diz respeito ao status de conservação da herpetofauna de potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, tem-se as espécies *Ceratophrys joazeirensis* (sapo-intanha), *Boana buriti* (perereca-de-pijama), *Pseudopaludicola mineira* (rãzinha) e *Pithecopus nordestinus* (perereca-folha) consideradas como Deficientes de Dados pela IUCN (2020), além de *Proceratophrys carranca* (sapo) Deficiente de Dados na lista brasileira (BRASIL, 2014a). Ainda, cita-se a potencial ocorrência de *Acanthochelys radiolata* (cágado-amarelo), a qual é considerada como Quase Ameaçada globalmente (IUCN, 2020).

Destaca-se ainda a potencial ocorrência, na área de estudo, de 4 espécies de importância médica, sendo elas, *Bothrops marmoratus* (jararaca-pintada), *Bothrops moojeni* (caiçara), *Bothrops newiedi* (jararaca-pintada) e *Crotalus durissus* (cascavel). Todas elas pertencem à família Viperidae e são consideradas peçonhentas, estando relacionadas a acidentes ofídicos em todo o Brasil.

Especificamente para os répteis, tem-se, de acordo com Alves *et al.* (2011), que pelo menos 11% dos répteis brasileiros já foram explorados de alguma forma, seja por meio de rituais religiosos, uso medicinal e ornamental, espécies xerimbabo e cinegéticas ou

simplesmente mortas quando em contato com humanos. A Tabela 4, a seguir, lista algumas das espécies de répteis com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso e seus usos, de acordo com a bibliografia citada mencionada.

Tabela 4. Espécies de répteis e seus usos conhecidos.

| Táxon | Uso | | | | |
|---------------------------------|-----|---|---|---|---|
| | A | M | R | X | O |
| Crocodylia | | | | | |
| Alligatoridae | | | | | |
| <i>Caiman latirostris</i> | X | X | X | X | X |
| Squamata | | | | | |
| Amphisbaenidae | | | | | |
| <i>Amphisbaena alba</i> | | | | | X |
| <i>Amphisbaena vermicularis</i> | | | | | X |
| Boidae | | | | | |
| <i>Boa constrictor</i> | X | X | X | X | X |
| <i>Eunectes murinus</i> | X | X | X | | X |
| Colubridae | | | | | |
| <i>Spillotes pullatus</i> | | X | X | | |
| Dipsadidae | | | | | |
| <i>Oxyrhopus trigeminus</i> | | X | X | | |
| <i>Philodryas nattereri</i> | | | X | | |
| <i>Philodryas olfersii</i> | | | | | |
| <i>Xenodon merremii</i> | | | X | | |
| Gekkonidae | | | | | |
| <i>Hemidactylus mabouia</i> | | X | | | |
| Polychrotidae | | | | | |
| <i>Polychrus acutirostris</i> | | X | | | |
| Teiidae | | | | | |
| <i>Ameiva ameiva</i> | X | X | | | |
| <i>Ameivula ocellifera</i> | X | X | | | |
| <i>Salvator merianae</i> | X | X | | X | X |

Continua

Continuação

| Táxon | Uso | | | | |
|-----------------------------|-----|---|---|---|---|
| | A | M | R | X | O |
| Squamata | | | | | |
| Tropiduridae | | | | | |
| <i>Tropidurus hispidus</i> | | X | | | |
| <i>Tropidurus torquatus</i> | | X | | | |
| Viperidae | | | | | |
| <i>Crotalus durissus</i> | X | X | X | | X |
| Testudines | | | | | |
| Chelidae | | | | | |
| <i>Phrynops geoffroanus</i> | X | X | | X | X |

Nota: Uso - A (alimentação); M (medicinal); R (ritual religioso); X (xerimbabo); O (ornamental).

4.2.2 Ornitofauna

A lista das aves do Brasil, publicada por Piacentini *et al.* (2015), aponta a ocorrência de 1.919 espécies no território brasileiro, valor superado somente pela Colômbia, conforme dados de Remsen *et al.* (2015). Já o Estado de Minas Gerais apresenta uma riqueza de 800 espécies de aves, segundo Endrigo e Silveira (2013), dados que demonstram a importância do Estado para a conservação das aves do Brasil. Além de possuir uma diversidade formidável de espécies, Minas Gerais conta com a presença de 3 dos principais domínios fitogeográficos brasileiros em seu território, a Mata Atlântica, a Caatinga e o Cerrado.

Sob o ponto de vista biogeográfico, a área de estudo insere-se no domínio fitogeográfico do Cerrado, o qual é considerado um *hotspot* para a conservação da biodiversidade mundial, devido ao elevado número de endemismos e as crescentes taxas de desmatamento que vem sofrendo, tal como apontado por Myers *et al.* (2000). O Cerrado, conforme Silva e Bates (2002) e Silva e Santos (2005), abriga uma elevada riqueza de aves, com 857 espécies registradas, das quais 30 são consideradas endêmicas.

A bacia hidrográfica do rio São Francisco é a terceira maior bacia hidrográfica do Brasil, conforme Diniz *et al.* (2012). Ainda segundo os autores, o rio São Francisco corta o

Estado de Minas Gerais no sentido sudoeste/norte/nordeste por 1.260 km, o que equivale a 47% de sua extensão total. Devido à grande diversidade de ambientes ao longo de seu percurso, além da presença de 3 dos principais biomas brasileiros, a Mata Atlântica, o Cerrado e a Caatinga, a avifauna desta região é muito rica, sendo registradas, conforme Diniz *et al.* (2012), 614 espécies de aves somente na porção mineira da bacia.

No que diz respeito à área de inserção da UHE Formoso, as informações e dados secundários utilizados para a caracterização da avifauna de potencial ocorrência foram obtidas após uma extensa pesquisa bibliográfica, tendo como subsídios literatura técnica e científica. Os dados coligidos incluem informações históricas da região, publicações técnicas, científicas e capítulos de livros específicos sobre o assunto. Esta compilação de dados objetivou unificar o conhecimento já existente, possibilitando a identificação de espécies com ocorrência potencial para a região.

Assim, para elaboração do diagnóstico de avifauna foi acessado um volume significativo de dados secundários obtidos a partir de estudos executados nos municípios de Três Marias, São Gonçalo do Abaeté, Várzea da Palma, Lassance, Buritizeiro e Pirapora. Esta consulta resultou em 17 estudos disponíveis para a região. Na Tabela 5, são apresentados os estudos selecionados para a caracterização da avifauna.

Tabela 5. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da avifauna na área de inserção da UHE Formoso.

| # | Publicação | Autor | Ano |
|---|---|---|------|
| 1 | EIA da Mineração Fazenda Currealinho | Biota Consultoria e Projetos Ambientais | 2016 |
| 2 | Plano de Manejo da Estação Ecológica de Pirapitinga | ICMBIO | 2013 |
| 3 | EIA da PCH Cachoeira das Almas | Ambiotech Consultoria | 2010 |
| 4 | EIA da PCH Alemães Baixo | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |

Continua

Continuação

| # | Publicação | Autor | Ano |
|----|--|---|------|
| 5 | EIA da PCH Cachoeira Comprida | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 6 | EIA da PCH Canoas | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 7 | EIA da PCH São Gonçalo | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 8 | RCA da LT 340 kV Léo Silveira | Limiar Engenharia Ambiental | 2019 |
| 9 | RCA da PCH Limeira | Sustentável Engenharia e Meio Ambiental | 2012 |
| 10 | Aves do Cerrado de Três Marias, Estado de Minas Gerais | Ribon <i>et al.</i> | 1995 |
| 11 | <i>Significant ornithological observations from the Rio São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil, with notes on conservation and biogeography</i> | Kirwan <i>et al.</i> | 2001 |
| 12 | <i>Further comments on the avifauna of the middle São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil</i> | Kirwan <i>et al.</i> | 2004 |
| 13 | <i>Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil</i> | Vasconcelos <i>et al.</i> | 2006 |
| 14 | <i>Range and Natural History of Seven Poorly-Known Neotropical Rails</i> | Lopes <i>et al.</i> | 2012 |
| 15 | <i>Range and conservation of the regionally Critically Endangered Black-collared Swallow, <u>Pygochelidon melanoleuca</u> (Wied, 1820) (Aves, Hirundinidae), in Minas Gerais, Brazil</i> | Silva <i>et al.</i> | 2017 |
| 16 | <i>Geographic distribution, habitat association, and conservation status of the Critically Endangered Minas Gerais Tyrannulet <u>Phylloscartes roquettei</u></i> | Lopes <i>et al.</i> | 2008 |
| 17 | <i>Seasonal Distribution and Range of the Blackish-Blue Seedeater (<u>Amaurospiza moesta</u>): A Bamboo-Associated Bird</i> | Lopes <i>et al.</i> | 2011 |

Nota: EIA - Estudo de Impacto Ambiental; RCA - Relatório de Controle Ambiental; PCH - Pequena Central Hidrelétrica; LT - Linha de Transmissão; ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

Para adequar e padronizar os dados secundários provenientes das diferentes fontes consultadas foram realizadas revisões e atualizações taxonômicas. Para tanto, a nomenclatura científica e popular adotada está de acordo com a mais recente lista de Aves do Brasil, conforme Piacentini *et al.* (2015). Dessa forma, foram corrigidos nomes

desatualizados, sinonímias e espécies que sofreram *split* ou foram agrupadas em um mesmo táxon.

O status de endemismo das espécies foi definido com base em bibliografia, a saber:

- Restritas ao domínio fitogeográfico da Mata Atlântica (RIDGELY; TUDOR, 1989, 1994; STOTZ *et al.*, 1996; MOREIRA-LIMA, 2013);
- Restritas ao domínio fitogeográfico do Cerrado (SILVA; BATES, 2002; SILVA; SANTOS, 2005);
- Restritas ao domínio fitogeográfico da Caatinga (RIDGELY; TUDOR, 1994; PACHECO, 2004; DINIZ *et al.*, 2012);
- Restritas à bacia do rio São Francisco (LENCIONI-NETO, 1994; VASCONCELOS *et al.*, 2006), especificamente no caso de *Nyctiprogne vielliardi* (bacurau-do-São-Francisco); e,
- Restritas ao território brasileiro (PIACENTINI *et al.*, 2015).

Para definir os táxons de interesse comercial, foram consideradas aves cinegéticas aquelas que possuem valor de caça e alimentação e, como xerimbabos, aquelas que possuem valor de criação ou comercialização. Devido à escassez de literatura específica sobre este tema, esta classificação foi feita com base no conhecimento prévio do técnico, amparado por estudos disponibilizados por Gogliath *et al.* (2010) e Souza *et al.* (2014). As espécies também foram classificadas quanto à sua dependência de áreas úmidas, de acordo com Accordi (2010).

A compilação de todos os estudos disponíveis para a região em estudo registrou um total de 337 espécies, distribuídas em 25 ordens e 64 famílias. Apesar de incluir somente uma parte da bacia do rio São Francisco, este valor de riqueza é bastante expressivo, representando 55% da riqueza registrada para toda a porção mineira desta bacia, onde foram catalogadas 614 espécies, conforme dados publicados por Diniz *et al.* (2012).

Com relação às ordens registradas, Passeriformes foi a mais representativa, com 180 espécies registradas (53,4% do total), seguida por Apodiformes (grupo que inclui os

beija-flores e andorinhões), com 18 espécies (5,3%), Accipitriformes (gaviões e águias) e Psittaciformes (araras, papagaios e periquitos), ambas com 13 táxons (3,9%), e Charadriiformes (quero-quero, maçaricos, pernalongos e batuíras), com 12 representantes (3,6%), tal como ilustrado na Figura 22.

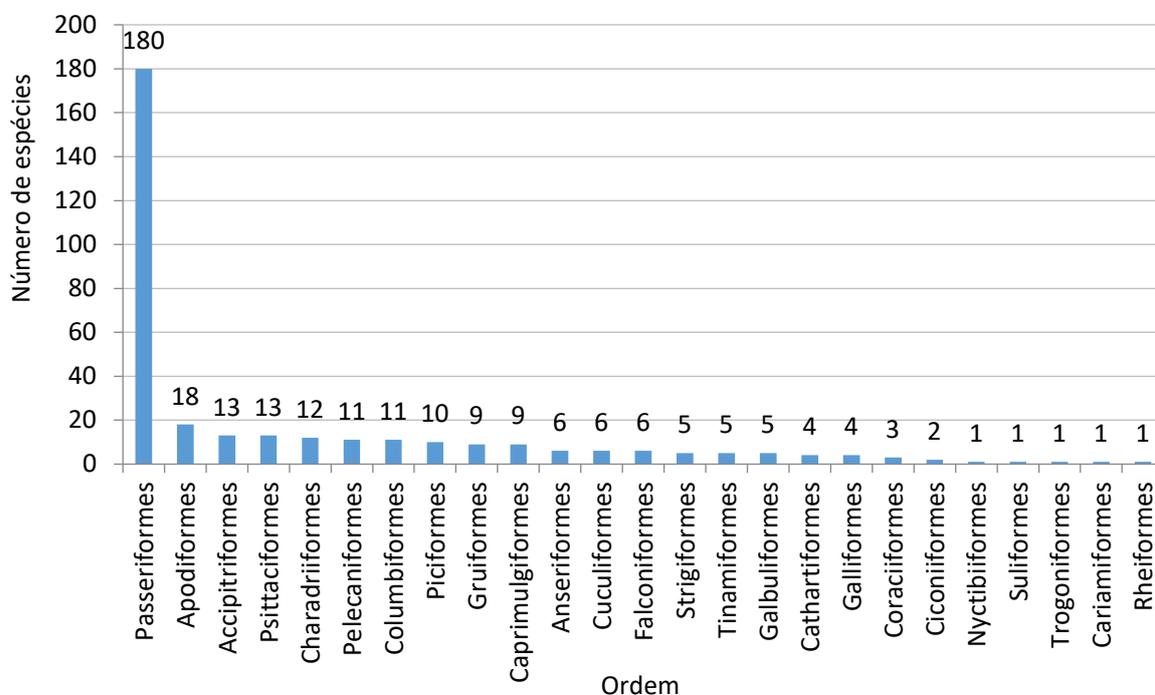


Figura 22. Riqueza da avifauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, por Ordem.

Fonte: Elaborado a partir de Biota (2016), ICMBio (2013), Ambiotech (2010), Limiar (2011a), Limiar (2011b), Limiar (2011c), Limiar (2011d), Limiar (2019), Sustentável (2012), Ribon *et al.* (1995), Kirwan *et al.* (2001), Kirwan *et al.* (2004), Vasconcelos *et al.* (2006), Lopes *et al.* (2012), Silva *et al.* (2017), Lopes *et al.* (2008) e Lopes *et al.* (2011).

As famílias mais bem representadas, conforme Figura 23, foram Tyrannidae, com 46 espécies (13,6% do total), seguida por Thraupidae, com 34 representantes (10,1%), Furnariidae, com 14 (4,2%), Trochilidae e Psittacidae, ambas com 13 táxons (3,9%), e Thamnophilidae e Accipitridae, ambas com 12 representantes (3,6%). Os Tyrannidae são comumente a família com a maior riqueza local em diversos ecossistemas Neotropicais, como apontado por Sick (1997) e Fitzpatrick (2018). Segundo Chaves *et al.* (2008), essa família constitui um dos grupos mais diversos de aves do mundo, com 449 espécies e 101 gêneros registrados, conforme dados publicados por Fitzpatrick (2018).

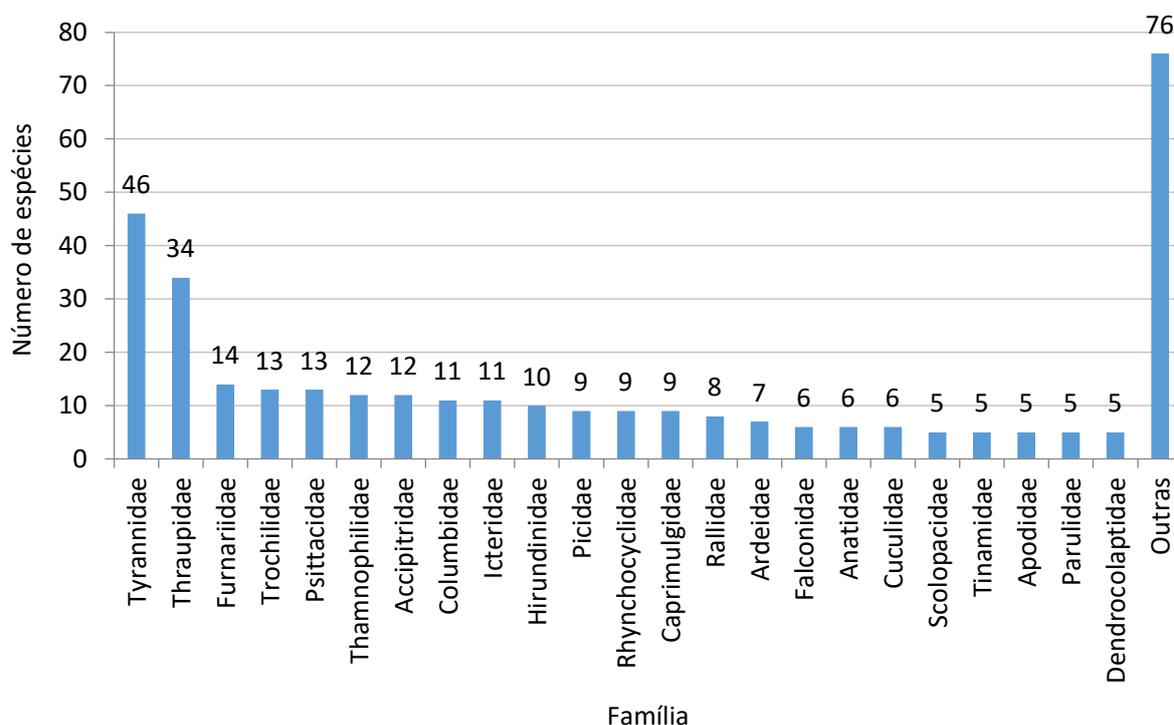


Figura 23. Riqueza da avifauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, por Família.

Fonte: Elaborado a partir de Biota (2016), ICMBio (2013), Ambiotech (2010), Limiar (2011a), Limiar (2011b), Limiar (2011c), Limiar (2011d), Limiar (2019), Sustentável (2012), Ribon *et al.* (1995), Kirwan *et al.* (2001), Kirwan *et al.* (2004), Vasconcelos *et al.* (2006), Lopes *et al.* (2012), Silva *et al.* (2017), Lopes *et al.* (2008) e Lopes *et al.* (2011).

A Tabela 6 apresenta então as espécies da avifauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

Tabela 6. Espécies da avifauna registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|----------------------------------|---------------------|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Rheiformes | | | | | | |
| Rheidae | | | | | | |
| <i>Rhea americana</i> | ema | 8 | - | - | NT | R |
| Tinamiformes | | | | | | |
| Tinamidae | | | | | | |
| <i>Crypturellus undulatus</i> | jaó | 8 | - | - | - | R |
| <i>Crypturellus parvirostris</i> | inambu-chororó | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Rhynchotus rufescens</i> | perdiz | 2, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Nothura boraquira</i> | codorna-do-nordeste | 11 | - | - | - | R |
| <i>Nothura maculosa</i> | codorna-amarela | 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| Anseriformes | | | | | | |
| Anatidae | | | | | | |
| <i>Dendrocygna viduata</i> | irerê | 1, 2, 8, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Dendrocygna autumnalis</i> | marreca-cabocla | 2, 8, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Cairina moschata</i> | pato-do-mato | 1, 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Sarkidiornis sylvicola</i> | pato-de-crista | 2 | - | - | - | R |
| <i>Amazonetta brasiliensis</i> | ananaí | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Netta erythrophthalma</i> | paturi-preta | 2 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|--------------------------------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Galliformes | | | | | | |
| Cracidae | | | | | | |
| <i>Penelope superciliaris</i> | jacupemba | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Penelope obscura</i> | jacuguaçu | 1 | - | - | - | R |
| <i>Penelope ochrogaster</i> | jacu-de-barriga-castanha | 16 | CR | VU | VU | R, CE, E |
| <i>Crax fasciolata</i> | mutum-de-penacho | 1, 8 | EN | - | VU | R |
| Ciconiiformes | | | | | | |
| Ciconiidae | | | | | | |
| <i>Ciconia maguari</i> | maguari | 2 | DD | - | - | R |
| <i>Mycteria americana</i> | cabeça-seca | 2 | VU | - | - | R |
| Suliformes | | | | | | |
| Phalacrocoracidae | | | | | | |
| <i>Nannopterum brasilianus</i> | biguá | 1, 2, 3 | - | - | - | R |
| Pelecaniformes | | | | | | |
| Ardeidae | | | | | | |
| <i>Tigrisoma lineatum</i> | socó-boi | 8 | - | - | - | R |
| <i>Butorides striata</i> | socozinho | 1, 2, 8, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Bubulcus ibis</i> | garça-vaqueira | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Pelecaniformes | | | | | | |
| Ardeidae | | | | | | |
| <i>Ardea cocoi</i> | garça-moura | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Ardea alba</i> | garça-branca | 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Syrigma sibilatrix</i> | maria-faceira | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | - | - | - | R |
| <i>Egretta thula</i> | garça-branca-pequena | 1, 2, 3, 8, 11 | - | - | - | R |
| Threskiornithidae | | | | | | |
| <i>Mesembrinibis cayennensis</i> | coró-coró | 9 | - | - | - | R |
| <i>Phimosus infuscatus</i> | tapicuru | 1 | - | - | - | R |
| <i>Theristicus caudatus</i> | curicaca | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | - | - | - | R |
| <i>Platalea ajaja</i> | colhereiro | 2 | VU | - | - | R |
| Cathartiformes | | | | | | |
| Cathartidae | | | | | | |
| <i>Cathartes aura</i> | urubu-de-cabeça-vermelha | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Cathartes burrovianus</i> | urubu-de-cabeça-amarela | 3 | - | - | - | R |
| <i>Coragyps atratus</i> | urubu | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Sarcoramphus papa</i> | urubu-rei | 2, 4, 5, 6, 7 | DD | NT | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|-----------------------------------|-----------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Accipitriformes | | | | | | |
| Pandionidae | | | | | | |
| <i>Pandion haliaetus</i> | águia-pescadora | 2, 11 | - | - | - | VN |
| Accipitridae | | | | | | |
| <i>Chondrohierax uncinatus</i> | caracoleiro | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Elanus leucurus</i> | gavião-peneira | 2, 10 | - | - | - | R |
| <i>Accipiter striatus</i> | tauató-miúdo | 1 | - | - | - | R |
| <i>Ictinia mississippiensis</i> | sovi-do-norte | 12 | - | - | - | VN |
| <i>Ictinia plumbea</i> | sovi | 2, 11 | - | - | - | R |
| <i>Busarellus nigricollis</i> | gavião-belo | 8 | - | - | - | R |
| <i>Rostrhamus sociabilis</i> | gavião-caramujeiro | 1 | - | - | - | R |
| <i>Geranospiza caerulescens</i> | gavião-pernilongo | 11 | - | - | - | R |
| <i>Heterospizias meridionalis</i> | gavião-caboclo | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Rupornis magnirostris</i> | gavião-carijó | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Geranoaetus albicaudatus</i> | gavião-de-rabo-branco | 1, 4, 5, 6, 7, 9 | - | - | - | R |
| <i>Buteo nitidus</i> | gavião-pedrês | 3 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|---------------------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Gruiformes | | | | | | |
| Aramidae | | | | | | |
| <i>Aramus guarauna</i> | carão | 2 | - | - | - | R |
| Rallidae | | | | | | |
| <i>Micropygia schomburgkii</i> | maxalalagá | 4, 5, 6, 7 | EN | NT | - | R |
| <i>Aramides cajaneus</i> | saracura-três-potes | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Aramides saracura</i> | saracura-do-mato | 1 | - | - | - | R, ATL |
| <i>Mustelirallus albicollis</i> | sanã-carijó | 2 | - | - | - | R |
| <i>Pardirallus maculatus</i> | saracura-carijó | 14 | DD | - | - | R |
| <i>Pardirallus nigricans</i> | saracura-sanã | 2, 10 | - | - | - | R |
| <i>Gallinula galeata</i> | galinha-d'água | 1 | - | - | - | R |
| <i>Porphyrio martinicus</i> | frango-d'água-azul | 8 | - | - | - | R |
| Charadriiformes | | | | | | |
| Charadriidae | | | | | | |
| <i>Vanellus cayanus</i> | mexeriqueira | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Vanellus chilensis</i> | quero-quero | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Charadrius collaris</i> | batuira-de-coleira | 2, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|-----------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Charadriiformes | | | | | | |
| Recurvirostridae | | | | | | |
| <i>Himantopus mexicanus</i> | pernilongo-de-costas-negras | 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Himantopus melanurus</i> | pernilongo-de-costas-brancas | 2 | - | - | - | R |
| Scolopacidae | | | | | | |
| <i>Actitis macularius</i> | maçarico-pintado | 4, 5, 6, 7, 10, 11 | - | - | - | VN |
| <i>Tringa solitaria</i> | maçarico-solitário | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | VN |
| <i>Tringa melanoleuca</i> | maçarico-grande-de-perna-amarela | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | VN |
| <i>Tringa flavipes</i> | maçarico-de-perna-amarela | 2, 8, 11 | - | - | - | VN |
| <i>Calidris fuscicollis</i> | maçarico-de-sobre-branco | 3 | - | - | - | VN |
| Jacanidae | | | | | | |
| <i>Jacana jacana</i> | jaçanã | 1, 2, 8, 11 | - | - | - | R |
| Sternidae | | | | | | |
| <i>Phaetusa simplex</i> | trinta-réis-grande | 2 | - | - | - | R |
| Columbiformes | | | | | | |
| Columbidae | | | | | | |
| <i>Columbina talpacoti</i> | rolinha | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Columbina squammata</i> | fogo-apagou | 1, 2, 3, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Columbiformes | | | | | | |
| Columbidae | | | | | | |
| <i>Columbina picui</i> | rolinha-picuí | 11 | - | - | - | R |
| <i>Uropelia campestris</i> | rolinha-vaqueira | 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Columba livia</i> | pombo-doméstico | 1, 3 | - | - | - | R |
| <i>Patagioenas picazuro</i> | asa-branca | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Patagioenas cayennensis</i> | pomba-galega | 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Patagioenas plumbea</i> | pomba-amargosa | 2 | - | - | - | R |
| <i>Zenaida auriculata</i> | avoante | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Leptotila verreauxi</i> | juriti-pupu | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Leptotila rufaxilla</i> | juriti-de-testa-branca | 1, 2, 3, 11 | - | - | - | R |
| Cuculiformes | | | | | | |
| Cuculidae | | | | | | |
| <i>Piaya cayana</i> | alma-de-gato | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Coccyzus melacoryphus</i> | papa-lagarta | 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Coccyzus americanus</i> | papa-lagarta-de-asa-vermelha | 2 | - | - | - | VN |
| <i>Crotophaga ani</i> | anu-preto | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Guira guira</i> | anu-branco | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|-------------------------------|--------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Cuculiformes | | | | | | |
| Cuculidae | | | | | | |
| <i>Tapera naevia</i> | saci | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11 | - | - | - | R |
| Strigiformes | | | | | | |
| Tytonidae | | | | | | |
| <i>Tyto furcata</i> | suindara | 1, 2 | - | - | - | R |
| Strigidae | | | | | | |
| <i>Megascops choliba</i> | corujinha-do-mato | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Glaucidium brasilianum</i> | caburé | 1, 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Athene cunicularia</i> | coruja-buraqueira | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Asio clamator</i> | coruja-orelhuda | 2 | - | - | - | R |
| Nyctibiiformes | | | | | | |
| Nyctibiidae | | | | | | |
| <i>Nyctibius griseus</i> | urutau | 2 | - | - | - | R |
| Caprimulgiformes | | | | | | |
| Caprimulgidae | | | | | | |
| <i>Antrostomus rufus</i> | joão-corta-pau | 2 | - | - | - | R |
| <i>Nyctiprogne vielliardi</i> | bacurau-do-são-francisco | 11, 12 | - | - | - | R, SF, E |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|----------------------------------|----------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Caprimulgiformes | | | | | | |
| Caprimulgidae | | | | | | |
| <i>Nyctidromus albicollis</i> | bacurau | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Nyctidromus hirundinaceus</i> | bacurauzinho-da-caatinga | 12 | - | - | - | R, E |
| <i>Hydropsalis parvula</i> | bacurau-chintã | 2 | - | - | - | R |
| <i>Hydropsalis anomala</i> | curiango-do-banhado | 4, 5, 6, 7 | VU | NT | NT | R |
| <i>Hydropsalis torquata</i> | bacurau-tesoura | 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Nannochordeiles pusillus</i> | bacurauzinho | 2, 4, 5, 6, 7, 10, 12 | - | - | - | R |
| <i>Chordeiles acutipennis</i> | bacurau-de-asa-fina | 2, 11 | - | - | - | R |
| Apodiformes | | | | | | |
| Apodidae | | | | | | |
| <i>Cypseloides fumigatus</i> | taperuçu-preto | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Cypseloides senex</i> | taperuçu-velho | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Streptoprocne zonaris</i> | taperuçu-de-coleira-branca | 2, 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Chaetura meridionalis</i> | andorinhão-do-temporal | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Tachornis squamata</i> | andorinhão-do-buriti | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| Trochilidae | | | | | | |
| <i>Phaethornis ruber</i> | rabo-branco-rubro | 10 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Apodiformes | | | | | | |
| Trochilidae | | | | | | |
| <i>Phaethornis pretrei</i> | rabo-branco-acanelado | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Eupetomena macroura</i> | beija-flor-tesoura | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Florisuga fusca</i> | beija-flor-preto | 1 | - | - | - | R |
| <i>Colibri serrirostris</i> | beija-flor-de-orelha-violeta | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Lophornis magnificus</i> | topetinho-vermelho | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R, ATL, E |
| <i>Chlorostilbon lucidus</i> | besourinho-de-bico-vermelho | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Thalurania furcata</i> | beija-flor-tesoura-verde | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Amazilia versicolor</i> | beija-flor-de-banda-branca | 9 | - | - | - | R |
| <i>Amazilia fimbriata</i> | beija-flor-de-garganta-verde | 4, 5, 6, 7, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Amazilia lactea</i> | beija-flor-de-peito-azul | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Heliactin bilophus</i> | chifre-de-ouro | 2, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Calliphlox amethystina</i> | estrelinha-ametista | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| Trogoniformes | | | | | | |
| Trogonidae | | | | | | |
| <i>Trogon surrucura</i> | surucuá-variado | 1, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|-------------------------------|-------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Coraciiformes | | | | | | |
| Alcedinidae | | | | | | |
| <i>Megaceryle torquata</i> | martim-pescador-grande | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Chloroceryle amazona</i> | martim-pescador-verde | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Chloroceryle americana</i> | martim-pescador-pequeno | 1, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| Galbuliformes | | | | | | |
| Galbulidae | | | | | | |
| <i>Galbula ruficauda</i> | ariramba | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| Bucconidae | | | | | | |
| <i>Nystalus chacuru</i> | joão-bobo | 2, 4, 5, 6, 7, 8 | - | - | - | R |
| <i>Nystalus maculatus</i> | rapazinho-dos-velhos | 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R, E |
| <i>Nonnula rubecula</i> | macuru | 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Monasa nigrifrons</i> | chora-chuva-preto | 9 | - | - | - | R |
| Piciformes | | | | | | |
| Ramphastidae | | | | | | |
| <i>Ramphastos toco</i> | tucanuçu | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |
| Picidae | | | | | | |
| <i>Picumnus cirratus</i> | picapauzinho-barrado | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|---------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Piciformes | | | | | | |
| Picidae | | | | | | |
| <i>Picumnus albosquamatus</i> | picapauzinho-escamoso | 9 | - | - | - | R |
| <i>Melanerpes candidus</i> | pica-pau-branco | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Veniliornis passerinus</i> | pica-pau-pequeno | 1, 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Veniliornis mixtus</i> | pica-pau-chorão | 13 | - | - | - | R |
| <i>Colaptes melanochloros</i> | pica-pau-verde-barrado | 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Colaptes campestris</i> | pica-pau-do-campo | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Dryocopus lineatus</i> | pica-pau-de-banda-branca | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Campephilus melanoleucos</i> | pica-pau-de-topete-vermelho | 1, 2, 8, 11 | - | - | - | R |
| Cariamiformes | | | | | | |
| Cariamidae | | | | | | |
| <i>Cariama cristata</i> | seriema | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |
| Falconiformes | | | | | | |
| Falconidae | | | | | | |
| <i>Caracara plancus</i> | carcará | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Milvago chimachima</i> | carrapateiro | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Herpetotheres cachinnans</i> | acauiã | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|----------------------------------|-------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Falconiformes | | | | | | |
| Falconidae | | | | | | |
| <i>Micrastur semitorquatus</i> | falcão-relógio | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Falco sparverius</i> | quiriquiri | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Falco femoralis</i> | falcão-de-coleira | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 | - | - | - | R |
| Psittaciformes | | | | | | |
| Psittacidae | | | | | | |
| <i>Ara ararauna</i> | arara-canindé | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | VU | - | - | R |
| <i>Orthopsittaca manilatus</i> | maracanã-do-buriti | 2, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Diopsittaca nobilis</i> | maracanã-pequena | 2, 4, 5, 6, 7, 8 | - | - | - | R |
| <i>Psittacara leucophthalmus</i> | periquitão | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Aratinga auricapillus</i> | jandaia-de-testa-vermelha | 1, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | NT | R, E |
| <i>Eupsittula aurea</i> | periquito-rei | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Eupsittula cactorum</i> | periquito-da-caatinga | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R, E |
| <i>Pyrrhura frontalis</i> | tiriba | 1 | - | - | - | R, ATL |
| <i>Forpus xanthopterygius</i> | tuim | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | - | - | - | R |
| <i>Brotogeris chiriri</i> | periquito-de-encontro-amarelo | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Alipiopsitta xanthops</i> | papagaio-galego | 1 | - | NT | NT | R, CE |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|-----------------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Psittaciformes | | | | | | |
| Psittacidae | | | | | | |
| <i>Pionus maximiliani</i> | maitaca | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 | - | - | - | R |
| <i>Amazona aestiva</i> | papagaio | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 | - | NT | NT | R |
| Passeriformes | | | | | | |
| Thamnophilidae | | | | | | |
| <i>Formicivora melanogaster</i> | formigueiro-de-barriga-preta | 2 | - | - | - | R |
| <i>Formicivora rufa</i> | papa-formiga-vermelho | 4, 5, 6, 7, 9 | - | - | - | R |
| <i>Herpsilochmus atricapillus</i> | chorozinho-de-chapéu-preto | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Herpsilochmus longirostris</i> | chorozinho-de-bico-comprido | 9 | - | - | - | R, CE |
| <i>Sakesphorus cristatus</i> | choca-do-nordeste | 11 | - | - | - | R, CAA, E |
| <i>Thamnophilus capistratus</i> | choca-barrada-do-nordeste | 9 | - | - | - | R, CAA, E |
| <i>Thamnophilus torquatus</i> | choca-de-asa-vermelha | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Thamnophilus pelzelni</i> | choca-do-planalto | 3, 9, 11 | - | - | - | R, E |
| <i>Thamnophilus caerulescens</i> | choca-da-mata | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Taraba major</i> | choró-boi | 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Pyriglena leucoptera</i> | papa-taoca-do-sul | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R, ATL |
| <i>Drymophila malura</i> | choquinha-carijó | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R, ATL |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|--------------------------------------|----------------------------|--------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Melanopareiidae | | | | | | |
| <i>Melanopareia torquata</i> | tapaculo-de-colarinho | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R, CE |
| Conopophagidae | | | | | | |
| <i>Conopophaga lineata</i> | chupa-dente | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R, ATL |
| Rhinocryptidae | | | | | | |
| <i>Scytalopus novacapitalis</i> | tapaculo-de-brasília | 4, 5, 6, 7 | VU | EN | EN | R, CE, E |
| Dendrocolaptidae | | | | | | |
| <i>Sittasomus griseicapillus</i> | arapaçu-verde | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Xiphorhynchus fuscus</i> | arapaçu-rajado | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R, ATL |
| <i>Lepidocolaptes angustirostris</i> | arapaçu-de-cerrado | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Lepidocolaptes squamatus</i> | arapaçu-escamoso | 11 | - | - | - | R, ATL, E |
| <i>Xiphocolaptes albicollis</i> | arapaçu-de-garganta-branca | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R, ATL |
| Xenopidae | | | | | | |
| <i>Xenops rutilans</i> | bico-virado-carijó | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| Fumariidae | | | | | | |
| <i>Furnarius figulus</i> | casaca-de-couro-da-lama | 1, 3, 8, 11 | - | - | - | R, E |
| <i>Furnarius leucopus</i> | casaca-de-couro-amarelo | 8, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|--------------------------------------|----------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Fumariidae | | | | | | |
| <i>Furnarius rufus</i> | joão-de-barro | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Clibanornis rectirostris</i> | cisqueiro-do-rio | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R, CE |
| <i>Syndactyla dimidiata</i> | limpa-folha-do-brejo | 10 | EN | - | - | R, CE |
| <i>Pseudoseisura cristata</i> | casaca-de-couro | 11 | - | - | - | R, CAA, E |
| <i>Phacellodomus rufifrons</i> | joão-de-pau | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Phacellodomus ruber</i> | graveteiro | 4, 5, 6, 7, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Anumbius annumbi</i> | cochicho | 8 | - | - | - | R |
| <i>Schoeniophylax phryganophilus</i> | bichoita | 11 | - | - | - | R |
| <i>Certhiaxis cinnamomeus</i> | curutié | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Synallaxis frontalis</i> | petrim | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Synallaxis albescens</i> | uí-pi | 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Synallaxis scutata</i> | estrelinha-preta | 11 | - | - | - | R |
| Pipridae | | | | | | |
| <i>Manacus manacus</i> | rendeira | 1 | - | - | - | R |
| <i>Chiroxiphia caudata</i> | tangará | 2 | - | - | - | R, ATL |
| <i>Antilophia galeata</i> | soldadinho | 4, 5, 6, 7, 9, 10 | - | - | - | R, CE |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Tityridae | | | | | | |
| <i>Tityra cayana</i> | anambé-branco-de-rabo-preto | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Pachyramphus viridis</i> | caneleiro-verde | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Pachyramphus polychopterus</i> | caneleiro-preto | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Pachyramphus validus</i> | caneleiro-de-chapéu-preto | 11 | - | - | - | R |
| Platyrinchidae | | | | | | |
| <i>Platyrinchus mystaceus</i> | patinho | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| Rhynchocyclidae | | | | | | |
| <i>Leptopogon amaurocephalus</i> | cabeçudo | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Corythopsis delalandi</i> | estalador | 9 | - | - | - | R |
| <i>Phylloscartes roquettei</i> | cara-dourada | 4, 5, 6, 7, 11, 16 | EN | EN | EN | R, E |
| <i>Tolmomyias sulphurescens</i> | bico-chato-de-orelha-preta | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Todirostrum poliocephalum</i> | teque-teque | 1 | - | - | - | R, ATL, E |
| <i>Todirostrum cinereum</i> | ferreirinho-relógio | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Myiornis auricularis</i> | miudinho | 1 | - | - | - | R, ATL |
| <i>Hemitriccus striaticollis</i> | sebinho-rajado-amarelo | 3, 11, 12 | - | - | - | R |
| <i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> | sebinho-de-olho-de-ouro | 2, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|------------------------------|--------------------------------|--------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Tyrannidae | | | | | | |
| <i>Hirundinea ferruginea</i> | gibão-de-couro | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9 | - | - | - | R |
| <i>Camptostoma obsoletum</i> | risadinha | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Elaenia flavogaster</i> | guaracava-de-barriga-amarela | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Elaenia spectabilis</i> | guaracava-grande | 11 | - | - | - | R |
| <i>Elaenia mesoleuca</i> | tuque | 2 | - | - | - | R |
| <i>Elaenia cristata</i> | guaracava-de-topete-uniforme | 2, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Elaenia chiriquensis</i> | chibum | 9 | - | - | - | R |
| <i>Suiriri suiriri</i> | suiriri-cinzento | 2, 4, 5, 6, 7 | DD | - | - | R |
| <i>Suiriri affinis</i> | suiriri-da-chapada | 4, 5, 6, 7 | VU | - | NT | R, CE |
| <i>Myiopagis caniceps</i> | guaracava-cinzenta | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Myiopagis viridicata</i> | guaracava-de-crista-alaranjada | 1, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Capsiempis flaveola</i> | marianinha-amarela | 4, 5, 6, 7, 8 | - | - | - | R |
| <i>Phaeomyias murina</i> | bagageiro | 2, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Phyllomyias fasciatus</i> | piolhinho | 2, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Culicivora caudacuta</i> | papa-moscas-do-campo | 4, 5, 6, 7, 10 | VU | - | VU | R |
| <i>Serpophaga nigricans</i> | joão-pobre | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|---|-------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Tyrannidae | | | | | | |
| <i>Serpophaga subcristata</i> | alegrinho | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Myiarchus swainsoni</i> | irré | 8 | - | - | - | R |
| <i>Myiarchus ferox</i> | maria-cavaleira | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Myiarchus tyrannulus</i> | maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Sirystes sibilator</i> | gritador | 9 | - | - | - | R |
| <i>Casiornis rufus</i> | maria-ferrugem | 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Pitangus sulphuratus</i> | bem-te-vi | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Machetornis rixosa</i> | suiriri-cavaleiro | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Myiodynastes maculatus</i> | bem-te-vi-rajado | 11 | - | - | - | R |
| <i>Megarynchus pitangua</i> | neinei | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Myiozetetes cayanensis</i> | bentevizinho-de-asa-ferrugínea | 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Myiozetetes similis</i> | bentevizinho-de-penacho-vermelho | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Tyrannus albogularis</i> | suiriri-de-garganta-branca | 2, 4, 5, 6, 7, 9 | - | - | - | R |
| <i>Tyrannus melancholicus</i> | suiriri | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Tyrannus savana</i> | tesourinha | 1, 2, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Griseotyrannus aurantioatrocristatus</i> | peítica-de-chapéu-preto | 8, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|------------------------------|------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Tyrannidae | | | | | | |
| <i>Empidonomus varius</i> | peitica | 2, 11 | - | - | - | R |
| <i>Colonia colonus</i> | viuvinha | 1, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Myiophobus fasciatus</i> | filipe | 1, 4, 5, 6, 7, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Sublegatus modestus</i> | guaracava-modesta | 4, 5, 6, 7, 9 | - | - | - | R |
| <i>Fluvicola nengeta</i> | lavadeira-mascarada | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 11 | - | - | - | R |
| <i>Gubernetes yetapa</i> | tesoura-do-brejo | 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Cnemotriccus fuscatus</i> | guaracavuçu | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Lathrotriccus euleri</i> | enferrujado | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Contopus cinereus</i> | papa-moscas-cinzento | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Knipolegus lophotes</i> | maria-preta-de-penacho | 1, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Satrapa icterophrys</i> | suiriri-pequeno | 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Xolmis cinereus</i> | primavera | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Xolmis velatus</i> | noivinha-branca | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Xolmis irupero</i> | noivinha | 8 | - | - | - | R |
| Vireonidae | | | | | | |
| <i>Cyclarhis gujanensis</i> | pitiguari | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|----------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Corvidae | | | | | | |
| <i>Cyanocorax cristatellus</i> | gralha-do-campo | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R, CE |
| <i>Cyanocorax cyanopogon</i> | gralha-cancã | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 | - | - | - | R, E |
| Hirundinidae | | | | | | |
| <i>Pygochelidon cyanoleuca</i> | andorinha-pequena-de-casa | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Pygochelidon melanoleuca</i> | andorinha-de-coleira | 4, 5, 6, 7, 15 | CR | NT | - | R |
| <i>Alopochelidon fucata</i> | andorinha-morena | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Stelgidopteryx ruficollis</i> | andorinha-serradora | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Progne tapera</i> | andorinha-do-campo | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Progne chalybea</i> | andorinha-grande | 2 | - | - | - | R |
| <i>Tachycineta albiventer</i> | andorinha-do-rio | 2, 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Tachycineta leucorrhoa</i> | andorinha-de-sobre-branco | 2 | - | - | - | R |
| <i>Riparia riparia</i> | andorinha-do-barranco | 11 | - | - | - | VN |
| <i>Hirundo rustica</i> | andorinha-de-bando | 2, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | VN |
| Troglodytidae | | | | | | |
| <i>Troglodytes musculus</i> | corruíra | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Cantorchilus leucotis</i> | garrincho-de-barriga-vermelha | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|-------------------------------|------------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Donacobiidae | | | | | | |
| <i>Donacobius atricapilla</i> | japacanim | 1, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| Poliptilidae | | | | | | |
| <i>Poliptila plumbea</i> | balança-rabo-de-chapéu-preto | 11 | - | - | - | R |
| <i>Poliptila dumicola</i> | balança-rabo-de-máscara | 4, 5, 6, 7, 9, 10 | - | - | - | R |
| Turdidae | | | | | | |
| <i>Turdus leucomelas</i> | sabiá-branco | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Turdus rufiventris</i> | sabiá-laranjeira | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8 | - | - | - | R |
| <i>Turdus amaurochalinus</i> | sabiá-poca | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Turdus subalaris</i> | sabiá-ferreiro | 2 | - | - | - | R, ATL |
| Mimidae | | | | | | |
| <i>Mimus saturninus</i> | sabiá-do-campo | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| Motacillidae | | | | | | |
| <i>Anthus lutescens</i> | caminheiro-zumbidor | 2 | - | - | - | R |
| Passerellidae | | | | | | |
| <i>Zonotrichia capensis</i> | tico-tico | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Ammodramus humeralis</i> | tico-tico-do-campo | 1, 2, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|----------------------------------|--------------------------|----------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Parulidae | | | | | | |
| <i>Setophaga pitiayumi</i> | mariquita | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Geothlypis aequinoctialis</i> | pia-cobra | 4, 5, 6, 7, 10 | - | - | - | R |
| <i>Basileuterus culicivorus</i> | pula-pula | 2, 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Myiothlypis flaveola</i> | canário-do-mato | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Myiothlypis leucophrys</i> | pula-pula-de-sobrancelha | 3, 10 | - | - | - | R, CE, E |
| Icteridae | | | | | | |
| <i>Psarocolius decumanus</i> | japu | 2, 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Procacicus solitarius</i> | iraúna-de-bico-branco | 11 | - | - | - | R |
| <i>Cacicus haemorrhous</i> | guaxe | 1 | - | - | - | R |
| <i>Icterus pyrrhopterus</i> | encontro | 2, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Icterus jamacaii</i> | corrupião | 2, 11 | - | - | - | R, CAA, E |
| <i>Gnorimopsar chopi</i> | pássaro-preto | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Chrysomus ruficapillus</i> | garibaldi | 1, 4, 5, 6, 7, 8 | - | - | - | R |
| <i>Pseudoleistes guirahuro</i> | chopim-do-brejo | 1, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Molothrus rufoaxillaris</i> | chupim-azeviche | 11 | - | - | - | R |
| <i>Molothrus bonariensis</i> | chupim | 1, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Sturnella superciliaris</i> | polícia-inglesa-do-sul | 2, 8 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Thraupidae | | | | | | |
| <i>Porphyrospiza caeruleascens</i> | campainha-azul | 4, 5, 6, 7 | - | - | NT | R, CE |
| <i>Neothraupis fasciata</i> | cigarra-do-campo | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 10 | - | - | NT | R |
| <i>Schistochlamys melanopis</i> | sanhaço-de-coleira | 10 | - | - | - | R |
| <i>Paroaria dominicana</i> | cardeal-do-nordeste | 8, 11 | - | - | - | R, CAA, E |
| <i>Tangara sayaca</i> | sanhaço-cinzento | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Tangara palmarum</i> | sanhaço-do-coqueiro | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Tangara cayana</i> | saíra-amarela | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Nemosia pileata</i> | saíra-de-chapéu-preto | 2, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Compsothraupis loricata</i> | tiê-caburé | 11, 12 | - | - | - | R, E |
| <i>Conirostrum speciosum</i> | figuinha-de-rabo-castanho | 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Sicalis citrina</i> | canário-rasteiro | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Sicalis flaveola</i> | canário-da-terra | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 | - | - | - | R |
| <i>Sicalis columbiana</i> | canário-do-amazonas | 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Hemithraupis guira</i> | saíra-de-papo-preto | 2, 4, 5, 6, 7, 9 | - | - | - | R |
| <i>Hemithraupis ruficapilla</i> | saíra-ferrugem | 2 | - | - | - | R, ATL, E |
| <i>Volatinia jacarina</i> | tiziu | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Thraupidae | | | | | | |
| <i>Trichothraupis melanops</i> | tiê-de-topete | 2 | - | - | - | R |
| <i>Coryphospingus pileatus</i> | tico-tico-rei-cinza | 2, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |
| <i>Tachyphonus rufus</i> | pipira-preta | 2, 4, 5, 6, 7, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Ramphocelus carbo</i> | pipira-vermelha | 1, 2, 9, 10 | - | - | - | R |
| <i>Charitospiza eucosma</i> | mineirinho | 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | NT | R, CE |
| <i>Tersina viridis</i> | saí-andorinha | 1, 2 | - | - | - | R |
| <i>Dacnis cayana</i> | saí-azul | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 11 | - | - | - | R |
| <i>Coereba flaveola</i> | cambacica | 4, 5, 6, 7, 8, 9, 11 | - | - | - | R |
| <i>Sporophila lineola</i> | bigodinho | 2 | - | - | - | R |
| <i>Sporophila plumbea</i> | patativa | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Sporophila nigricollis</i> | baiano | 2, 3, 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Sporophila ardesiaca</i> | papa-capim-de-costas-cinzas | 1 | - | - | - | R, ATL, E |
| <i>Sporophila caeruleascens</i> | coleirinho | 1, 2 | - | - | - | R |
| <i>Sporophila leucoptera</i> | chorão | 2, 10 | - | - | - | R |
| <i>Emberizoides herbicola</i> | canário-do-campo | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| <i>Saltatricula atricollis</i> | batuqueiro | 2, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10 | - | - | - | R, CE |
| <i>Saltator similis</i> | trinca-ferro | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 11 | - | - | - | R |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo e Ocorrência |
|------------------------------|------------------|------------------------|-----------------------|--------|--------|------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Passeriformes | | | | | | |
| Thraupidae | | | | | | |
| <i>Thlypopsis sordida</i> | saí-canário | 11 | - | - | - | R |
| Cardinalidae | | | | | | |
| <i>Amaurospiza moesta</i> | negrinho-do-mato | 17 | - | - | - | R |
| <i>Cyanoloxia brissonii</i> | azulão | 4, 5, 6, 7 | - | - | - | R |
| Fringillidae | | | | | | |
| <i>Euphonia chlorotica</i> | fim-fim | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 | - | - | - | R |
| <i>Euphonia cyanocephala</i> | gaturamo-rei | 2 | - | - | - | R |
| Estrildidae | | | | | | |
| <i>Estrilda astrild</i> | bico-de-lacre | 1 | - | - | - | R |
| Passeridae | | | | | | |
| <i>Passer domesticus</i> | pardal | 1, 3, 10, 11 | - | - | - | R |

Fonte: 1 - Biota (2016); 2 - ICMBio (2013); 3 - Ambiotech (2010); 4 - Limiar (2011a); 5 - Limiar (2011b); 6 - Limiar (2011c); 7 - Limiar (2011d); 8 - Limiar (2019); 9 - Sustentável (2012); 10 - Ribon *et al.* (1995); 11 - Kirwan *et al.* (2001); 12 - Kirwan *et al.* (2004); 13 - Vasconcelos *et al.* (2006); 14 - Lopes *et al.* (2012); 15 - Silva *et al.* (2017); 16 - Lopes *et al.* (2008); 17 - Lopes *et al.* (2011). Status de conservação - MG (MINAS GERAIS, 2010); Brasil (BRASIL, 2014a); Global (IUCN, 2020). Endemismo e ocorrência: Mata Atlântica (RIDGELY; TUDOR, 1989, 1994; STOTZ *et al.*, 1996; MOREIRA-LIMA, 2013); Cerrado (SILVA; BATES, 2002; SILVA; SANTOS, 2005); Caatinga (RIDGELY; TUDOR, 1994; PACHECO, 2004; DINIZ *et al.*, 2012); bacia do rio São Francisco (LENCIONI-NETO, 1994; VASCONCELOS *et al.*, 2006); Restrito ao território brasileiro (PIACENTINI *et al.*, 2015).

Nota: Status de conservação - DD (Deficiente de Dados); NT (Quase ameaçado); VU (Vulnerável); EN (Em Perigo), CR (Criticamente em Perigo). Endemismo e Ocorrência: ATL (Mata Atlântica); CE (Cerrado); CAA (Caatinga); SF (bacia do rio São Francisco); E (endêmicas do território brasileiro); R (residente anual no território brasileiro); VN (espécie migratória oriundo do Hemisfério Norte).

Em termos de conservação foram registradas 13 espécies que se enquadram em algum grau de ameaça estadual, nacional ou global. Adicionalmente, foram registrados 11 táxons considerados quase ameaçados de extinção ou deficientes de dados. Na sequência, são discutidos os registros mais relevantes dentre as espécies ameaçadas:

- *Penelope ochrogaster* (jacu-de-barriga-castanha): espécie endêmica do Cerrado, considerada Criticamente Ameaçada em Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010), Vulnerável no Brasil (BRASIL, 2014a) e no mundo (IUCN, 2020). O táxon possui 3 subpopulações disjuntas no território brasileiro, sendo uma no Pantanal, uma no Brasil Central e uma no Vale do Rio São Francisco (IUCN, 2020). No Estado de Minas Gerais, a espécie tem sua ocorrência registrada nos municípios de Brasilândia de Minas e Unaí, conforme dados de Mazzoni *et al.* (2015). Na área de inserção da UHE Formoso, já foram obtidos registros do táxon nos municípios de Lassance e Três Marias, segundo Lopes *et al.* (2008). As principais ameaçadas à conservação deste táxon são a contínua perda de habitats e a pressão de caça, conforme IUCN (2020).
- *Hydropsalis anomala* (curiango-do-banhado): considerado Vulnerável em Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010), além de Quase Ameaçado no Brasil (BRASIL, 2014a) e no mundo (IUCN, 2020). A espécie possui populações fragmentadas nas regiões central e sudeste do Brasil, conforme IUCN (2020). É uma espécie com poucos registros no Estado de Minas Gerais, e o seu principal habitat natural, os campos nativos, encontram-se bastante ameaçados, principalmente por atividades agropecuárias e minerárias, conforme relatado por IUCN (2020). Na área em estudo, foi registrado principalmente no Município de São Gonçalo do Abaeté.
- *Scytalopus novacapitalis* (tapaculo-de-Brasília): considerado endêmico do Cerrado, é um pequeno pássaro que habita florestas de galeria e densa vegetação ripária no Estado de Goiás, no Distrito Federal e no oeste de Minas Gerais (IUCN, 2020). A espécie se encontra ameaçada nas categorias Vulnerável em Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010), e Em Perigo no Brasil (BRASIL, 2014a) e no mundo (IUCN, 2020). É considerado raro, ocorrendo em baixas densidades, mas

pode ser localmente comum, como apontado por IUCN (2020). Suspeita-se que suas populações estejam declinando rapidamente devido à perda e degradação de habitats, conforme IUCN (2020). Na área em estudo foi registrado principalmente no Município de São Gonçalo do Abaeté.

- *Pygochelidon melanoleuca* (andorinha-de-coleira): apesar de apresentar uma distribuição razoavelmente ampla, apresenta registros bastante esparsos, segundo Silva *et al.* (2017), sendo considerada Criticamente Ameaçada em Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010) e Quase Ameaçada no Brasil (BRASIL, 2014a). A espécie é restrita a habitats ripários, especialmente próximo de cachoeiras, corredeiras e pedrais, como apontado por Silva *et al.* (2017). A maior ameaça à conservação deste táxon é oriunda da implantação de empreendimentos hidrelétricos, uma vez que a formação do lago dos reservatórios invariavelmente resulta na transformação dos ambientes lóticos em lênticos, reduzindo drasticamente os habitats favoráveis à espécie. Na área em estudo da UHE Formoso, os registros da espécie se concentram nos municípios de Três Marias e São Gonçalo do Abaeté.

No que diz respeito ao endemismo, foram registradas 44 espécies endêmicas no estudo. Dentre os endemismos registrados, nota-se um caráter ecotonal da área em estudo. Apesar da maior influência do Cerrado, em termos biogeográficos percebe-se também uma discreta influência da Mata Atlântica, principalmente na região de São Gonçalo do Abaeté, e também da Caatinga na porção mais setentrional da área em estudo.

Foram registradas 15 espécies endêmicas da Mata Atlântica. Todos os táxons endêmicos da Mata Atlântica registrados encontram-se nos seus limites mais interioranos de distribuição, se tratando de espécies que apresentam uma ampla distribuição no bioma.

Em seguida foram registrados 14 táxons endêmicos do Cerrado, um valor expressivo e que corresponde a quase 50% dos endemismos do bioma ($n = 30$), segundo dados publicados por Silva e Santos (2005). Percebe-se também uma discreta influência da Caatinga, principalmente na porção mais ao norte da área em estudo, sendo registrados 6 táxons endêmicos desse bioma.

Uma espécie é considerada endêmica da bacia do Rio São Francisco, *Nyctiprogne vielliardi* (bacurau-do-São-Francisco). Descrita em 1994 por Lencioni-Neto (1994), todos os registros desta espécie foram realizados na bacia, como indicado por Vasconcelos *et al.* (2006), ao longo da calha do Rio São Francisco e alguns dos seus principais afluentes, nas regiões norte de Minas Gerais e centro-oeste da Bahia.

Por fim, 8 táxons, apesar de não serem endêmicos de nenhum bioma específico, tem sua distribuição restrita ao território brasileiro.

O setor mineiro do Vale do Rio São Francisco é considerado uma importante área para a conservação de aves migratórias Neárticas no Brasil, como apontado por Vasconcelos *et al.* (2011). Compreendendo zonas de contato entre o Cerrado e a Caatinga, além de diversas lagoas marginais ao longo do rio São Francisco e seus afluentes principais, os autores destacam que, apesar da existência de UCs, a maior parte da área se encontra desprotegida. Além disso, Vasconcelos *et al.* (2011) também destacam que as atividades agropecuárias são as principais responsáveis pela destruição e fragmentação de matas ciliares e matas secas na região, além da produção clandestina de carvão vegetal, ocorrência de assentamentos agrários e extração de calcário. Ressalta-se também que, ainda segundo Vasconcelos *et al.* (2011), a poluição dos rios e a degradação das lagoas marginais é uma grave ameaça às espécies migratórias limícolas e aquáticas.

A compilação dos dados secundários disponíveis para a área de inserção da UHE Formoso apontou a ocorrência de 10 espécies migratórias na região, todas oriundas do Hemisfério Norte, segundo dados de Piacentini *et al.* (2015).

O interesse pelo estudo e conservação das áreas úmidas tem crescido desde 1971, a partir da assinatura da Convenção sobre Áreas Úmidas (ou Convenção Ramsar), um tratado intergovernamental para a conservação e uso prudente das áreas úmidas e seus recursos, da qual o Brasil é signatário desde 1993 (ACCORDI, 2010). O Brasil possui 27 Áreas Úmidas de Importância Internacional (ou sítios Ramsar) (<http://www.ramsar.org>).

Accordi (2010) relaciona os táxons de aves considerados dependentes de áreas úmidas no Brasil, ou seja, aves que necessitam destes locais para nidificar, repousar/pernoitar e/ou obter alimento. Este grupo inclui aves marinhas, costeiras, limícolas, palustres,

ripícolas e ribeirinhas. Do total de espécies registradas, 58 são consideradas dependentes de áreas úmidas (17,2% do total), como é o caso de *Egretta thula* (garça-branca-pequena), *Sarkidiornis sylvicola* (pato-de-crista), *Netta erythrophthalma* (paturi-preta), *Ciconia maguari* (maguari), *Mycteria americana* (cabeça-seca), *Tigrisoma lineatum* (socó-boi), *Ardea cocoi* (garça-moura), *Mesembrinibis cayennensis* (coró-coró), *Platalea ajaja* (colhereiro), *Pandion haliaetus* (águia-pescadora), *Busarellus nigricollis* (gavião-belo), *Himantopus mexicanus* (pernilongo-de-costas-negras), *Serpophaga nigricans* (joão-pobre), *Pygochelidon melanoleuca* (andorinha-de-coleira) e *Myiothlypis leucophrys* (pula-pula-de-sobrancelha).

Apesar da área em estudo da UHE Formoso não abrigar nenhum sítio Ramsar, a riqueza total de táxons dependentes de áreas úmidas (n = 58 espécies / 17,2% do total) pode ser considerada expressiva. Além disso, neste rol figuram 3 táxons ameaçados de extinção e 02 (dois) considerados Deficientes de Dados. Ademais, faz-se importante ressaltar a presença de tais táxons no estudo, pois os ambientes úmidos e ripários tendem a ser os mais afetados em um possível cenário de implantação do empreendimento.

Não foram registradas espécies exóticas e/ou potencialmente invasoras na área em estudo. Todas as espécies registradas são consideradas nativas no território brasileiro, conforme Piacentini *et al.* (2015), mesmo táxons originários de outros países, mas que atualmente já possuem populações estabelecidas no território nacional, como *Passer domesticus* (pardal), *Columba livia* (pombo-doméstico), *Bubulcus ibis* (garça-vaqueira) e *Estrilda astrild* (bico-de-lacre).

Espécies cinegéticas são aquelas procuradas para caça e/ou alimentação, e xerimbabos aquelas procuradas como animais de estimação. Neste sentido foram registradas 30 espécies cinegéticas e 53 xerimbabos. O comércio ilegal de animais silvestres é um negócio que movimenta bilhões de dólares anualmente sendo considerada a terceira maior atividade ilegal do mundo, segundo Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais (RENCTAS, 2002). Este setor obteve um crescimento de 420% entre os anos de 2008 e 2013, apesar da crise econômica mundial (RENCTAS, 2017).

O Brasil é um dos principais fornecedores do mercado de animais silvestres, contribuindo com cerca de 38 milhões de espécimes animais retirados anualmente dos ecossistemas brasileiros para serem vendidos irregularmente no território nacional e em outros países (RENCTAS, 2017). Essa atividade ilícita causa danos diretos e irreparáveis ao meio ambiente. Os animais traficados não passam por nenhum tipo de controle sanitário, podendo disseminar doenças além de causar grande desequilíbrio ecológico (RENCTAS, 2017).

Cada espécime cumpre uma função biológica importante – seja para a variabilidade genética das populações selvagens, para a dispersão de sementes, para a polinização ou, por fim, como indicador da qualidade ambiental dos ecossistemas onde vive (RENCTAS, 2017).

As aves são o grupo mais procurado pelo comércio ilegal, sendo os Passeriformes canoros e os Psitacídeos os mais comercializados atualmente. Dentre as espécies registradas podem-se citar *Sicalis flaveola* (canário-da-terra), *Sporophila nigricollis* (baiano), *Sporophila lineola* (bigodinho), *Sporophila ardesiaca* (papa-capim-de-costas-cinzas), *Sporophila plumbea* (patativa), *Sporophila caerulescens* (coleirinho), *Saltator similis* (trinca-ferro), *Cyanoloxia brissonii* (azulão), *Amaurospiza moesta* (negrinho-do-mato), *Brotogeris chiriri* (periquito-de-encontro-amarelo), *Eupsittula aurea* (periquito-rei) e *Forpus xanthopterygius* (tuim), espécies muito procuradas pelo tráfico de animais silvestres no estado de Minas Gerais.

Adicionalmente, alguns táxons cinegéticos e/ou xerimbabos registrados, se encontram ameaçados e/ou quase ameaçados de extinção, sendo a pressão de caça e captura uma das maiores ameaças à sua conservação, são eles: *Penelope ochrogaster* (jacu-de-barriga-castanha), *Crax fasciolata* (mutum-de-penacho), *Ara ararauna* (arara-canindé), *Aratinga auricapillus* (jandaia-de-testa-vermelha), *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego) e *Amazona aestiva* (papagaio).

Por fim, cabe mencionar que *Ramphastos toco* (tucanuçu) encontra-se no Apêndice II da CITES (2019), ou seja, é uma espécie que não está necessariamente ameaçada de extinção em nível global, mas que pode se tornar, caso o comércio não seja controlado. Em território nacional e estadual, a espécie não possui maior interesse conservacionista.

4.2.3 Mastofauna

Como apontado por Nowak (2018), os mamíferos são um grupo de vertebrados com alta diversidade taxonômica e ecológica. Atualmente, de acordo com a base de dados *Mammal Diversity Database*, publicado por *American Society of Mammalogists* (ASM, 2019), são conhecidas 6.495 espécies de mamíferos, das quais 6.399 são atuais e 96 foram recentemente extintas. No Brasil, atualizações recentes no número de espécies conhecidas para o país apontam a existência de aproximadamente 750 espécies nativas de mamíferos, variando entre 751, conforme Quintela *et al.* (2020), e 755, segundo a lista publicada pela Sociedade Brasileira de Mastozoologia (SBMZ, 2020), devido às diferenças na taxonomia adotada para alguns grupos.

Quintela *et al.* (2020) ainda reportam a ocorrência de 8 espécies introduzidas nos últimos séculos no País, além de 7 espécies que foram translocadas de seus habitats naturais para outras regiões do País onde originalmente não ocorriam.

Dentre as Ordens de mamíferos, a mais diversa é a Ordem Rodentia, apresentando cerca de 250 espécies conhecidas, segundo dados publicados por Quintela *et al.* (2020) e SBMZ (2020). Um total de 80 (11%) espécies de mamíferos nativas do Brasil se encontra ameaçada globalmente (QUINTELA *et al.*, 2020), enquanto 110 táxons (espécies ou subespécies; 15%) se encontram ameaçados de extinção no Brasil, de acordo com a avaliação de risco de extinção conduzida pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2018b). Ao todo, 223 (30%) das espécies de mamíferos nativas são endêmicas do país, conforme Quintela *et al.* (2020).

No Brasil, o bioma Amazônico apresenta a maior diversidade de mamíferos, somando 399 espécies, das quais 231 eram exclusivas do bioma, de acordo com a lista publicada por Paglia *et al.* (2012). Para o Cerrado, Paglia *et al.* (2012) reconheciam a ocorrência de 251 espécies de mamíferos, sendo 32 delas exclusivas, enquanto, a título de comparação, os Pampas apresentavam a menor riqueza de mamíferos: 83 espécies, sendo 12 exclusivas.

De forma geral, a mastofauna do Cerrado é composta principalmente por espécies que habitam uma grande variedade de ambientes, ocupando tanto áreas florestais quanto

áreas abertas, conforme Marinho-Filho *et al.* (2002). Por outro lado, Marinho-Filho *et al.* (2002) discutem que a maior parte das espécies de mamíferos endêmicas do Cerrado são exclusivas de ambientes abertos, seguidas por aquelas exclusivas de ambientes florestais. Conseqüentemente, Florestas de Galeria podem deter um importante papel como corredores méxicos que permitem o estabelecimento de espécies de mamíferos não adaptadas às condições mais xéricas de áreas abertas do Cerrado, demonstrando, conforme Marinho-Filho *et al.* (2002), a importância de sua diversidade fitofisionômica.

Especificamente para a área em estudo da UHE Formoso, as informações e dados secundários utilizados para a caracterização da mastofauna de potencial ocorrência foram obtidas após uma extensa pesquisa bibliográfica, tendo como subsídios literatura técnica e científica.

Buscas por artigos científicos publicados em periódicos na base de dados do Google Acadêmico e por teses e dissertações não publicadas, foram realizadas. Também foi consultado o banco de dados da rede speciesLink (CRIA, 2020), que disponibiliza digitalmente a informação primária sobre biodiversidade disponível em museus e coleções taxonômicas. Finalmente, também foram consultados levantamentos de mamíferos realizados para empreendimentos potencialmente poluidores nos municípios localizados na área de inserção da UHE Formoso. Nesse caso, foram considerados apenas registros referentes a dados primários de evidências diretas ou indiretas (pegadas, fezes, *etc.*), isto é, registros de entrevistas não foram considerados.

Na Tabela 7, são apresentados os estudos selecionados para a caracterização da mastofauna.

Tabela 7. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da mastofauna na área de inserção da UHE Formoso.

| # | Publicação | Autor | Ano |
|----|--|---|------|
| 1 | EIA da PCH Cachoeira das Almas | Ambiotech Consultoria | 2010 |
| 2 | EIA da Mineração Fazenda Curralinho | Biota Consultoria e Projetos Ambientais | 2016 |
| 3 | Morcegos da Estação Ecológica de Pirapitinga, Morada Nova de Minas, Minas Gerais | Bolzan | 2011 |
| 4 | <i>Karyotype, morphology and taxonomic status of <u>Calomys expulsus</u> (Rodentia: Sigmodontinae)</i> | Bonvicino e Almeida | 2000 |
| 5 | <i>On the occurrence of <u>Holochilus chacarius</u> (Cricetidae: Sigmodontinae) in Brazil, with taxonomic notes on <u>Holochilus</u> species</i> | Brandão e Nascimento | 2015 |
| 6 | <i>Taxonomy and distribution of the Brazilian species of <u>Thylamys</u> (Didelphimorphia: Didelphidae)</i> | Carmignotto e Confort | 2006 |
| 7 | Evolução Molecular e Cariotípica em <i>Rhipidomys Tschudi, 1845</i> (Rodentia, Cricetidae) | Carvalho | 2017 |
| 8 | Coleção científica virtual | CRIA | 2020 |
| 9 | <i>Phylogeography of <u>Rhipidomys</u> (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) and description of two new species from southeastern Brazil</i> | Costa et al. | 2011 |
| 10 | Diversidade, isolamento e filogenia de parasitas do gênero <i>Trypanosoma</i> em vertebrados silvestres da ilha pluvial e Estação Ecológica de Pirapitinga, Minas Gerais | Ferreira | 2015 |
| 11 | Varição geográfica, filogenia e sistemática de <i>Gracilinanus microtarsus</i> (Mammalia: Didelphimorphia) | Freitas | 2007 |
| 12 | <i>Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero <u>Alouatta Lacépède</u> (Primates, Atelidae) no Brasil</i> | Gregorin | 2006 |
| 13 | Plano de Manejo da Estação Ecológica de Pirapitinga | ICMBio | 2013 |
| 14 | <i>Mammals of medium and large size in Cerrado remnants in southeastern Brazil</i> | Laurindo et al. | 2019 |
| 15 | EIA da PCH Alemães Baixo | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 16 | EIA da PCH Cachoeira Comprida | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |

Continua

Continuação

| # | Publicação | Autor | Ano |
|----|--|-----------------------------|-----------------|
| 17 | EIA da PCH Canoas | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 18 | EIA da PCH São Gonçalo | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 19 | RCA da LT 340 kV Léo Silveira | Limiar Engenharia Ambiental | 2019 |
| 20 | <i>Diversity, morphological phylogeny, and distribution of bats of the genus <u>Molossus</u> E. Geoffroy, 1805 (Chiroptera, Molossidae) in Brazil</i> | Loureiro <i>et al.</i> | 2018 |
| 21 | <i>Geographic Variation in the South American Cricetine Rodent <u>Bolomys lasiurus</u></i> | Macedo e Mares | 1987 |
| 22 | Neotropical Carnivores: a dataset on carnivore occurrence in the Neotropics | Nagy-Reis <i>et al.</i> | <i>in press</i> |
| 23 | Distribuição Geográfica e Modelagem de Habitat das Espécies do Gênero <u>Callithrix</u> (Primates, Callitrichidae) | Nicolaevsky | 2011 |
| 24 | Avaliação da infecção por <u>Leishmania</u> spp. em pequenos mamíferos de áreas endêmicas de Minas Gerais, Brasil | Pereira | 2015 |
| 25 | Algumas observações sobre o ciclo reprodutivo anual de fêmeas do gambá <u>Didelphis albiventris</u> (Lund, 1841) (Marsupialia, Didelphidae) em populações naturais no Estado de Minas Gerais, Brasil | Rigueira | 1987 |
| 26 | História evolutiva de <u>Conepatus</u> (Carnivora: Mephtidae): padrões biogeográficos de diversificação, investigação filogenética e revisão taxonômica do gênero | Rodrigues | 2013 |
| 27 | <i>Neotropical Xenarthrans: a data set of occurrence of xenarthran species in the Neotropics</i> | Santos <i>et al.</i> | 2019 |
| 28 | Distribuição do gênero <u>Callithrix</u> no Estado de Minas Gerais: introdução de espécies e hibridação | Silva | 2014 |
| 29 | <i>Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brasil</i> | Tavares <i>et al.</i> | 2010 |
| 30 | <i>Distribution and invasive potential of the black-tufted marmoset <u>Callithrix penicillata</u> in the Brazilian territory</i> | Vale <i>et al.</i> | 2020 |

Nota: EIA - Estudo de Impacto Ambiental; RCA - Relatório de Controle Ambiental; PCH - Pequena Central Hidrelétrica; LT - Linha de Transmissão; ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade; *in press* - em publicação.

A identificação taxonômica das espécies seguiu a lista de mamíferos publicada por SBMz (2020), de modo a padronizar a fonte para todos os grupos. Espécies registradas nos estudos consultados que tenham sofrido alterações taxonômicas foram apresentadas aqui com a taxonomia atual.

Para avaliar o endemismo das espécies, foi consultada a Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil publicada por Paglia *et al.* (2012). Já as espécies de interesse comercial foram consultadas com base na revisão feita por Alves *et al.* (2016) para os mamíferos cinegéticos da Caatinga.

Para espécies exóticas invasoras, foi consultada a publicação *Neotropical Alien Mammals* recentemente publicada por Rosa *et al.* (2020), além de publicações que tenham, porventura, sido encontradas nas buscas anteriores que forneçam dados de ocorrência de espécies exóticas para a área em estudo e municípios limítrofes. Foram considerados aqui os municípios limítrofes, pois, dado o potencial invasor dessas espécies, é possível que elas já se encontrem nos municípios da área em estudo e não tenham sido ainda oficialmente documentadas ou que num futuro próximo passem a ocorrer nesses municípios.

A partir dessas fontes de dados consultados, foi confeccionada uma lista composta por 86 espécies de mamíferos distribuídas em 26 famílias e 9 ordens, com potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso. A distribuição das espécies por ordens é apresentada na Figura 24.

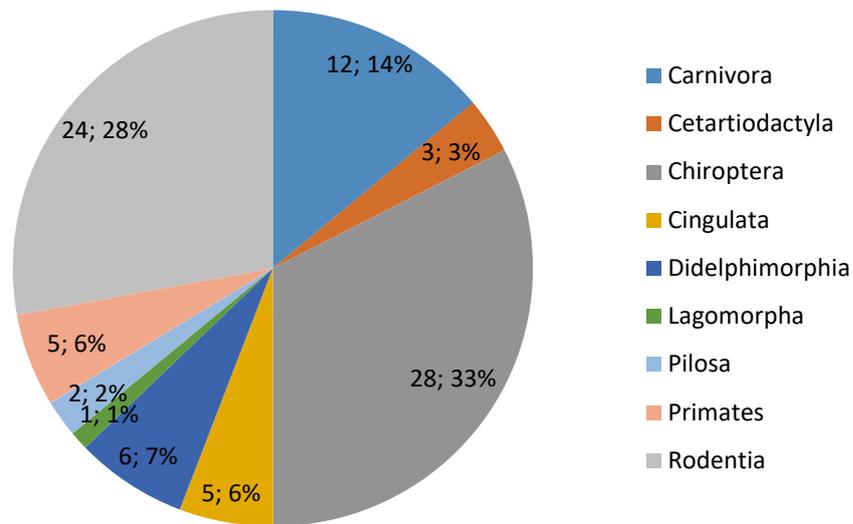


Figura 24. Distribuição das espécies da mastofauna, por Ordem.

Fonte: Elaborado a partir de Ambiotech (2010), Biota (2016), Bolzan (2011), Bonvicino e Almeida (2000), Brandão e Nascimento (2015), Carmignotto e Monfort (2006), Carvalho (2017), CRIA (2020), Costa *et al.* (2011), Ferreira (2015), Freitas (2007), Gregorin (2006), ICMBio (2013), Laurindo *et al.* (2019), Limiar (2011a), Limiar (2011b), Limiar (2011c), Limiar (2011d), Limiar (2019), Loureiro *et al.* (2018), Macêdo e Mares (1987), Nagy-Reis *et al.* (*in press*), Nicolaevsky (2011), Pereira (2015), Rigueira (1987), Rodrigues (2013b), Santos *et al.* (2019), Silva (2014), Tavares *et al.* (2010) e Vale *et al.* (2020).

A Ordem com maior número de espécies registradas foi Chiroptera (28 espécies; 33%), seguida por Rodentia (24 espécies; 28%). Já a Ordem com o menor número de representantes foi Lagomorpha, representada por uma única espécie (1%), *Sylvilagus brasiliensis* (tapeti).

A proporção de espécies da comunidade de mamíferos com potencial ocorrência para a área em estudo da UHE Formoso segue o padrão de riqueza de espécies por Ordem para o Brasil como um todo, em que as ordens com maior riqueza são também Chiroptera e Rodentia, conforme dados de SBMz (2020). O total de espécies registradas perfaz 12% da riqueza de espécies de mamíferos do País, segundo os dados de SBMz (2020) e 36% das espécies de mamíferos com distribuição pelo Cerrado brasileiro, com base em Paglia *et al.* (2012) e desconsiderando as divergências entre os arranjos taxonômicos adotados nessa publicação e aqueles adotados no presente relatório.

Vale ressaltar que o número real de espécies que podem ocorrer na área de inserção da UHE Formoso pode ser maior. Não foram considerados registros obtidos via entrevistas, as quais incluíam espécies tais como *Panthera onca* (onça-pintada), por exemplo.

Espécies de carnívoros ameaçadas, como *P. onca* normalmente ocorrem em baixas densidades e em pontos específicos da paisagem menos perturbados por ação antrópica. Devido a isso, os estudos consultados podem não ter detectado a espécie, seja por um viés amostral, em virtude das áreas amostradas não comportarem populações de *P. onca*, como fragmentos pequenos e degradados de Cerrado nativo, ou por falsa ausência, quando a espécie ocorre, mas não é detectada ao longo da amostragem.

De modo geral, a busca por estudos realizada mostrou que ainda existe uma carência de levantamentos de mamíferos, especialmente publicados como artigos em periódicos especializados, para os municípios presentes na área de inserção da UHE Formoso. Este fato, inclusive, foi o motivo da inclusão de informações provenientes de um dos municípios limítrofes, Morada Nova de Minas, em razão da presença da Estação Ecológica de Pirapitinga. Com essa inclusão, foi possível utilizar o levantamento de morcegos realizado por Bolzan (2011) e o Plano de Manejo dessa UC (ICMBIO, 2013), que cita outras espécies de mamíferos de pequeno, médio e grande porte terrestres, incluindo algumas das espécies ameaçadas de extinção listadas.

A Tabela 8 apresenta então as espécies da mastofauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

Tabela 8. Espécies da mastofauna registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|-------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Carnivora | | | | | | |
| Canidae | | | | | | |
| <i>Cerdocyon thous</i> | cachorro-do-mato | 1, 14, 15, 16, 17, 18, 19 | - | LC | LC | - |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | lobo-guará | 1, 13, 15, 16, 17, 18 | VU | VU | NT | - |
| <i>Lycalopex vetulus</i> | raposinha | 1, 15, 18 | - | VU | NT | Brasil |
| Mephitidae | | | | | | |
| <i>Conepatus semistriatus</i> | cagambá | 2, 14, 26 | - | LC | LC | - |
| Mustelidae | | | | | | |
| <i>Eira barbara</i> | irara | 2, 14 | - | LC | LC | - |
| <i>Galictis cuja</i> | furão | 14 | - | LC | LC | - |
| <i>Lontra longicaudis</i> | lontra | 1, 13, 14 | VU | NT | NT | - |
| Procyonidae | | | | | | |
| <i>Nasua nasua</i> | quati | 1, 2, 14 | - | LC | LC | - |
| <i>Procyon cancrivorus</i> | mão-pelada | 1, 14, 16, 17, 19 | - | LC | LC | - |
| Felidae | | | | | | |
| <i>Leopardus guttulus</i> | gato-do-mato-pequeno | 1 | VU | VU | VU | - |
| <i>Leopardus pardalis</i> | jaguaritica | 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 22 | VU | LC | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|-------------------------------|-------------------|--------------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Carnivora | | | | | | |
| Felidae | | | | | | |
| <i>Puma concolor</i> | onça-pintada | 1, 2, 13, 14 | VU | VU | LC | - |
| Cetartiodactyla | | | | | | |
| Cervidae | | | | | | |
| <i>Mazama gouazoubira</i> | veado-catingueiro | 15, 16, 17, 18, 19 | - | LC | LC | - |
| Cetartiodactyla | | | | | | |
| Cervidae | | | | | | |
| <i>Ozotoceros bezoarticus</i> | veado-campeiro | 1 | EN | VU | NT | - |
| Tayassuidae | | | | | | |
| <i>Dicotyles tajacu</i> | cateto | 1, 13 | VU | LC | LC | - |
| Chiroptera | | | | | | |
| Emballonuridae | | | | | | |
| <i>Peropteryx macrotis</i> | morcego | 8 | - | LC | LC | - |
| Molossidae | | | | | | |
| <i>Cynomops abrasus</i> | morcego | 8 | - | LC | DD | - |
| <i>Eumops auripendulus</i> | morcego | 29 | - | LC | LC | - |
| <i>Molossops temminckii</i> | morcego | 3, 15, 18 | - | LC | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|-------------------------------|--------------|--------------------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Chiroptera | | | | | | |
| Molossidae | | | | | | |
| <i>Molossus coibensis</i> | morcego | 20 | - | DD | LC | - |
| <i>Molossus molossus</i> | morcego | 8 | - | LC | LC | - |
| Noctilionidae | | | | | | |
| <i>Noctilio albiventris</i> | morcego | 3,8 | - | LC | LC | - |
| Phyllostomidae | | | | | | |
| <i>Anoura caudifer</i> | morcego | 29 | - | LC | LC | - |
| <i>Artibeus cinerea</i> | morcego | 3, 15, 18 | - | DD | LC | - |
| <i>Artibeus lituratus</i> | morcego | 3 | - | LC | LC | - |
| <i>Artibeus planirostris</i> | morcego | 3, 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Carollia perspicillata</i> | morcego | 3, 8, 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Chiroderma doriae</i> | morcego | 3 | - | LC | LC | - |
| <i>Chiroderma villosum</i> | morcego | 3 | - | LC | LC | - |
| <i>Chrotopterus auritus</i> | morcego | 29 | - | LC | LC | - |
| <i>Desmodus rotundus</i> | morcego | 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Glossophaga soricina</i> | morcego | 3, 8, 15, 16, 17, 18, 29 | - | LC | LC | - |
| <i>Lophostoma brasiliense</i> | morcego | 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|------------------------------|--------------|----------------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Chiroptera | | | | | | |
| Phyllostomidae | | | | | | |
| <i>Micronycteris minuta</i> | morcego | 15, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Phyllostomus discolor</i> | morcego | 3, 15, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Phyllostomus hastatus</i> | morcego | 3 | - | LC | LC | - |
| <i>Platyrrhinus lineatus</i> | morcego | 3, 8, 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Sturnira lilium</i> | morcego | 16, 17 | - | LC | LC | - |
| <i>Uroderma magnirostrum</i> | morcego | 3 | - | LC | LC | - |
| Vespertilionidae | | | | | | |
| <i>Myotis albescens</i> | morcego | 3 | - | LC | LC | - |
| <i>Myotis nigricans</i> | morcego | 3 | - | LC | LC | - |
| <i>Eptesicus sp.</i> | morcego | 8 | - | - | - | - |
| <i>Lasiurus blossevilli</i> | morcego | 3 | - | LC | LC | - |
| Cingulata | | | | | | |
| Dasypodidae | | | | | | |
| <i>Dasypus novemcinctus</i> | tatu-galinha | 1, 14, 16, 17, 27 | - | LC | LC | - |
| <i>Dasypus septemcinctus</i> | tatuí | 1 | - | LC | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|--------------------------------|-----------------------|-------------------------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Cingulata | | | | | | |
| Chlamyphoridae | | | | | | |
| <i>Euphractus sexcinctus</i> | tatu-peba | 1, 16, 17, 27 | - | LC | LC | - |
| <i>Cabassous unicinctus</i> | tatu-de-rabo-mole | 10 | - | LC | LC | - |
| <i>Priodontes maximus</i> | tatu-canastra | 13, 16, 17 | EN | VU | VU | - |
| Didelphimorphia | | | | | | |
| Didelphidae | | | | | | |
| <i>Didelphis albiventris</i> | gambá | 1, 2, 8, 24, 25 | - | LC | LC | - |
| <i>Gracilinanus agilis</i> | cuíca-graciosa | 8, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Marmosa paraguayana</i> | cuíca-cinza | 10, 13, 15, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Monodelphis domestica</i> | cuíca-de-rabo-curto | 8, 10, 13, 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Philander opossum</i> | cuíca-de-quatro-olhos | 1 | - | LC | LC | - |
| <i>Thylamys karimii</i> | cuíca | 6 | - | LC | VU | Brasil |
| Lagomorpha | | | | | | |
| Leporidae | | | | | | |
| <i>Sylvilagus brasiliensis</i> | tapeti | 2, 14, 15, 18 | - | LC | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|----------------------------------|---------------------|-------------------------------------|-----------------------|--------|--------|-------------------------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Pilosa | | | | | | |
| Myrmecophagidae | | | | | | |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | tamanduá-bandeira | 1, 2, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 27 | VU | VU | VU | - |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | tamanduá-mirim | 1, 27 | - | LC | LC | - |
| Primates | | | | | | |
| Atelidae | | | | | | |
| <i>Alouatta caraya</i> | bugio-preto | 12 | - | NT | NT | - |
| Cebidae | | | | | | |
| <i>Callithrix geoffroyi</i> | mico-de-cara-branca | 28 | - | LC | LC | Brasil e Mata Atlântica |
| <i>Callithrix penicillata</i> | mico-estrela | 1, 2, 8, 14, 16, 17, 19, 23, 28, 30 | - | LC | LC | Brasil |
| <i>Sapajus libidinosus</i> | macaco-prego | 1, 2, 14 | - | NT | NT | Brasil |
| Pitheciidae | | | | | | |
| <i>Callicebus nigrifrons</i> | guigó | 14 | - | LC | NT | Brasil |
| Rodentia | | | | | | |
| Caviidae | | | | | | |
| <i>Cavia aperea</i> | preá | 1 | - | LC | LC | - |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | capivara | 1, 2, 14, 19 | - | LC | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|------------------------------|-----------------|-----------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Rodentia | | | | | | |
| Caviidae | | | | | | |
| Cuniculidae | | | | | | |
| <i>Cuniculus paca</i> | paca | 1 | - | LC | LC | - |
| Dasyproctidae | | | | | | |
| <i>Dasyprocta azarae</i> | cutia | 14, 19 | - | LC | DD | - |
| Echimyidae | | | | | | |
| <i>Thrichomys apereoides</i> | punaré | 24 | - | LC | LC | - |
| <i>Trinomys</i> sp. | rato-de-espinho | 1 | - | - | - | - |
| Cricetidae | | | | | | |
| <i>Akodon cursor</i> | rato-do-chão | 1 | - | LC | LC | Brasil |
| <i>Calomys callosus</i> | rato-do-chão | 8, 10, 13 | - | LC | LC | - |
| <i>Calomys expulsus</i> | rato-do-chão | 4 | - | LC | LC | Brasil |
| <i>Calomys tener</i> | rato-do-chão | 8 | - | LC | LC | - |
| <i>Cerradomys scotti</i> | rato-do-mato | 8, 15, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Cerradomys subflavus</i> | rato-do-mato | 10, 13 | - | LC | LC | - |
| <i>Delomys</i> sp. | rato-do-mato | 10 | - | - | LC | - |
| <i>Euryoryzomys nitidus</i> | rato-do-mato | 8 | - | LC | LC | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Fonte | Status de conservação | | | Endemismo |
|-----------------------------------|----------------|---------------------------|-----------------------|--------|--------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | |
| Rodentia | | | | | | |
| Cricetidae | | | | | | |
| <i>Holochilus sciureus</i> | rato-d'água | 5 | - | LC | LC | - |
| <i>Hylaeamys megacephalus</i> | rato-do-mato | 10, 13, 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Necomys lasiurus</i> | rato-do-mato | 8, 13, 21, 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | - |
| <i>Nectomys squamipes</i> | rato-d'água | 16, 17 | - | LC | LC | - |
| <i>Oecomys catherinae</i> | rato-da-árvore | 15, 16, 17, 18 | - | LC | LC | Brasil |
| <i>Oligoryzomys nigripes</i> | rato-do-mato | 8 | - | LC | LC | - |
| <i>Oligoryzomys</i> sp. | rato-do-mato | 10, 15, 16, 17, 18 | - | - | LC | - |
| <i>Rhipidomys macrurus</i> | rato-da-árvore | 7, 9 | - | LC | LC | Brasil |
| <i>Rhipidomys mastacalis</i> | rato-da-árvore | 1, 8, 15, 18 | - | LC | LC | Brasil |
| Sciuridae | | | | | | |
| <i>Guerlinguetus brasiliensis</i> | caxinguelê | 1 | - | LC | LC | - |

Fonte: 1 - Ambiotech (2010); 2 - Biota (2016); 3 - Bolzan (2011); 4 - Bonvicino e Almeida (2000); 5 - Brandão e Nascimento (2015); 6 - Carmignotto e Monfort (2006); 7 - Carvalho (2017); 8 - CRIA (2020); 9 - Costa *et al.* (2011); 10 - Ferreira (2015); 11 - Freitas (2007); 12 - Gregorin (2006); 13 - ICMBio (2013); 14 - Laurindo *et al.* (2019); 15 - Limiar (2011a); 16 - Limiar (2011b); 17 - Limiar (2011c); 18 - Limiar (2011d); 19 - Limiar (2019); 20 - Loureiro *et al.* (2018); 21 - Macêdo e Mares (1987); 22 - Nagy-Reis *et al.* (*in press*); 23 - Nicolaevsky (2011); 24 - Pereira (2015); 25 - Rigueira (1987); 26 - Rodrigues (2013b); 27 - Santos *et al.* (2019); 28 - Silva (2014); 29 - Tavares *et al.* (2010); 30 - Vale *et al.* (2020). Status de conservação - MG (MINAS GERAIS, 2010); Brasil (BRASIL, 2014a); Global (IUCN, 2020). Endemismo: Paglia *et al.* (2012); Alves *et al.* (2016).

Nota: Status de conservação - DD (Deficiente de Dados); LC (Pouco Preocupante); NT (Quase ameaçado); VU (Vulnerável); EN (Em Perigo).

Dentre as 86 espécies de mamíferos listadas, 11 (12,8%) se encontram atualmente ameaçadas de extinção em pelo menos um âmbito de avaliação (estadual, nacional ou global), conforme apontado na Tabela 9.

Tabela 9. Espécies de mamíferos ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso.

| Espécie | Status de conservação | | | Principais ameaçadas |
|-------------------------------|-----------------------|--------|--------|--|
| | MG | Brasil | Global | |
| Carnivora | | | | |
| Canidae | | | | |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | VU | VU | NT | Perda e degradação de hábitat |
| | | | | Perda de indivíduos devido a conflitos com humanos |
| | | | | Perda de indivíduos devido a atropelamentos |
| <i>Lycalopex vetulus</i> | - | VU | NT | Perda e degradação de hábitat |
| | | | | Perda de indivíduos devido a conflitos com humanos |
| | | | | Perda de indivíduos devido a atropelamentos |
| Mustelidae | | | | |
| <i>Lontra longicaudis</i> | VU | NT | NT | Perda e degradação de hábitat (incluindo poluição hídrica) |
| | | | | Perda de indivíduos devido a conflitos com humanos |
| Felidae | | | | |
| <i>Leopardus guttulus</i> | VU | VU | VU | Perda e degradação de hábitat |
| <i>Leopardus pardalis</i> | VU | LC | LC | Perda e degradação de hábitat |
| <i>Puma concolor</i> | VU | VU | LC | Perda e degradação de hábitat |
| | | | | Perda de indivíduos devido a conflitos com humanos |
| | | | | Perda de indivíduos devido a atropelamentos |
| Cetartiodactyla | | | | |
| Cervidae | | | | |
| <i>Ozotoceros bezoarticus</i> | EN | VU | NT | Perda e degradação de hábitat |
| | | | | Perda de indivíduos devido à caça |
| | | | | Transmissão de doenças por ungulados domésticos |

Continua

Continuação

| Espécie | Status de conservação | | | Principais ameaçadas |
|--------------------------------|-----------------------|--------|--------|---|
| | MG | Brasil | Global | |
| Cetartiodactyla | | | | |
| Tayassuidae | | | | |
| <i>Dicotyles tajacu</i> | VU | LC | LC | Perda e degradação de hábitat Perda de indivíduos devido à caça Introdução de espécies exóticas (especialmente <i>Sus scrofa</i>) Queimadas |
| Cingulata | | | | |
| Chlamyphoridae | | | | |
| <i>Priodontes maximus</i> | EN | VU | VU | Perda e degradação de hábitat Perda de indivíduos devido à caça Perda de indivíduos devido a atropelamentos |
| Didelphimorphia | | | | |
| Didelphidae | | | | |
| <i>Thylamys karimii</i> | - | LC | VU | Perda e degradação de hábitat |
| Pilosa | | | | |
| Myrmecophagidae | | | | |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | VU | VU | VU | Perda e degradação de hábitat Queimadas Perda de indivíduos devido a atropelamentos |

Fonte: Status de conservação - MG (MINAS GERAIS, 2010); Brasil (BRASIL, 2014a); Global (IUCN, 2020). Principais ameaças - Carmignotto *et al.* (2016), Desbiez *et al.* (2012), ICMBIO (2018b), Oliveira *et al.* (2013), Rodrigues (2013a).

O número de espécies ameaçadas listadas representa 14% das espécies de mamíferos brasileiras ameaçadas na avaliação global (IUCN, 2020) e 10% dos táxons (espécies e subespécies) ameaçadas na avaliação nacional (ICMBIO, 2018b).

As espécies mais preocupantes do ponto de vista da conservação são *Ozotoceros bezoarticus* (veado-campeiro) e *Priodontes maximus* (tatu-canastra), pois ambas se encontram Em Perigo de extinção em pelo menos um âmbito de análise. As populações dessas espécies se encontram aparentemente muito reduzidas no Cerrado.

No caso de *Ozotoceros bezoarticus* (veado-campeiro), a área de distribuição da espécie se reduziu drasticamente nas últimas décadas, resultando em populações pequenas e isoladas geograficamente (ICMBIO, 2018b). Já *Priodontes maximus* (tatu-canastra) desapareceu em boa parte de sua distribuição sul, estando provavelmente extinta no Paraná e São Paulo, e em vias de extinção no Espírito Santo, o que a torna restrita a poucas localidades no Sudeste do Brasil (ICMBIO, 2018b).

De modo geral, as espécies de mamíferos ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na área de estudo de inserção da UHE Formoso se encontram ameaçadas, sobretudo pela perda de hábitat. Os carnívoros também se encontram particularmente ameaçados por conflitos com humanos, advindos de retaliações por predação de animais domésticos ou de produção (como peixes, no caso de *Lontra longicaudis*), e por atropelamentos, frutos da expansão da malha rodoviária. Ademais, as espécies dessa ordem, sobretudo os canídeos e os felídeos, apresentam-se ameaçados pelos carnívoros domesticados *Canis familiaris* (cão-doméstico) e *Felis catus* (gato-doméstico), em função da transmissão de doenças infecciosas e competição (ICMBIO, 2018b).

Nesse sentido, os Cetartiodactyla *Ozotoceros bezoarticus* (veado-campeiro) e *Dicotyles tajacu* (cateto) também são impactados negativamente por espécies introduzidas. Uma das principais ameaças à *Ozotoceros bezoarticus* (veado-campeiro) é considerada a transmissão de doenças por ungulados domésticos, como *Bos taurus* (gado) e *Equus caballus* (cavalo) (ICMBIO, 2018b). Já para *Dicotyles tajacu* (cateto), uma das maiores ameaças à espécie no Cerrado consiste na invasão por *Sus scrofa* (javali), como apontado por Desbiez *et al.* (2012), espécie que pode competir por recursos, como alimento e hábitat, com *D. tajacu*, além de transmitir doenças.

Apesar de não ameaçadas, outras espécies apresentam interesse para conservação por estarem em vias de ameaça de extinção (espécies Quase Ameaçadas) ou para as quais sequer existem dados suficientes para uma avaliação de seu risco de extinção (espécies Deficientes de Dados). Ao todo, foram listadas 03 (três) espécies quase ameaçadas, todas elas correspondentes a primatas: *Alouatta caraya* (bugio-preto), *Sapajus libidinosus* (macaco-prego) e *Callicebus nigrifrons* (quigó). De forma semelhante, foram

listadas 04 (quatro) espécies Deficientes de Dados, sendo elas *Dasyprocta azarae* (cutia) e 03 (três) espécies de morcegos: *Cynomops abrasus* (morcego), *Molossus coibensis* (morcego) e *Artibeus cinerea* (morcego).

Ao todo, 11 espécies de mamíferos listadas possuem algum grau de endemismo, perfazendo 12% das espécies listadas como de potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso. Todas essas espécies são endêmicas do Brasil, e uma delas, *Callithrix geoffroyi* (mico-de-cara-branca), é também considerada originalmente endêmica da Mata Atlântica.

A maior parte das espécies endêmicas é representada por roedores da família Cricetidae (05 espécies), seguida por primatas das famílias Cebidae e Pitheciidae (04 espécies). Especificamente, todas as espécies de primatas do gênero *Callithrix* são endêmicas do Brasil, como relatado por Paglia *et al.* (2012).

Apesar de *Callithrix geoffroyi* (mico-de-cara-branca) ser considerado originalmente endêmico da Mata Atlântica, a espécie foi introduzida em várias regiões de Minas Gerais, inclusive no Cerrado, apresentando potencial ocorrência na área de estudo, conforme dados publicados por Silva (2014). Assim, *C. geoffroyi* existiria em simpatria com *C. penicillata* (mico-estrela), nativa da região, o que poderia levar à hibridação entre as espécies, que já foi constatada em outras regiões, como apontado por Silva (2014), onde ambas ocorrem em simpatria.

Já *Lycalopex vetulus* (raposinha) foi considerada por Paglia *et al.* (2012) como distribuída pelo Cerrado e Pantanal. No entanto, em ICMBio (2018b), a espécie é considerada, ainda assim, endêmica do Cerrado, devido aos registros até então efetuados fora do Cerrado terem se originado de áreas de transição com outros biomas limítrofes ou cuja vegetação se assemelha às fitofisionomias de Cerrado.

A consulta ao trabalho de Rosa *et al.* (2020) não retornou nenhuma espécie invasora para a área de estudo e municípios limítrofes. Já a busca realizada para consolidação da lista de espécies de mamíferos retornou o trabalho de Silveira e Pacheco (2018), que reportaram a ocorrência de *Sus scrofa* (javali) em João Pinheiro/MG, um dos municípios limítrofes à área em estudo.

Nesse trabalho, além de *S. scrofa*, os autores também reportaram a ocorrência de *Tayassu pecari* (queixada) e *Dicotyles tajacu* (cateto) para a mesma área. Dentre essas duas espécies nativas, *T. pecari* não foi registrado em nenhuma das fontes de dados utilizada para a confecção da lista de espécies de mamíferos com potencial ocorrência na área em estudo da UHE Formoso. Assim, se considerada sua potencial ocorrência na área, o número de espécies se elevaria para 87, e o de espécies ameaçadas para 12, visto que *T. pecari* se encontra Criticamente Ameaçado em Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2010) e como Vulnerável no Brasil (BRASIL, 2014a) e globalmente (IUCN, 2020). *T. pecari* portanto seria a espécie de maior preocupação do ponto de vista da conservação.

Considerando a possível ocorrência de *Sus scrofa* (javali) na área em estudo, sua relação com os tayassuídeos nativos deve representar uma fonte adicional de ameaça a essas espécies, como discutido anteriormente para *Dicotyles tajacu* (cateto), por meio, por exemplo, de competição por recursos e transmissão de doenças (ICMBIO, 2018b).

A ocorrência de *Sus scrofa* (javali) no entorno da área em estudo indica que a espécie pode já ocorrer ou futuramente se expandir para a área em análise. *S. scrofa* tem alto potencial invasor, tendo expandido, conforme Quintela *et al.* (2020), drasticamente sua distribuição desde que foi introduzida na América do Sul pela primeira vez no século 16.

Outras espécies exóticas e invasoras, mas domesticadas com provável ocorrência na área de estudo são *Canis familiaris* (cão-doméstico) e *Felis catus* (gato-doméstico).

Canis familiaris (cão-doméstico) e *Felis catus* (gato-doméstico) podem assumir comportamento errante e, até mesmo, feral, tornando-se relevantes predadores da fauna silvestre, consumindo pequenos e médios mamíferos e algumas aves. Os gatos domésticos tendem a ser abundantes e caçadores difundidos, exibindo densidade populacional superior à de outros predadores e, portanto, predando grande quantidade de animais silvestres, como relatado por Campos (2004).

Campos (2004) ainda ressalta que, além de competirem com predadores nativos, *C. familiaris* e *F. catus* também podem associar-se a uma variedade de zoonoses, tais como toxoplasmose, cinomose, leptospirose, raiva, larva migrans cutânea e larva migrans

visceral ou ocular, impactando ainda mais negativamente a mastofauna silvestre local, especialmente as espécies da ordem Carnívora.

Diversas espécies de mamíferos possuem variadas relações com seres humanos, sendo usadas para diversos fins, desde provisão de alimento até ornamentação, como indicado por Alves (2012). Ao mesmo tempo, conforme Alves (2012) e Alves *et al.* (2016), algumas causam prejuízos às populações humanas, levando a relações conflituosas que resultam em abate por retaliação aos danos causados. Independente da forma, sempre que uma espécie é removida de sua população natural para que se estabeleça determinada interação com o ser humano (seja para uso ou como retaliação), há, portanto, prejuízo para a persistência de suas populações, o que pode agravar o seu status de conservação. Assim, segundo Bowyer *et al.* (2019), a caça ou a remoção de espécies de suas populações naturais é ainda considerada uma das maiores ameaças aos mamíferos no mundo.

Na área de inserção da UHE Formoso, um total de 34 espécies apresenta relevante importância cinegética, perfazendo 37% da comunidade listada, conforme dados apresentados na Tabela 10.

Tabela 10. Espécies de mamíferos de interesse cinético com potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso.

| Espécie | Importância cinegética | CITES |
|-------------------------------|------------------------|-------|
| Carnívora | | |
| Canidae | | |
| <i>Cerdocyon thous</i> | M, R, P, RC | II |
| <i>Chrysocyon brachyurus</i> | RC | II |
| <i>Lycalopex vetulus</i> | RC | II |
| Mephitidae | | |
| <i>Conepatus semistriatus</i> | A, M, P, O, RC | - |
| Mustelidae | | |
| <i>Eira barbara</i> | A, O, RC | II |
| <i>Galictis cuja</i> | M, P, O, RC | - |

Continua

Continuação

| Espécie | Importância cinegética | CITES |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------|
| Carnivora | | |
| Mustelidae | | |
| <i>Lontra longicaudis</i> | RC | II |
| Procyonidae | | |
| <i>Nasua nasua</i> | A, M, R, P, O | II |
| <i>Procyon cancrivorus</i> | M, R, P, O, RC | - |
| Felidae | | |
| <i>Leopardus guttulus</i> | RC, C | I |
| <i>Leopardus pardalis</i> | M, R, P, O, RC, C | I |
| <i>Puma concolor</i> | M, R, P, O, RC, C | I |
| Cetartiodactyla | | |
| Cervidae | | |
| <i>Mazama gouazoubira</i> | A, M, R, P, O, RC, C | - |
| <i>Ozotoceros bezoarticus</i> | A, M, O | I |
| Tayassuidae | | |
| <i>Dicotyles tajacu</i> | A, M, R, RC, C | II |
| Cingulata | | |
| Dasypodidae | | |
| <i>Dasypus novemcinctus</i> | A, M, R, P, O, C | - |
| <i>Dasypus septemcinctus</i> | A, M, R, P, O, C | - |
| Chlamyphoridae | | |
| <i>Euphractus sexcinctus</i> | A, M, R, P, O, C | - |
| <i>Cabassous spp.</i> | A, M, R, O | - |
| <i>Priodontes maximus</i> | A, M, R, O, C | I |
| Didelphimorphia | | |
| Didelphidae | | |
| <i>Didelphis albiventris</i> | A, M, R, RC, C | - |
| Lagomorpha | | |
| Leporidae | | |
| <i>Sylvilagus brasiliensis</i> | A, M | - |

Continua

Continuação

| Espécie | Importância cinegética | CITES |
|----------------------------------|------------------------|-------|
| Pilosa | | |
| Myrmecophagidae | | |
| <i>Myrmecophaga tridactyla</i> | A, M, R, P, O, RC | II |
| <i>Tamandua tetradactyla</i> | A, M, R, P, O, RC, C | - |
| Primates | | |
| Atelidae | | |
| <i>Alouatta caraya</i> | A, RC, C | - |
| Cebidae | | |
| <i>Callithrix geoffroyi</i> | P, C | - |
| <i>Callithrix penicillata</i> | P, C | - |
| <i>Sapajus libidinosus</i> | A, M, P | - |
| Pitheciidae | | |
| <i>Callicebus nigrifrons</i> | P, C | - |
| Rodentia | | |
| Caviidae | | |
| <i>Cavia aperea</i> | A | - |
| <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> | A, M, R, O, RC | - |
| Cuniculidae | | |
| <i>Cuniculus paca</i> | A, M, RC | III |
| Dasyproctidae | | |
| <i>Dasyprocta azarae</i> | A | - |
| Echimyidae | | |
| <i>Thrichomys apereoides</i> | A, RC | - |

Fonte: Importância cinegética - Alves *et al.* (2016); ICMBio (2020); IUCN (2020). CITES - CITES (2019).

Nota: Importância cinegética - A (alimentação); M (medicinal); R (religioso); P (pet ou xerimbabo); O (ornamental); RC (relação conflituosa); C (quando é conhecido o comércio da espécie para algum dos usos anteriores). CITES - I (apêndice I da CITES); II (apêndice II da CITES); III (apêndice III da CITES).

A maioria das espécies listadas com importância cinegética compreende mamíferos de médio e grande porte (>1kg). Essa proporção era esperada, dado que, como apontado por Alves (2012), Alves *et al.* (2016) e Bowyer *et al.* (2019), essas espécies são os principais alvos de caça dentre os mamíferos, seja devido ao retorno energético, pela quantidade de carne por indivíduo abatido, seja pelo sabor da carne ou por relações conflituosas com essas espécies.

Dentre as 34 espécies de relevante importância cinegética, 14 (41%) são citadas em Apêndices da CITES, sendo 5 (15%) no Apêndice I, 8 (24%) no Apêndice II e 1 (3%) no Apêndice III (*Cuniculus paca*). Tamanha proporção de espécies cujo comércio internacional possui alguma regulamentação pela CITES, especialmente aquelas constantes no Anexo I, demonstra o quanto os mamíferos, especialmente os de médio e grande porte, permanecem ameaçados pelas práticas de caça e comércio desses animais, como demonstrado e enfatizado por Bowyer *et al.* (2019).

4.2.4 Ictiofauna

A ictiofauna se destaca como grupo taxonômico importante na composição de ecossistemas aquáticos, e tem sido utilizada como bioindicadora na determinação do estado de integridade destes ecossistemas, como apontado por Araújo (1998) e Whitfield e Elliot (2002). Estas comunidades podem retratar o status ambiental a partir de sua estrutura e composição ou pela análise de atributos ecológicos sensíveis ao ambiente, como estrutura trófica e comportamentos reprodutivos.

A região neotropical, onde se encontram as bacias continentais brasileiras, é caracterizada por apresentar, conforme Lowe-McConnell (1999) e Godinho *et al.* (2010), ampla diversidade de peixes, que possuem adaptações morfológicas, respostas fisiológicas e comportamentais de acordo com o tipo de ambiente, estação do ano, chuvas, períodos de cheias nos rios entre outros. Diante disto, conhecer aspectos ecológicos que envolvem as comunidades ictiofaunísticas é de fundamental importância para descrever e mitigar impactos ambientais aos ambientes aquáticos.

A interrupção do fluxo natural dos rios pela construção de barragens e elevados níveis de degradação ambiental, como poluição hídrica, têm sido apontadas, conforme Agostinho *et al.* (2008) e Polaz *et al.* (2011), como duas das maiores ameaças à ictiofauna neotropical.

As barragens são construídas para diversos fins como irrigação, controle de enchentes, abastecimento de água e principalmente obtenção de energia elétrica, conforme Agostinho *et al.* (2008). Ainda assim, apesar de sua importância econômica e social, os barramentos promovem impactos ecológicos irreversíveis, segundo Barletta *et al.* (2010)

e Agostinho *et al.* (2015), em aspectos importantes como migração, reprodução e alimentação, sobretudo da ictiofauna, afetando a composição das comunidades e a distribuição espacial das espécies, como relatado por Nilsson *et al.* (2005) e Agostinho *et al.* (2008). As barragens constituem barreiras físicas que restringem os movimentos a montante e jusante, promovendo isolamento e até extinções locais de espécies da ictiofauna, segundo Pompeu *et al.* (2012).

Além destes impactos, a regulação do nível da água promovida pela operação das usinas, altera o ciclo hidrológico desencadeando grandes flutuações ambientais como na disponibilidade de recursos e abrigos, conforme indicado por Agostinho *et al.* (2004), afetando diversos processos biológicos, como migração, maturação das gônadas, desenvolvimento larval, crescimento e alimentação, tal como relatado por Winemiller (1989), Machado-Allison (1990), Vazzoler (1996), Gomes e Agostinho (1997) e Agostinho *et al.* (2004).

A bacia hidrográfica do rio São Francisco, segundo Drummond *et al.* (2005), é a terceira maior em extensão do Brasil, e apresenta 9 empreendimentos hidrelétricos, sendo as principais usinas hidrelétricas situadas na calha principal do rio, como apontado por Andrade-e-Santos *et al.* (2012). A única hidrelétrica construída na região do alto rio São Francisco é a UHE Três Marias, localizada imediatamente a montante da área prevista para a instalação da UHE Formoso.

A área de estudo em pauta localiza-se na sub-bacia do rio das Velhas. Segundo Alves e Pompeu (2001), o rio das Velhas é um dos poucos rios brasileiros intensamente estudado no passado, apontando abundância e diversidade importante para a ictiofauna. No entanto a sub-bacia sofreu impactos de diversas atividades antrópicas como mineração e ocupação urbana, segundo Pompeu e Alves (2010).

O rio Abaeté é um afluente da margem esquerda do rio São Francisco que se encontra na sub-bacia do rio das Velhas e tem sua confluência com o rio São Francisco a aproximadamente 34 km a jusante da UHE Três Marias (CASARIM *et al.*, 2018). Apesar de possuir um empreendimento instalado, ainda possui grande extensão de leito lótico, fornecendo hábitat fluvial lótico para os peixes a jusante do reservatório.

Outro importante tributário do rio São Francisco também localizado a jusante da UHE Três Marias é o rio Pandeiros. Sua confluência com o rio São Francisco localiza-se a aproximadamente 200 km da UHE Três Marias, no entanto merece destaque por se tratar de um ambiente singular no Estado de Minas Gerais, uma vez que, segundo Alves e Leal (2010), possui fisionomia peculiar abrigando áreas de pântano, veredas e cursos d'água de pequeno e médio porte. A área alagável do rio Pandeiros varia de 3.000 ha a 5.000 ha, de acordo com a estação do ano, segundo Nunes *et al.* (2009), e exerce função de uma grande lagoa marginal, de importância fundamental para o ciclo de vida das espécies de peixes, como já indicado por Godinho (1986), Sato e Godinho (2003) e Alves (2004).

Segundo Abbel *et al.* (2008), a calha principal da bacia do rio São Francisco, que contempla a área da UHE Três Marias e seus grande afluentes como o rio Paraopeba e o Abaeté, é uma região de água doce considerada *hotspot* para a biota aquática.

Considerando a localização da área em estudo e bibliografias disponíveis, foi feito o levantamento bibliográfico para diagnóstico da ictiofauna da bacia do rio São Francisco. Foram utilizados, para o diagnóstico, artigos científicos e relatórios técnicos de monitoramento da ictiofauna, conforme apontado na Tabela 11.

Tabela 11. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da ictiofauna na área de inserção da UHE Formoso.

| # | Publicação | Autor | Ano | Localidade |
|---|---|------------------------------|---------------------|---|
| 1 | Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais | Alves e Leal | Compilação de dados | Sub-bacias do São Francisco, rios Pará, Paraopeba, das Velhas e Pandeiros |
| 2 | Morphological diversity of fish along the rio das Velhas, Minas Gerais, Brazil | Junqueira <i>et al.</i> | 1999 - 2008 | Rio das Velhas |
| 3 | Monitoramento da Ictiofauna no rio Paraopeba | Artífice Soluções Ambientais | 2018 | Rio Paraopeba |
| 4 | Lista das espécies de peixes amostradas no projeto de avaliação de risco de morte de peixes em usinas hidrelétricas | Souza <i>et al.</i> | 2007 - 2012 | Jusante do reservatório da UHE Três Marias |

Continua

Continuação

| # | Publicação | Autor | Ano | Localidade |
|---|---|-----------------------|-------------|---------------------------------|
| 5 | A ictiofauna de quatro reservatórios da CEMIG: caracterização das comunidades | Sanches <i>et al.</i> | 2011 | Reservatório da UHE Três Marias |
| 6 | Monitoramento da ictiofauna – Compilação de dados de relatórios trimestrais de 2002 a 2012 | CODEVASF | 2002 - 2012 | Reservatório da UHE Três Marias |

O estudo de Alves e Leal (2010) consiste em uma compilação de dados sobre a ictiofauna das sub-bacias dos rios Pará, Paraopeba, das Velhas e Pandeiros. O estudo de Junqueira *et al.* (2012) apresenta dados coletados entre 1999 e 2008 sobre a ictiofauna da bacia do rio das Velhas. O relatório de monitoramento da empresa Artífice (2018) apresenta o levantamento primário da comunidade ictiofaunística da bacia do rio Paraopeba. O artigo científico de Souza *et al.* (2016) apresenta a lista de espécies registradas a jusante do reservatório da UHE Três Marias obtidas por dados primários. O estudo de Sanches *et al.* (2014) apresenta também dados primários sobre a ictiofauna do reservatório da UHE Três Marias. Por fim, foram compilados os dados do monitoramento trimestral da ictiofauna do reservatório de Três Marias entre 2002 e 2012, conduzido por Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF, 2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2005c, 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2011a, 2011b, 2011c, 2012a, 2012b, 2012c).

Esta compilação de dados apresenta uma caracterização geral em relação à região do alto rio São Francisco, incluindo importantes afluentes localizados a montante da UHE Três Marias (Pará e Paraopeba) e da própria UHE. A área em estudo localiza-se na sub-bacia do rio das Velhas, o que destaca a importância do levantamento específico desta sub-bacia no presente contexto. O rio Pandeiros se destaca pela singularidade de suas características ambientais, por isso foi considerado como importante registro a jusante da área em estudo.

Os aspectos taxonômicos das espécies foram verificados por meios da plataforma *online Catalog of Fishes* (FRICKE *et al.*, 2020) a fim de apresentar os táxons vigentes de

acordo com atualizações taxonômicas ocorridas desde as publicações dos materiais consultados. A fim de nivelar a taxonomia e eliminar as informações taxonômicas duvidosas ou superestimadas da comunidade de peixes, optou-se pela eliminação dos táxons que constavam como “sp”, “spp,” e “gên. e sp. nova”. Entre os trabalhos selecionados, foram eliminados 25 táxons.

Foram levantados ainda dados de porte, origem, endemismo e realização de comportamento migratório, a fim de obter conhecimento de aspectos ecológicos sobre as espécies. As informações foram consultadas nas bibliografias de referência do levantamento de espécies.

Ao considerar apenas os levantamentos referentes ao rio das Velhas e o rio São Francisco no trecho a jusante da UHE Três Marias, o que corresponde à área de inserção da UHE Formoso, foram contempladas 110 espécies, distribuídas em 08 (oito) ordens e 28 famílias.

Porém, de acordo com os estudos consultados, foram registradas 133 espécies para ictiofauna, distribuídas em 08 (oito) ordens e 30 famílias para região do alto rio São Francisco, a sub-bacia do rio das Velhas e o rio Pandeiros, o qual se localiza, como já mencionado, a jusante da área de inserção da UHE Formoso.

Esse quantitativo de 133 espécies é que será adotado para a caracterização da ictiofauna na área de inserção da UHE Formoso, sendo que, em casos pontuais, será destacada a comunidade íctica de ocorrência no rio das Velhas e o trecho a jusante da UHE Três Marias, desconsiderando, assim, a sub-bacia do rio Pandeiros.

Entre as 08 (oito) ordens amostradas, as maiores riquezas foram observadas para Characiformes com 65 espécies (48% do total) e Siluriformes, com 44 espécies (33% do total). Quanto às famílias, Characidae foi a mais representativa apresentando 26 espécies registradas. Esta é uma das famílias mais heterogêneas da ictiofauna neotropical, abriga espécies de diversos portes, padrões comportamentais e características ecológicas, como hábitos alimentares, estratégias reprodutivas e preferências de habitats, como indicado por Graça e Pavanelli (2007).

A família Loricariidae, representada por cascudos e cascudinhos, apresentou registro de 14 espécies e as famílias Anostomidae, dos piaus e timburés, e Cichlidae, a qual pertence às tilápias, tucunarés, carás e jacundás, apresentaram 10 espécies.

Estes resultados correspondem a padrões esperados para a ictiofauna neotropical, conforme observações realizadas por Agostinho *et al.* (2007), Buckup *et al.* (2007) e Bertaco *et al.* (2016). Sobre a família Cichlidae destaca-se o predomínio de táxons exóticos à bacia do rio São Francisco.

A Figura 25 apresenta a riqueza relativa entre as principais famílias registradas.

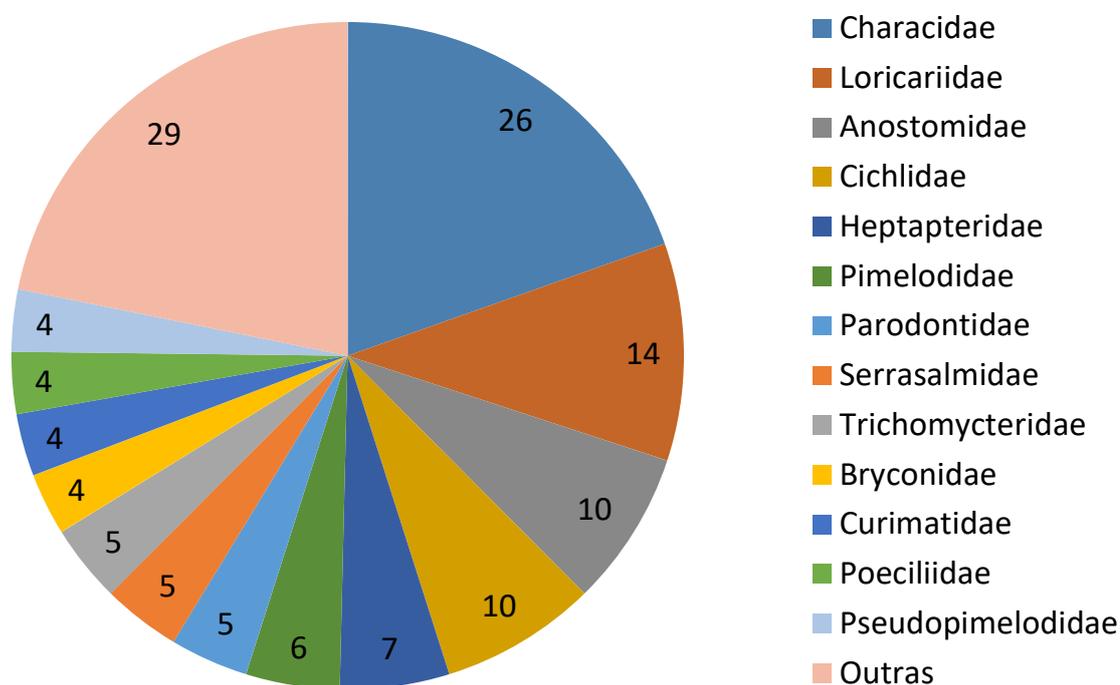


Figura 25. Distribuição das espécies da ictiofauna, por Família.

Fonte: Alves e Leal (2010), Artífice (2018), Junqueira *et al.* (2012), Sanches *et al.* (2014), CODEVASF (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2005c, 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2011a, 2011b, 2011c, 2012a, 2012b, 2012c) e Souza *et al.* (2016).

Estudos conduzidos na área em estudo (sub-bacia do rio das Velhas e rio São Francisco a jusante da UHE Três Marias), ou seja, desconsiderando a sub-bacia do rio Pandeiros, apontam a ocorrência de 110 espécies, das quais 39 são endêmicas da bacia do rio São Francisco, 12 são migradoras e 05 (cinco) apresentam algum status de ameaça (Em Perigo e Vulnerável) a nível estadual, nacional e global. Estes resultados reforçam a

demanda por ações conservacionistas na região de inserção da UHE Formoso. Aspectos mais específicos sobre a toxocene registrada são discutidos na sequência.

A Tabela 12 apresenta então as espécies da ictiofauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

Tabela 12. Espécies da ictiofauna registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|------------------------------------|------------------|---------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Characiformes | | | | | | | | | | |
| Acestrorhynchidae | | | | | | | | | | |
| <i>Acestrorhynchus britskii</i> | peixe-cachorro | nativa | - | - | - | | | | x | x |
| <i>Acestrorhynchus lacustris</i> | peixe-cachorro | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| Anostomidae | | | | | | | | | | |
| <i>Leporellus vittatus</i> | piau-rola | nativa | - | - | - | | x | x | x | x |
| <i>Leporinus amblyrhynchus</i> | timburé | nativa | - | - | - | | | | x | |
| <i>Leporinus marcgravii</i> | timburé | nativa | - | - | - | | | | x | |
| <i>Leporinus piau</i> | piau-gordura | nativa | - | - | - | x | | x | x | x |
| <i>Leporinus taeniatus</i> | piau-jejo | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Megaleporinus elongatus</i> | piau | nativa | - | - | - | x | x | | | x |
| <i>Megaleporinus macrocephalus</i> | piauçu | exótica | - | - | - | x | | x | | |
| <i>Megaleporinus obtusidens</i> | piau-verdadeiro | nativa | - | - | - | x | | x | x | x |
| <i>Megaleporinus reinhardti</i> | piau-três-pintas | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Schizodon knerii</i> | piau-campineiro | nativa | - | - | - | x | | x | x | x |
| Bryconidae | | | | | | | | | | |
| <i>Brycon nattereri</i> | pirapetinga | nativa | EN | VU | - | | | | x | |
| <i>Brycon orthotaenia</i> | matrinchá | nativa | - | - | VU | x | | | x | x |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|-----------------------------------|--------------------------|--------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Characiformes | | | | | | | | | | |
| Bryconidae | | | | | | | | | | |
| <i>Salminus franciscanus</i> | dourado | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Salminus hilarii</i> | tabarana | nativa | - | - | - | | x | x | x | x |
| Characidae | | | | | | | | | | |
| <i>Astyanax fasciatus</i> | lambari-do-rabo-vermelho | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Astyanax lacustris</i> | lambari-do-rabo-amarelo | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Astyanax rivularis</i> | lambari | nativa | - | - | - | | | x | | |
| <i>Astyanax scabripinnis</i> | lambari | nativa | - | - | - | | | x | x | |
| <i>Astyanax taeniatus</i> | lambari | nativa | - | - | - | | | x | x | |
| <i>Bryconops affinis</i> | piaba | nativa | - | - | - | x | x | x | | x |
| <i>Compsura heterura</i> | piaba | nativa | - | - | - | | | x | | |
| <i>Hemigrammus gracilis</i> | piaba | nativa | - | - | - | | | | x | |
| <i>Hemigrammus marginatus</i> | piaba | nativa | - | - | - | x | x | x | | |
| <i>Hyphessobrycon micropterus</i> | piaba | nativa | - | - | - | | | | x | |
| <i>Hyphessobrycon santae</i> | piaba | nativa | - | - | - | x | | | x | |
| <i>Hysteronotus megalostomus</i> | piaba | nativa | - | - | - | | | x | x | |
| <i>Moenkhausia costae</i> | piaba | nativa | - | - | - | x | x | x | | x |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|-------------------------------------|------------------|---------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Characiformes | | | | | | | | | | |
| Characidae | | | | | | | | | | |
| <i>Moenkhausia sanctaefilomenae</i> | piaba | nativa | - | - | - | x | | | x | |
| <i>Oligosarcus argenteus</i> | peixe-cachorro | nativa | - | - | - | | | x | | |
| <i>Orthospinus franciscensis</i> | piaba | nativa | - | - | - | x | x | x | x | |
| <i>Phenacogaster franciscoensis</i> | piaba | nativa | - | - | - | | | x | x | x |
| <i>Piabarchus stramineus</i> | piaba | nativa | - | - | - | | x | x | x | |
| <i>Piabina argentea</i> | piaba | nativa | - | - | - | | x | x | x | |
| <i>Psalidodon eigenmanniorum</i> | lambari | nativa | - | - | - | | | x | | |
| <i>Psellogrammus kennedyi</i> | piaba | nativa | - | - | - | x | x | x | | |
| <i>Pygocentrus piraya</i> | piranha-preta | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Roeboides xenodon</i> | lambari-cachorro | nativa | - | - | - | x | x | x | x | |
| <i>Serrapinnus heterodon</i> | piabinha | nativa | - | - | - | x | x | x | x | |
| <i>Serrapinnus piaba</i> | piabinha | nativa | - | - | - | x | | x | x | |
| <i>Tetragonopterus chalceus</i> | piaba-rapadura | exótica | - | - | - | x | | x | x | x |
| Crenuchidae | | | | | | | | | | |
| <i>Characidium fasciatum</i> | mocinha | nativa | - | - | - | | x | x | x | |
| <i>Characidium lagosantense</i> | mocinha | nativa | - | - | - | x | | | x | |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|------------------------------------|--------------|---------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Characiformes | | | | | | | | | | |
| Crenuchidae | | | | | | | | | | |
| <i>Characidium zebra</i> | mocinha | nativa | - | - | - | x | x | | x | |
| Curimatidae | | | | | | | | | | |
| <i>Curimatella lepidura</i> | manjuba | nativa | - | - | - | x | | x | x | x |
| <i>Cyphocharax gilbert</i> | saguiru | nativa | - | - | - | x | x | x | x | |
| <i>Steindachnerina corumbae</i> | saguiru | nativa | - | - | - | | | | x | |
| <i>Steindachnerina elegans</i> | saguiru | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| Erythrinidae | | | | | | | | | | |
| <i>Hoplerythrinus unitaeniatus</i> | jeju | nativa | - | - | - | x | | | | |
| <i>Hoplias intermedius</i> | trairão | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Hoplias malabaricus</i> | traíra | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| Parodontidae | | | | | | | | | | |
| <i>Apareiodon affinis</i> | canivete | exótica | - | - | - | | | | x | |
| <i>Apareiodon hasemani</i> | canivete | nativa | - | - | - | | x | x | x | |
| <i>Apareiodon ibitiensis</i> | canivete | nativa | - | - | - | | | x | x | |
| <i>Apareiodon piracicabae</i> | canivete | nativa | - | - | - | | x | x | x | |
| <i>Parodon hilarii</i> | canivete | nativa | - | - | - | | x | | x | |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|--------------------------------|---------------|---------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Characiformes | | | | | | | | | | |
| Prochilodontidae | | | | | | | | | | |
| <i>Prochilodus argenteus</i> | curimatá-pacu | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Prochilodus costatus</i> | curimatá-pioa | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| Serrasalmidae | | | | | | | | | | |
| <i>Colossoma macropomum</i> | tambaqui | exótica | - | - | - | x | x | | | |
| <i>Metynnis cf. maculatus</i> | pacu | exótica | - | - | - | | x | | x | x |
| <i>Myleus micans</i> | pacu | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Piaractus mesopotamicus</i> | pacu-caranha | exótica | - | - | - | | | | x | |
| <i>Serrasalmus brandtii</i> | pirambeba | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| Triportheidae | | | | | | | | | | |
| <i>Triportheus guentheri</i> | piaba-facão | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| Clupeiformes | | | | | | | | | | |
| Engraulidae | | | | | | | | | | |
| <i>Anchoviella vaillanti</i> | sardinha | nativa | - | - | - | | x | x | x | |
| Cypriniformes | | | | | | | | | | |
| Cyprinidae | | | | | | | | | | |
| <i>Cyprinus carpio</i> | carpa | exótica | - | - | - | | x | x | x | |

Continua

Página 229 de 341

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|---------------------------------|--------------|---------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Cyprinodontiformes | | | | | | | | | | |
| Poeciliidae | | | | | | | | | | |
| <i>Pamphorichthys hollandi</i> | barrigudinho | nativa | - | - | - | x | | | | x |
| <i>Phalloceros uai</i> | barrigudinho | nativa | - | - | - | | | x | | x |
| <i>Poecilia cf. vivipara</i> | barrigudinho | exótica | - | - | - | | | x | | |
| <i>Poecilia reticulata</i> | barrigudinho | exótica | - | - | - | | | x | | x |
| Gymnotiformes | | | | | | | | | | |
| Apteronotidae | | | | | | | | | | |
| <i>Apteronotus brasiliensis</i> | sarapó | nativa | - | - | - | | | x | | x |
| Gymnotidae | | | | | | | | | | |
| <i>Gymnotus carapo</i> | sarapó | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| Sternopygidae | | | | | | | | | | |
| <i>Eigenmannia microstoma</i> | sarapó | nativa | - | - | - | | | | | |
| <i>Eigenmannia virescens</i> | sarapó | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x |
| <i>Sternopygus macrurus</i> | sarapó | nativa | - | - | - | | | x | x | x |
| Perciformes | | | | | | | | | | |
| Cichlidae | | | | | | | | | | |
| <i>Astronotus ocellatus</i> | apaiari | exótica | - | - | - | | | x | | |

Continua

Página 230 de 341

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|--------------------------------------|------------------|---------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Perciformes | | | | | | | | | | |
| Cichlidae | | | | | | | | | | |
| <i>Australoheros facetus</i> | cará | exótica | - | - | - | x | x | x | x | |
| <i>Cichla kelberi</i> | tucunaré-amarelo | exótica | - | - | - | | | | | x x |
| <i>Cichla piquiti</i> | tucunaré-azul | exótica | - | - | - | x | | x | x | x |
| <i>Cichlasoma sanctifranciscense</i> | cará-preto | nativa | - | - | - | | | | x | |
| <i>Coptodon rendalli</i> | tilápia | exótica | - | - | - | | | x | x | |
| <i>Crenicichla lacustris</i> | jacundá | exótica | - | - | - | | | | x | |
| <i>Crenicichla lepidota</i> | jacundá | exótica | - | - | - | x | | x | x | |
| <i>Geophagus brasiliensis</i> | cará | nativa | - | - | - | | x | x | x | |
| <i>Oreochromis niloticus</i> | tilápia | exótica | - | - | - | | | x | x | x |
| Sciaenidae | | | | | | | | | | |
| <i>Pachyurus francisci</i> | corvina | nativa | - | - | - | | | x | x | x x |
| <i>Pachyurus squamipennis</i> | corvina | nativa | - | - | - | | | x | x | x x |
| Siluriformes | | | | | | | | | | |
| Auchenipteridae | | | | | | | | | | |
| <i>Trachelyopterus galeatus</i> | cangati | nativa | - | - | - | x | | x | x | x |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|----------------------------------|----------------|---------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Siluriformes | | | | | | | | | | |
| Callichthyidae | | | | | | | | | | |
| <i>Callichthys callichthys</i> | tamboatá | nativa | - | - | - | | x | x | x | |
| <i>Corydoras polystictus</i> | peixe-gato | exótica | - | - | - | x | | | | |
| <i>Hoplosternum littorale</i> | tamboatá | exótica | - | - | - | x | | x | x | x |
| Cetopsidae | | | | | | | | | | |
| <i>Cetopsis gobioides</i> | babão | nativa | - | - | - | | | x | | |
| Clariidae | | | | | | | | | | |
| <i>Clarias gariepinus</i> | bagre-africano | exótica | - | - | - | | | x | | |
| Doradidae | | | | | | | | | | |
| <i>Franciscodoras marmoratus</i> | mandi-serrudo | nativa | - | - | - | | | x | | x |
| Heptapteridae | | | | | | | | | | |
| <i>Cetopsorhamdia iheringi</i> | bagrinho | nativa | - | - | - | | x | x | x | |
| <i>Imparfinis minutus</i> | bagrinho | nativa | - | - | - | x | | x | x | |
| <i>Phenacorhamdia somnians</i> | bagrinho | exótica | - | - | - | | | | x | |
| <i>Pimelodella cf. laurenti</i> | bagrinho | nativa | - | - | - | | | x | | |
| <i>Pimelodella lateristriga</i> | chorão | exótica | - | - | - | x | | x | x | |
| <i>Pimelodella vittata</i> | bagrinho | nativa | - | - | - | | x | x | | |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|--------------------------------------|--------------|---------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Siluriformes | | | | | | | | | | |
| Heptapteridae | | | | | | | | | | |
| <i>Rhamdia quelen</i> | bagre | nativa | - | - | - | x | x | x | x | |
| <i>Incertae sedis</i> | | | | | | | | | | |
| <i>Conorhynchos conirostris</i> | pirá | nativa | VU | - | - | | x | | | x |
| Loricariidae | | | | | | | | | | |
| <i>Harttia leiopleura</i> | casquinho | nativa | - | - | - | | | x | | |
| <i>Harttia longipinna</i> | casco | nativa | - | - | - | | x | | | |
| <i>Hypostomus alatus</i> | casco | nativa | - | - | - | | x | x | | |
| <i>Hypostomus commersoni</i> | casco | exótica | - | - | - | | | | x | |
| <i>Hypostomus francisci</i> | casco | nativa | - | - | - | x | x | x | x | |
| <i>Hypostomus garmani</i> | casco | nativa | - | - | - | | | | x | |
| <i>Hypostomus macrops</i> | casco | nativa | - | - | - | | | | x | |
| <i>Hypostomus margaritifer</i> | casco | nativa | - | - | - | | | | x | x |
| <i>Hypostomus wuchereri</i> | casco | exótica | - | - | - | x | | | | |
| <i>Neoplecostomus franciscoensis</i> | casquinho | nativa | - | - | - | | | | x | |
| <i>Otocinclus xakriaba</i> | casquinho | nativa | - | - | - | | x | | | |
| <i>Pareiorhaphis mutuca</i> | casquinho | nativa | - | EN | - | | | | x | |

Continua

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | |
|---------------------------------------|----------------|--------|-----------------------|--------|--------|------------------------|------|------------------|-----------------|---------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante |
| Siluriformes | | | | | | | | | | |
| Loricariidae | | | | | | | | | | |
| <i>Pterygoplichthys etentaculatus</i> | cascardo | nativa | - | - | - | x | | | x | |
| <i>Rhinelepis aspera</i> | cascardo-preto | nativa | - | - | - | | | | x | x |
| Pimelodidae | | | | | | | | | | |
| <i>Bergiaria westermanni</i> | mandi | nativa | - | - | - | | | x | x | x x |
| <i>Duopalatinus emarginatus</i> | mandi-açu | nativa | - | - | - | | x | x | x | x |
| <i>Pimelodus fur</i> | mandi-prata | nativa | - | - | - | | | x | x | x x |
| <i>Pimelodus maculatus</i> | mandi-amarelo | nativa | - | - | - | x | x | x | x | x x |
| <i>Pimelodus pohli</i> | mandi | nativa | - | - | - | | | x | x | x x |
| <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> | surubim | nativa | - | - | - | x | | x | x | x x |
| Pseudopimelodidae | | | | | | | | | | |
| <i>Cephalosilurus fowleri</i> | bagre-sapo | nativa | - | - | - | | | x | x | x x |
| <i>Lophiosilurus alexandri</i> | pacamã | nativa | - | VU | - | | | x | x | x x |
| <i>Microglanis leptostriatus</i> | bagre | nativa | - | - | - | x | | | | |
| <i>Pseudopimelodus charus</i> | bagre-sapo | nativa | - | - | - | | x | x | | x |
| Trichomycteridae | | | | | | | | | | |
| <i>Stegophilus insidiosus</i> | bagrinho | nativa | - | - | - | | | | x | |

Continua

Página 234 de 341

Continuação

| Táxon | Nome popular | Origem | Status de conservação | | | Registro por sub-bacia | | | UHE Três Marias | | |
|------------------------------------|--------------|---------|-----------------------|--------|--------|------------------------|-----------|------------------|-----------------|-----------|-----------|
| | | | MG | Brasil | Global | Pandeiros | Pará | Paraopeba Velhas | Reservatório | Jusante | |
| Siluriformes | | | | | | | | | | | |
| Trichomycteridae | | | | | | | | | | | |
| <i>Trichomycterus alternatus</i> | cambeva | exótica | - | - | - | | | | x | | |
| <i>Trichomycterus auroguttatus</i> | cambeva | exótica | - | - | - | | x | | | | |
| <i>Trichomycterus brasiliensis</i> | cambeva | nativa | - | - | - | | x | | | | |
| <i>Trichomycterus reinhardti</i> | cambeva | nativa | - | - | - | | | | x | | |
| Synbranchiformes | | | | | | | | | | | |
| Synbranchidae | | | | | | | | | | | |
| <i>Synbranchus marmoratus</i> | mussum | exótica | - | - | - | x | | x | x | | |
| Riqueza | | | | | | 53 | 41 | 91 | 95 | 53 | 38 |

Fonte: Sub-bacia Pandeiros e Pará - Alves e Leal (2010); Sub-bacia Paraopeba - Alves e Leal (2010) e Artífice (2018); Sub-bacia Velhas - Alves e Leal (2010) e Junqueira *et al.* (2012). UHE Três Marias Reservatório - Sanches *et al.* (2014), CODEVASF (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2005c, 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2011a, 2011b, 2011c, 2012a, 2012b, 2012c); UHE Três Marias Jusante - Souza *et al.* (2016). Origem: Fricke *et al.* (2020). Status de conservação - MG (MINAS GERAIS, 2010); Brasil (BRASIL, 2014b); Global (IUCN, 2020).

Nota: Status de conservação - VU (Vulnerável); EN (Em Perigo).

Dentre as espécies registradas, 05 (cinco) delas que são nativas da bacia do rio São Francisco e que ocorrem na área em estudo apresentam algum grau de ameaça em nível estadual e/ou nacional.

Brycon nattereri (pirapetinga) que se encontra Em Perigo a nível estadual (MINAS GERAIS, 2010) e Vulnerável a nível nacional (BRASIL, 2014b), é uma espécie de interesse para a pesca comercial e esportiva.

As demais espécies são endêmicas da bacia do rio São Francisco, o que as torna ainda mais sensíveis às atividades que impactam ambientes hídricos. Em nível global (IUCN, 2020), *Brycon orthotaenia* (matrinchá) encontra-se na categoria Vulnerável, em nível nacional (BRASIL, 2012b), *Lophosilurus alexandri* (pacamã) é classificado como Vulnerável e *Pareiorhaphis mutuca* (cascudinho) como Em Perigo. Em nível estadual (MINAS GERAIS, 2010), *Conorhynchos conirostris* (pirá) encontra-se Vulnerável.

A bacia do rio São Francisco é caracterizada pelo alto grau de endemismo, com aproximadamente 68% das espécies restritas à bacia, conforme Agostinho *et al.* (2007). Este fator é determinante em sua classificação como área prioritária para conservação de peixes no estado de Minas Gerais. O levantamento apontou a ocorrência de 47 espécies endêmicas da bacia do rio São Francisco, sendo que, deste total, 39 ocorrem na área de inserção da UHE Formoso, tal como apontado na Tabela 13.

Tabela 13. Espécies da ictiofauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso consideradas endêmicas da bacia do rio São Francisco.

| Espécie | Nome popular | Ocorrência |
|---------------------------------|---------------------|-------------------|
| <i>Acestrorhynchus britskii</i> | peixe-cachorro | UHE Formoso |
| <i>Anchoiella vaillanti</i> | sardinha | UHE Formoso |
| <i>Apareiodon hasemani</i> | canivete | UHE Formoso |
| <i>Astyanax rivularis</i> | lambari | Pandeiros |
| <i>Brycon orthotaenia</i> | matrinchá | UHE Formoso |
| <i>Cephalosilurus fowleri</i> | bagre-sapo | UHE Formoso |
| <i>Conorhynchos conirostris</i> | pirá | UHE Formoso |
| <i>Duopalatinus emarginatus</i> | mandi-açu | UHE Formoso |

Continua

Continuação

| Espécie | Nome popular | Ocorrência |
|---------------------------------------|---------------------|-------------------|
| <i>Eigenmannia microstoma</i> | sarapó | Pandeiros |
| <i>Franciscodoras marmoratus</i> | mandi-serrudo | UHE Formoso |
| <i>Harttia leiopleura</i> | cascludinho | UHE Formoso |
| <i>Harttia longipinna</i> | cascludo | Pandeiros |
| <i>Hyphessobrycon micropterus</i> | piaba | UHE Formoso |
| <i>Hyphessobrycon santae</i> | piaba | UHE Formoso |
| <i>Hypostomus garmani</i> | cascludo | UHE Formoso |
| <i>Hypostomus macrops</i> | cascludo | UHE Formoso |
| <i>Imparfinis minutus</i> | bagrinho | UHE Formoso |
| <i>Leporinus taeniatus</i> | piau-jejo | UHE Formoso |
| <i>Lophiosilurus alexandri</i> | pacamá | UHE Formoso |
| <i>Megaleporinus reinhardti</i> | piau-três-pintas | UHE Formoso |
| <i>Microglanis leptostriatus</i> | bagre | Pandeiros |
| <i>Myleus micans</i> | pacu | UHE Formoso |
| <i>Neoplecostomus franciscoensis</i> | cascludinho | UHE Formoso |
| <i>Orthospinus franciscensis</i> | piaba | UHE Formoso |
| <i>Otocinclus xakriaba</i> | cascludinho | Pandeiros |
| <i>Pachyurus francisci</i> | corvina | UHE Formoso |
| <i>Pachyurus squamipennis</i> | corvina | UHE Formoso |
| <i>Pareiorhaphis mutuca</i> | cascludinho | UHE Formoso |
| <i>Parodon hilarii</i> | canivete | UHE Formoso |
| <i>Phalloceros uai</i> | barrigudinho | UHE Formoso |
| <i>Phenacogaster franciscoensis</i> | piaba | UHE Formoso |
| <i>Pimelodella cf. laurenti</i> | bagrinho | Pandeiros |
| <i>Pimelodella vittata</i> | bagrinho | Pandeiros |
| <i>Pimelodus fur</i> | mandi-prata | UHE Formoso |
| <i>Pimelodus pohli</i> | mandi | UHE Formoso |
| <i>Prochilodus argenteus</i> | curimbatá pacu | UHE Formoso |
| <i>Prochilodus costatus</i> | curimbatá pioa | UHE Formoso |
| <i>Pseudopimelodus charus</i> | bagre-sapo | UHE Formoso |
| <i>Pterygoplichthys etentaculatus</i> | cascludo | UHE Formoso |

Continua

Continuação

| Espécie | Nome popular | Ocorrência |
|------------------------------------|---------------------|-------------------|
| <i>Pygocentrus piraya</i> | piranha-preta | UHE Formoso |
| <i>Roeboides xenodon</i> | lambari-cachorro | UHE Formoso |
| <i>Salminus franciscanus</i> | Dourado | UHE Formoso |
| <i>Serrasalmus brandtii</i> | pirambeba | UHE Formoso |
| <i>Stegophilus insidiosus</i> | bagrinho | UHE Formoso |
| <i>Trichomycterus brasiliensis</i> | cambeva | Pandeiros |
| <i>Trichomycterus reinhardti</i> | cambeva | UHE Formoso |
| <i>Triportheus guentheri</i> | piaba-facão | UHE Formoso |

Fonte: Endemismo segundo consta em Alves e Leal (2010), Artifice (2018), Junqueira *et al.* (2012), Sanches *et al.* (2014), CODEVASF (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2005c, 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2011a, 2011b, 2011c, 2012a, 2012b, 2012c) e Souza *et al.* (2016).

Nota: Ocorrência - UHE Formoso (rio das Velhas e rio São Francisco no trecho a jusante da UHE Três Marias); Pandeiros (sub-bacia do rio Pandeiros, a jusante do trecho previsto para a instalação da UHE Formoso).

Foram registradas 12 espécies migradoras no levantamento, sendo todas elas nativas da bacia do rio São Francisco. Tem-se que 07 (sete) destas espécies são endêmicas, das quais se destaca *Conorhynchos conirostris* (pirá), espécie considerada vulnerável a nível nacional. A Tabela 14 apresenta as espécies migradoras na área de inserção da UHE Formoso.

Tabela 14. Espécies da ictiofauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso consideradas migradoras.

| Espécie | Nome popular |
|------------------------------------|---------------------|
| <i>Brycon orthotaenia</i> | matrinchá |
| <i>Conorhynchos conirostris</i> | pirá |
| <i>Cyphocharax gilbert</i> | saguiru |
| <i>Leporinus taeniatus</i> | piau-jejo |
| <i>Megaleporinus obtusidens</i> | piau-verdadeiro |
| <i>Megaleporinus reinhardti</i> | piau-três-pintas |
| <i>Prochilodus argenteus</i> | curimbatá-pacu |
| <i>Prochilodus costatus</i> | curimbatá-pioa |
| <i>Pseudoplatystoma corruscans</i> | surubim |

Continua

Continuação

| Espécie | Nome popular |
|------------------------------|---------------------|
| <i>Rhinelepis aspera</i> | cascardo-preto |
| <i>Salminus franciscanus</i> | dourado |
| <i>Salminus hilarii</i> | tabarana |

Fonte: Espécies migradoras segundo consta em Alves e Leal (2010), Artífice (2018), Junqueira *et al.* (2012), Sanches *et al.* (2014), CODEVASF (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2005c, 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2011a, 2011b, 2011c, 2012a, 2012b, 2012c) e Souza *et al.* (2016).

Espécies migradoras são particularmente afetadas por empreendimentos hidrelétricos. As barragens constituem barreiras físicas que restringem os movimentos a montante e a jusante, promovendo isolamento e até extinções locais de algumas espécies, como apontado por Pompeu *et al.* (2012). Estudos apontam o rio Abaeté como tributário importante para a atividade reprodutiva de espécies migradoras que ocorrem a jusante da UHE Três Marias, como *Salminus franciscanus* (dourado), segundo Freitas *et al.* (2013), *Brycon orthotaenia* (matrinchá), conforme Nunes *et al.* (2015), *Prochilodus argenteus* (curimbatá-pacu), segundo Sato *et al.* (2005), *Megaleporinus reinhardti* (piau-três-pintas), conforme

Weber *et al.* (2013), além de outras, indicadas por Casarim *et al.* (2018), que estudou a biologia reprodutiva de diversas espécies.

O levantamento aponta a ocorrência de 27 espécies exóticas à bacia do rio São Francisco, sendo que dentre elas, 18 ocorrem na área de inserção da UHE Formoso, conforme Tabela 15.

Tabela 15. Espécies da ictiofauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso consideradas exóticas à bacia do rio São Francisco.

| Espécie | Nome popular | Ocorrência |
|------------------------------|---------------------|-------------------|
| <i>Apareiodon affinis</i> | canivete | UHE Formoso |
| <i>Astronotus ocellatus</i> | apaiari | Pandeiros |
| <i>Australoheros facetus</i> | cará | UHE Formoso |
| <i>Cichla kelberi</i> | tucunaré-amarelo | UHE Formoso |
| <i>Cichla piquiti</i> | tucunaré-azul | UHE Formoso |
| <i>Clarias gariepinus</i> | bagre-africano | Pandeiros |
| <i>Colossoma macropomum</i> | tambaqui | Pandeiros |
| <i>Coptodon rendalli</i> | tilápia | UHE Formoso |
| <i>Corydoras polystictus</i> | peixe-gato | Pandeiros |
| <i>Crenicichla lacustris</i> | jacundá | UHE Formoso |
| <i>Crenicichla lepidota</i> | jacundá | UHE Formoso |

Continua

Continuação

| Espécie | Nome popular | Ocorrência |
|------------------------------------|---------------------|-------------------|
| <i>Cyprinus carpio</i> | carpa | UHE Formoso |
| <i>Hoplosternum littorale</i> | tamboatá | UHE Formoso |
| <i>Hypostomus commersoni</i> | casquito | UHE Formoso |
| <i>Hypostomus wuchereri</i> | casquito | Pandeiros |
| <i>Megaleporinus macrocephalus</i> | piauçu | Pandeiros |
| <i>Metynnis cf. maculatus</i> | pacu | UHE Formoso |
| <i>Oreochromis niloticus</i> | tilápia | UHE Formoso |
| <i>Phenacorhamdia somnians</i> | bagrinho | UHE Formoso |
| <i>Piaractus mesopotamicus</i> | pacu-caranha | Pandeiros |
| <i>Pimelodella lateristriga</i> | chorão | UHE Formoso |
| <i>Poecilia cf. vivipara</i> | barrigudinho | Pandeiros |
| <i>Poecilia reticulata</i> | barrigudinho | UHE Formoso |
| <i>Synbranchus marmoratus</i> | mussum | UHE Formoso |
| <i>Tetragonopterus chalceus</i> | piaba-rapadura | UHE Formoso |
| <i>Trichomycterus alternatus</i> | cambeva | UHE Formoso |
| <i>Trichomycterus auroguttatus</i> | cambeva | Pandeiros |

Fonte: Espécies exóticas à bacia do rio São Francisco segundo consta em Alves e Leal (2010), Artífice (2018), Junqueira *et al.* (2012), Sanches *et al.* (2014), CODEVASF (2002a, 2002b, 2002c, 2002d, 2003a, 2003b, 2003c, 2003d, 2004a, 2004b, 2005a, 2005b, 2005c, 2006a, 2006b, 2006c, 2007a, 2007b, 2007c, 2008a, 2008b, 2008c, 2008d, 2009a, 2009b, 2009c, 2009d, 2010a, 2010b, 2010c, 2010d, 2011a, 2011b, 2011c, 2012a, 2012b, 2012c) e Souza *et al.* (2016).

Nota: Ocorrência - UHE Formoso (rio das Velhas e rio São Francisco no trecho a jusante da UHE Três Marias); Pandeiros (sub-bacia do rio Pandeiros, a jusante do trecho previsto para a instalação da UHE Formoso).

Além de provocar profundas modificações na estrutura da comunidade nativa, conforme apontado por Zaret e Payne (1973) e Godinho e Formaggio (1992), a introdução de espécies é a segunda maior causa de extinção em todo mundo, segundo Simberloff (2003). Conforme Darrigran *et al.* (2011), espécies invasoras possuem grande potencial para alterar a estrutura dos ecossistemas aquáticos, graças ao seu rápido estabelecimento e altas densidades.

Espécies piscívoras ou carnívoras geram impactos negativos ainda mais significativos sobre a fauna local, conforme Moyle e Cech (1996). No presente levantamento da comunidade íctica este é o caso, por exemplo, dos tucunarés

(*Cichla* spp.). Estas espécies são naturais da bacia Amazônica e foram introduzidas no reservatório da UHE Três Marias na década de 1980, segundo Carvalho (2009), se estabelecendo rapidamente por serem altamente prolíficos e se adaptarem às condições lênticas, como apontado por Pelicice e Agostinho (2008).

Segundo Sanches *et al.* (2014), *Cichla piquiti* (tucunaré-azul) foi a espécie introduzida mais capturada em número e biomassa no reservatório da UHE Três Marias. Entretanto, observou-se uma menor abundância de espécies exóticas nos tributários. Este resultado reforça a importância do rio Abaeté no contexto do presente estudo, uma vez que tributários relativamente preservados, principalmente aqueles de maior porte, representam boa parte dos remanescentes lóticos em reservatórios e podem suprir os requerimentos ecológicos de certas espécies após o represamento, tal como apontado por Sanches *et al.* (2014) e Pracheil *et al.* (2013).

Entre as espécies introduzidas, destaca-se ainda *Coptodon rendalli* (tilápia), considerada uma das maiores ameaças oriundas da atividade de aquicultura no Brasil, segundo Pelicice *et al.* (2014). Esta espécie, assim como as tilápias do gênero *Oreochromis*, é introduzida principalmente pela criação em tanques-rede.

Por fim, a pesca é uma atividade humana que pode exercer pressão sobre a comunidade de peixes (AGOSTINHO *et al.*, 2004; 2008). As espécies cinegéticas, alvo da pesca, são de interesse econômico uma vez que constitui um recurso alimentar importante para populações ribeirinhas.

Dentre estas espécies destacam-se as nativas, como *Prochilodus* spp. (curimatãs), *Salminus franciscanus* (dourado) e *Pseudoplatystoma corruscans* (surubim). A atividade pesqueira é ainda mais crítica para espécies ameaçadas, uma vez que suas populações já se encontram vulneráveis, nesse aspecto destacam-se espécies importantes para a pesca como *Brycon* spp. (matrinxãs), *Conorhynchos conirostris* (pirá) e *Lophiosilurus alexandri* (pacamã).

Algumas espécies introduzidas também são importantes para a pesca, tanto esportiva quanto comercial, como *Cichla* spp. (tucunarés), *Colossoma macropomum* (tambaqui), *Coptodon rendalli* (tilápia) e *Oreochromis niloticus* (tilápia).

4.2.5 Invertebrados Aquáticos (Zooplâncton e Zoobentos)

A limnologia é o campo da ciência responsável pelo estudo das águas interiores, considerando, para tanto, os fatores abióticos e bióticos, bem como as relações ecológicas presentes no corpo hídrico (ESTEVES, 1998).

Ambientes aquáticos de água doce se destacam no contexto ambiental por possuírem múltiplos usos e abrigam comunidades com notável riqueza de espécies. Neste ambiente é possível determinar zonas que divergem entre si, como ilustrado na Figura 26, resultando assim em diferenças físico-químicas e biológicas entre os ambientes em estudo. Ressalta-se que esses compartimentos não são tão bem delimitados no ambiente natural, sendo que, muitas das vezes, estes se sobrepõem.

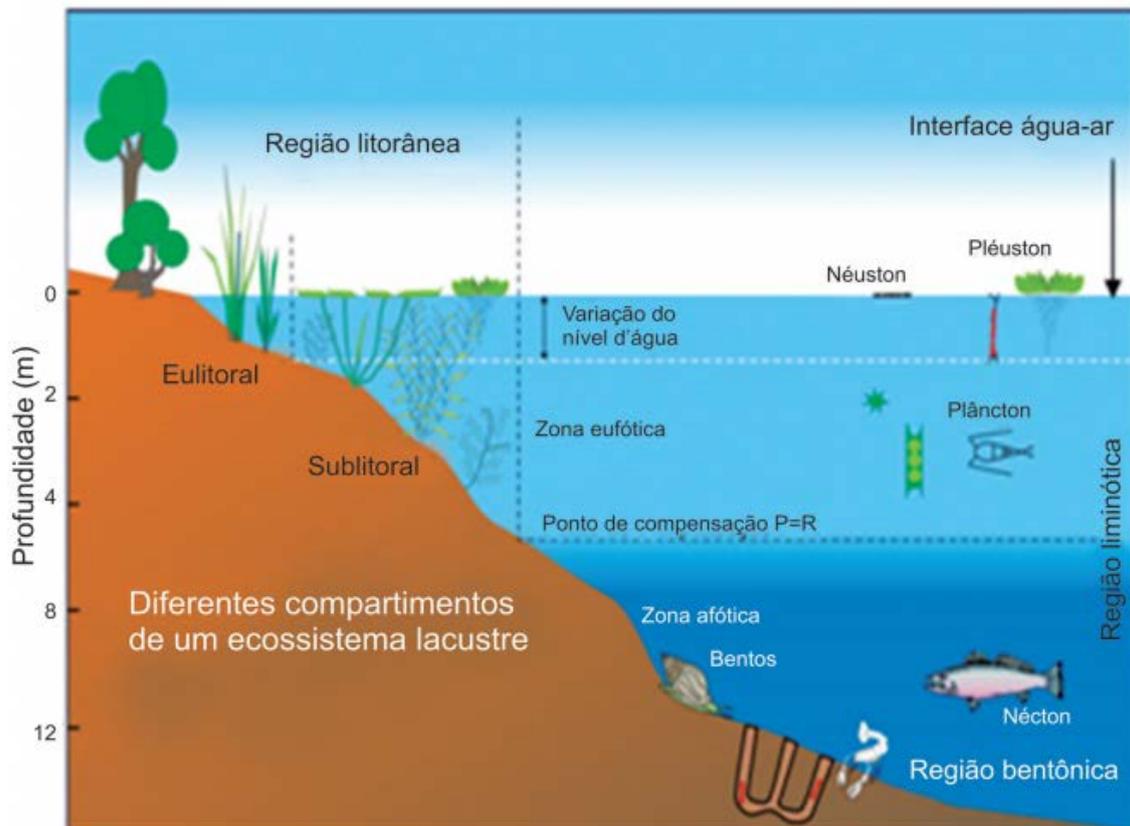


Figura 26. Ecossistema lacustre e seus diferentes compartimentos.

Fonte: Esteves e Caliman (2011).

A região litorânea faz a interface com o ambiente terrestre e é colonizada, principalmente, por vegetação aquática. Observam-se nessa região todos os níveis de uma cadeia trófica, desde produtores primários até predadores e decompositores. Há de mencionar a presença de gastrópodes, insetos e crustáceos, os quais compõem o zoobentos, e de zooplânctons na região litorânea. A elevada diversidade de habitats na região litorânea favorece uma elevada biodiversidade aquática.

Na região pelágica ou limnética, há de se considerar, verticalmente, as regiões denominadas epilímnio (zona fótica) e hipolímnio (zona eufótica), as quais favorecerão determinados processos e interações ecológicas em uma das zonas e inviabilizará esses mesmos processos e interações na outra zona. A presença de algas fotossintetizantes, por exemplo, estarão restritas ao epilímnio, na zona fótica, onde há penetração da luz solar, permitindo assim a realização da fotossíntese.

As variações observadas ao longo da coluna d'água são determinadas pela estratificação térmica e química, sendo que, nas regiões tropicais, tal estratificação é menos intensa, visto que a variação de temperatura não é tão acentuada, como se observa nas regiões temperadas.

Ainda, cabe mencionar que é na região pelágica que estão concentradas as comunidades fitoplanctônica e zooplanctônica.

Por fim, a região bentônica é caracterizada pela presença de substrato não consolidados ou consolidados, associados ao assoalho do ambiente aquático. Destaca-se, nessa região, a elevada diversidade de insetos aquáticos, os quais compõem o zoobentos.

Como já mencionado, a limnologia engloba fatores abióticos e bióticos, os quais se interagem e são essenciais para a realização de estudos relacionados à estrutura e função dos ecossistemas aquáticos, bem como controle e monitoramento de qualidade das águas e usos múltiplos do recurso hídrico.

No contexto de um estudo ambiental relacionado à implantação/operação de um empreendimento ou atividade potencialmente poluidor, é fundamental a realização de um estudo limnológico, sobretudo de empreendimentos ligados aos recursos hídricos. Este abrange tecnicamente a coleta de água e sedimentos para análise das comunidades aquáticas, associada à análise de dados e informações de qualidade da água, para propósitos de diagnóstico até o efetivo gerenciamento dos ecossistemas aquáticos.

Assim, uma vez que a qualidade do ambiente aquático atuará diretamente na composição dos organismos aquáticos ali presentes, inicia-se a análise da área de estudo a partir de parâmetros físico-químicos e bacteriológicos disponibilizados pelo poder público estadual.

O Instituto Mineiro de Gestão das Águas (IGAM) desenvolve, por meio do Projeto Águas de Minas, o monitoramento da qualidade das águas superficiais no território mineiro desde o ano de 1997.

Ao longo dos anos, novos pontos de monitoramento da qualidade das águas foram sendo agregados à rede amostral, sendo que, atualmente, o projeto conta com 600 pontos de monitoramento distribuídos nas diversas bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais. Ressalta-se que apenas a bacia hidrográfica do rio das Velhas possui o monitoramento de macroinvertebrados bentônicos.

Ao considerar a área de implantação da UHE Formoso, ou seja, o trecho do rio São Francisco compreendido entre a sede municipal de Pirapora e o barramento da UHE Três Marias, tem-se que a rede de monitoramento do IGAM, do Projeto Águas de Minas, possui 05 (cinco) pontos amostrais, tal como indicado na Tabela 16.

Tabela 16. Pontos de monitoramento da qualidade da água do Projeto Águas de Minas na área de inserção da UHE Formoso.

| Código | Rio | Descrição |
|--------|---------------|---|
| SF015 | São Francisco | 8 km a jusante do barramento da UHE Três Marias |
| SF016 | São Francisco | 45 km a jusante do barramento da UHE Três Marias |
| SF017 | Abaeté | 36 km a montante da confluência com o rio São Francisco |
| SF019 | São Francisco | Imediatamente a jusante da sede municipal de Pirapora |
| SF054 | São Francisco | 3 km a jusante do barramento da UHE Três Marias |

Fonte: Elaborado a partir de IGAM (2020).

Como mencionado anteriormente, apenas a bacia do rio das Velhas possui o biomonitoramento de macroinvertebrados bentônicos. No entanto, optou-se por analisar os dados históricos dos parâmetros físico-químicos e bacteriológicos publicados pelo Projeto Águas de Minas, de tal forma que fosse possível caracterizar o rio São Francisco e o rio Abaeté, no trecho de influência da UHE Formoso.

Cabe mencionar que foram analisados os resultados do monitoramento da qualidade das águas dos últimos 8 anos, ou seja, os resultados compreendidos entre os anos de 2012 e 2019.

Conforme publicações do Comitê da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco (CBHSF, 2019; 2020), o enquadramento do rio São Francisco e seus tributários

está em fase de planejamento e contratação de estudos para a definição do enquadramento das águas, a princípio, da região do Alto São Francisco até a região da UHE Três Marias, dada a dificuldade de promover o enquadramento de toda a bacia, de uma única vez.

A Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005 (BRASIL, 2005), determina em seu Art. 42 que:

Art. 42. Enquanto não aprovados os respectivos enquadramentos, as águas doces serão consideradas classe 2, as salinas e salobras classe 1, exceto se as condições de qualidade atuais forem melhores, o que determinará a aplicação da classe mais rigorosa correspondente (BRASIL, 2005).

Destaca-se que tanto o rio São Francisco quanto o rio Abaeté, no trecho em análise, são considerados como Classe 2, tal como consta nos dados brutos de monitoramento da qualidade da água disponibilizados por IGAM (2020). Assim, a análise aqui apresentada considera os valores de referência estabelecidos pela Deliberação Normativa COPAM/CERH-MG nº 01/2008 (MINAS GERAIS, 2008), para águas enquadradas como Classe 2.

No que diz respeito aos parâmetros Fósforo e Nitrogênio, esses 02 nutrientes são essenciais para a realização dos processos biológicos, como apontado pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2017), sendo assim, podem ser fatores limitantes para o desenvolvimento das comunidades hidrobiológicas, como os zooplânctons e os zoobentos. Esses nutrientes, em grandes quantidades, como observado nos efluentes domésticos, podem levar os corpos hídricos ao processo de eutrofização, no qual, a elevada disponibilidade de nutrientes na coluna d'água favorece o desenvolvimento descontrolado dos organismos hidrobiológicos, em especial o fitoplâncton.

No caso da rede amostral em análise, entre os anos de 2012 e 2019, tem-se que o valor médio obtido para o parâmetro Fósforo é de 0,08 mg/l, enquanto que do

Nitrogênio Orgânico é de 0,31 mg/l. Esses valores médios estão abaixo daqueles valores de referência, existentes para águas enquadradas como Classe 2, que são, respectivamente, 0,10 mg/l e 2,18 mg/l (no caso de ambientes lóticos).

Com tais resultados, é possível inferir que o rio Abaeté e o rio São Francisco, no trecho em análise, apresentam concentrações de Fósforo e Nitrogênio dentro do esperado para águas enquadradas como Classe 2, sem que haja, dessa forma, a disponibilidade desses nutrientes em excesso na coluna d'água, o que poderia resultar no desequilíbrio das relações ecológicas existentes entre a comunidade hidrobiológica (fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos) e a comunidade de vertebrados aquáticos.

Tal situação reflete no parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), parâmetro este que, segundo CETESB (2017), indica a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica por decomposição microbiana aeróbia para uma forma inorgânica estável. Assim, com a reduzida presença de nutrientes e de matéria orgânica, a DBO tende a ser baixa. Tem-se que, para a rede monitorada pelo IGAM, aqui em análise, tem-se um valor médio de 0,2 mg/l, sendo que, para águas enquadradas como Classe 2, permite-se uma concentração de até 5 mg/l.

Na maioria dos pontos amostrais, ao longo dos últimos 8 anos de monitoramento, o resultado da DBO encontrou-se abaixo do valor de detecção do método analítico, que neste caso era de 2 mg/l.

O resultado de DBO demonstra que o rio São Francisco e o rio Abaeté, no trecho em análise, possui baixa concentração de matéria orgânica na coluna d'água, uma vez que não há uma demanda elevada de oxigênio para degradar a matéria orgânica ali existente.

O resultado de Oxigênio Dissolvido (OD) corrobora tal situação. A concentração média deste parâmetro no período em análise foi de 6,56 mg/l. Para as águas enquadradas como Classe 2, tem-se que o OD deve ser superior a 5 mg/l. Porém, cabe destacar que, ao longo do ano de 2019, nos pontos de monitoramento SF015

e SF054, localizados logo a jusante do barramento da UHE Três Marias (a uma distância de até 8 km), a concentração média de OD foi de 4,35 mg/l, sendo que, em fevereiro, maio e novembro, a concentração média de OD foi de apenas 3,58 mg/l.

Tal situação indica que, ao longo do ano de 2019, houve uma reduzida disponibilidade de oxigênio dissolvido na coluna d'água, não relacionada, no entanto, a uma elevada carga de matéria orgânica no corpo hídrico. Essa baixa disponibilidade de oxigênio dissolvido pode estar relacionada à menor troca gasosa entre a atmosfera e o corpo hídrico ou à redução do metabolismo do fitoplâncton, resultando na menor produção de oxigênio.

Cabe mencionar, no entanto, que o parâmetro Turbidez teve valor médio de 14,54 UNT no ano de 2019 para os pontos SG015 e SF054. Este parâmetro, como apontado por CETESB (2017), se registrado de forma elevada, pode comprometer os processos fotossintéticos. Se a Turbidez fosse elevada para o ano de 2019, esta poderia justificar uma redução na atividade fitoplanctônica e, conseqüentemente, a redução do OD na coluna d'água, uma vez que os nutrientes e a DBO encontravam-se em concentrações adequadas, ao longo do período em análise.

O monitoramento da bactéria *Escherichia coli* iniciou-se no ano de 2013, sendo que, anteriormente, em substituição a este parâmetro, era monitorada a presença de coliformes termotolerantes.

Para águas enquadradas como Classe 2, o limite previsto para ambos os parâmetros é de 1.000 unidades/ml. Considerando apenas os resultados de *E. coli*, ou seja, de 2013 a 2019, observa-se que o valor médio monitorado para o rio São Francisco foi de 3.382 NMP, enquanto que para o rio Abaeté este valor foi de 1.780 NMP.

A *E. coli* apresenta grande variação temporal, sendo que, os maiores valores foram observados a partir do ano de 2015 e, sistematicamente, os valores mais

elevados estão associados à estação chuvosa, ou seja, campanhas realizadas nos meses de fevereiro e novembro.

A presença massiva de *E. coli* nas amostras de água obtidas no rio São Francisco e Abaeté demonstra a presença de contaminação fecal nas águas. No entanto, cabe pontuar que tal contaminação não diz respeito apenas à presença de efluentes domésticos, mas também excremento animal (com destaque para gado), o qual é carregado para os cursos d'água, especialmente no período chuvoso.

No que diz respeito ao pH, o valor médio medido nos últimos 8 anos equivale a 7,10, com valor mínimo de 5,9 e máximo de 8,4. Porém, na média, o pH da água tende à neutralidade.

Com relação ao mercúrio, metal altamente tóxico e com efeitos cumulativos, também foi monitorado no rio São Francisco e rio Abaeté sendo que, nas campanhas em que foi avaliado, a concentração sempre esteve abaixo do valor mínimo de quantificação do método analítico, que corresponde a 0,02 mg/l. Pode-se dizer então que o trecho em estudo não apresenta contaminação por mercúrio.

No entanto, cabe comentar os resultados dos ensaios ecotoxicológicos realizados nos pontos SF016 e SF019, localizados, respectivamente, a 45 km a jusante do barramento da UHE Três Marias e imediatamente a jusante da sede municipal de Pirapora.

Os ensaios ecotoxicológicos, segundo IGAM (2014), consistem na determinação do potencial tóxico de um agente químico ou de uma mistura complexa, sendo os efeitos desses poluentes detectados através da resposta de organismos vivos. Nos ensaios é utilizado o microcrustáceo *Ceriodaphnia dubia*.

Conforme apontado por IGAM (2014), para o resultado dos ensaios ecotoxicológicos, tem-se que:

São utilizadas as denominações Efeito Agudo, Efeito Crônico e Não Tóxico, para descrever os eventuais efeitos

deletérios sobre os organismos aquáticos. O Efeito Agudo é caracterizado por uma resposta severa e rápida a um estímulo, a qual se manifesta nos organismos aquáticos em tempos relativamente curtos, sendo o efeito morte o mais observado, podendo-se também notar letargia nas espécies amostradas. O Efeito Crônico caracteriza-se pela resposta a um estímulo que continua por longos períodos de exposição do organismo ao poluente, que pode ser expressa através de mudanças comportamentais, alterações fisiológicas, genéticas, reprodução, *etc.* (IGAM, 2014).

Considerando este cenário, em ambos os pontos foram observados resultados de “Não tóxico” e “Efeito Crônico”. Os resultados relacionados ao efeito crônico só não foram registrados nos anos de 2014 e 2015. A partir de 2016, pelo menos em duas amostras por ano foi observado o efeito crônico no ensaio ecotoxicológico, demonstrando que, nas águas do rio São Francisco, há substâncias químicas que podem afetar de forma contínua e prolongada o desenvolvimento dos organismos aquáticos, provocando, por exemplo, alterações fisiológicas e genéticas.

No que diz respeito aos organismos aquáticos, estes são potenciais indicadores de qualidade da água. A comunidade de fitoplâncton vem sendo utilizada como um indicador do estado de trofia do corpo hídrico desde 1960, como apontado por Caroppo *et al.* (2013), sendo que seu uso foi disseminado principalmente por caracterizar a dinâmica de nutrientes do ambiente de maneira mais completa.

A comunidade de zooplâncton apresenta uma extrema importância na cadeia trófica, sendo um elo entre os produtores primários (algas) e os demais consumidores. Logo, a ciclagem de nutrientes no meio aquático está intimamente ligada ao equilíbrio destes organismos, sendo um bom indicativo de equilíbrio funcional da comunidade aquática, segundo Caroppo *et al.* (2013).

Quanto aos macroinvertebrados bentônicos, sua distribuição e densidade estão diretamente relacionadas ao tamanho de partícula e composição do sedimento, conforme Wetzel (2001). Assim sendo, a avaliação desta comunidade é um ótimo

indicador das condições das margens e características de turbidez do ambiente aquático, sendo também muito utilizada como bioincadora de poluição aquática, segundo Callisto *et al.* (2004).

Especificamente para a área de inserção da UHE Formoso, para avaliação da potencial fauna de invertebrados planctônica e bentônica, foram analisados estudos ambientais realizados para a região, sendo estes, listados a seguir na Tabela 17.

Tabela 17. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional dos invertebrados aquáticos (zooplâncton e zoobentos) na área de inserção da UHE Formoso.

| # | Publicação | Autor | Ano |
|---|--------------------------------|---|------|
| 1 | EIA da UHE Três Marias | Brandt | 2019 |
| 2 | EIA da PCH Cachoeira das Almas | Ambiotech Consultoria | 2010 |
| 3 | EIA da PCH Alemães Baixo | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 4 | EIA da PCH Cachoeira Comprida | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 5 | EIA da PCH Canoas | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 6 | EIA da PCH São Gonçalo | Limiar Engenharia Ambiental | 2011 |
| 7 | RCA da PCH Limeira | Sustentável Engenharia e Meio Ambiental | 2012 |

Nota: EIA - Estudo de Impacto Ambiental; RCA - Relatório de Controle Ambiental; PCH - Pequena Central Hidrelétrica.

Com base nesses estudos analisados, tem-se para o zooplâncton a potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso de 149 táxons, enquanto que, para o zoobentos, há uma potencial ocorrência de 26 táxons, conforme ilustrado na Figura 27.

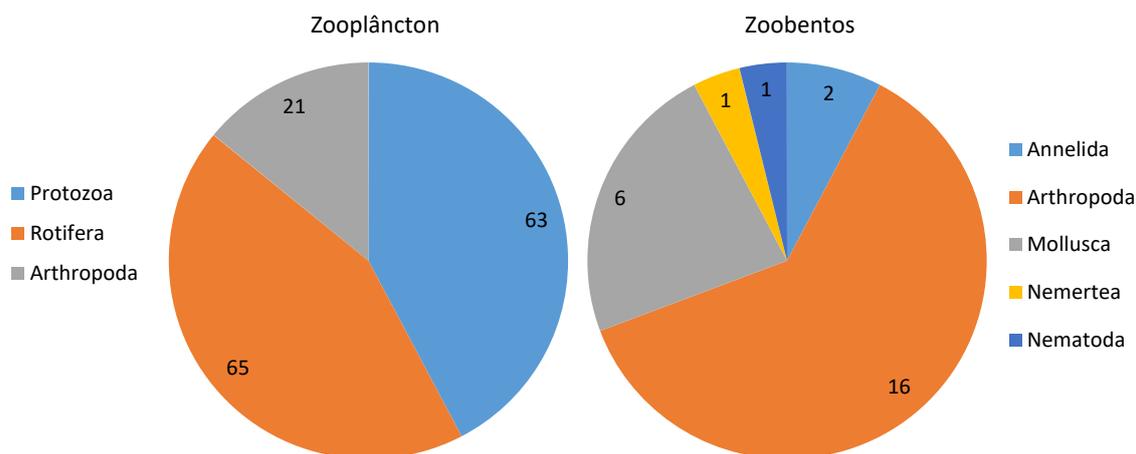


Figura 27. Distribuição das espécies de invertebrados aquáticos, com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso, por Filo.

Cabe mencionar que cada estudo avaliado apresentou um nível de classificação taxonômica diferente, o que, em certos momentos, dificultou a comparação entre eles. Neste sentido, cabe mencionar que nos estudos ambientais elaborados por Limiar (2011a, 2011b, 2011c, 2011d) é indicada a ocorrência dos filios Protozoa e Rotifera e do subfilio Crustacea, mas sem indicar quais táxons compõem a comunidade zooplanctônica. Situação semelhante é vista para a comunidade bentônica, na qual, os estudos ambientais elaborados por Limiar (2011a, 2011b, 2011c, 2011d) indicam a presença dos filios Annelida e Mollusca, mas sem especificar quais os táxons.

A Tabela 18 a seguir apresenta a lista de espécies da comunidade zooplanctônica com potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso.

Tabela 18. Espécies de invertebrados aquáticos (zooplâncton) registrados por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

| Táxon | Fonte |
|----------------------------|-------|
| Filo Protozoa | |
| <i>Actinosphaerium</i> sp. | 1 |
| <i>Arcella artocrea</i> | 1 |
| <i>Arcella catinus</i> | 1 |
| <i>Arcella costata</i> | 1 |

Continua

Continuação

| Táxon | Fonte |
|--|-------|
| Filo Protozoa | |
| <i>Arcella discoides</i> | 1 |
| <i>Arcella gibbosa</i> | 1 |
| <i>Arcella hemisphaerica</i> | 1, 7 |
| <i>Arcella hemisphaerica hemisphaerica</i> | 1 |
| <i>Arcella hemisphaerica undulata</i> | 1 |
| <i>Arcella megastoma</i> | 1 |
| <i>Arcella vulgaris</i> | 1 |
| <i>Arcella</i> sp. | 2 |
| <i>Centropyxis aculeata</i> | 1, 7 |
| <i>Centropyxis aculeata minima</i> | 1 |
| <i>Centropyxis cassis spinifera</i> | 1 |
| <i>Centropyxis aerophila</i> | 1 |
| <i>Centropyxis arcelloides</i> | 1 |
| <i>Centropyxis cassis</i> | 1 |
| <i>Centropyxis ecomis</i> | 1, 7 |
| <i>Centropyxis gibba</i> | 1 |
| <i>Centropyxis marsupiformis</i> | 1 |
| <i>Centropyxis minuta</i> | 1 |
| <i>Centropyxis platystoma</i> | 1 |
| <i>Centropyxis sylvatica</i> | 1 |
| <i>Codonella cratera</i> | 1 |
| <i>Coleps hirtus</i> | 1 |
| <i>Cyclopyxis</i> sp. | 1 |
| <i>Cyphoderia ampulla</i> | 1 |
| <i>Curcubitella mespiliformis</i> | 1 |
| <i>Diffugia cratera</i> | 1 |
| <i>Diffugia corona</i> | 1 |
| <i>Diffugia gramen</i> | 1 |
| <i>Diffugia limnetica</i> | 1 |

Continua
Continuação

| Táxon | Fonte |
|-------------------------------------|-------|
| Filo Protozoa | |
| <i>Diffugia linearis</i> | 1 |
| <i>Diffugia mamilaris</i> | 1 |
| <i>Diffugia muriformis</i> | 1 |
| <i>Diffugia minuta</i> | 1 |
| <i>Diffugia tenuis</i> | 1 |
| <i>Diffugia</i> sp. | 1, 7 |
| <i>Dileptus</i> sp. | 1 |
| <i>Diffugia urceolata</i> | 1 |
| <i>Epistylis</i> sp. | 1 |
| <i>Euglypha strigosa</i> | 1 |
| <i>Euplotes aediculatus</i> | 1 |
| <i>Euplotes eury stomus</i> | 1 |
| <i>Glaucoma scintilans</i> | 1 |
| <i>Lembadion lucens</i> | 1 |
| <i>Lesquereusia modesta</i> | 1 |
| <i>Lesquereusia spiralis</i> | 1 |
| <i>Limnostrombidium</i> sp. | 1 |
| <i>Nebela tubulata</i> | 1 |
| <i>Netzelia oviformis</i> | 1 |
| <i>Netzelia wailesi</i> | 1 |
| <i>Paramecium caudatum</i> | 1 |
| <i>Phryganella hemisphaerica</i> | 1 |
| <i>Plagyopyxis callida</i> | 1 |
| <i>Plagyopyxis labiata</i> | 1 |
| <i>Plagyopyxis</i> sp. | 1 |
| <i>Pontigulasia</i> sp. | 1 |
| <i>Trinema enchelys</i> | 1 |
| <i>Trinema lineare</i> | 1 |
| <i>Vorticella aquadulci complex</i> | 1 |

Continua

Continuação

| Táxon | Fonte |
|---------------------------------------|---------|
| Filo Protozoa | |
| <i>Vorticella</i> sp. | 1 |
| Filo Rotifera | |
| Classe Digononta | |
| <i>Bdelloidea</i> | 1, 2, 7 |
| Classe Monogononta | |
| <i>Anuraeopsis fissa</i> | 1 |
| <i>Ascomorpha eucadis</i> | 1 |
| <i>Ascomorpha saltans</i> | 1 |
| <i>Asplanchna</i> sp. | 1 |
| <i>Brachionus angularis</i> | 1 |
| <i>Brachionus bidentata</i> | 1 |
| <i>Brachionus bennini</i> | 1 |
| <i>Brachionus</i> cf. <i>caudatus</i> | 1 |
| <i>Brachionus dolabratus</i> | 1 |
| <i>Brachionus falcatus</i> | 1 |
| <i>Cephalodella gibba</i> | 1 |
| <i>Collotheca</i> sp. | 1 |
| <i>Colurella adriatica</i> | 1 |
| <i>Colurella obtusa</i> | 1 |
| <i>Colurella uncinata</i> | 1 |
| <i>Conochilus coenobasis</i> | 1 |
| <i>Conochilus natans</i> | 1 |
| <i>Conochillus unicomis</i> | 1 |
| <i>Conochilus</i> sp. | 1 |
| <i>Euchlanis dilatata</i> | 1 |
| <i>Euchlanis</i> sp. | 1 |
| <i>Filinia longiseta</i> | 1 |
| <i>Filinia terminalis</i> | 1 |
| <i>Hexarthra intermedia</i> | 1 |

Continua

Continuação

| Táxon | Fonte |
|---------------------------------|-------|
| Filo Rotífera | |
| Classe Monogononta | |
| <i>Kellicottia bostoniensis</i> | 1 |
| <i>Keratella americana</i> | 1 |
| <i>Keratella cochlearis</i> | 1 |
| <i>Keratella lenzi</i> | 1 |
| <i>Keratella robusta</i> | 1 |
| <i>Keratella tropica</i> | 1 |
| <i>Lecane aspasia</i> | 1 |
| <i>Lecane bulla</i> | 1 |
| <i>Lecane calcarea</i> | 1 |
| <i>Lecane clara</i> | 1 |
| <i>Lecane closterocerca</i> | 1 |
| <i>Lecane curvicornis</i> | 1 |
| <i>Lecane elegans</i> | 1 |
| <i>Lecane haliclysta</i> | 1 |
| <i>Lecane hamata</i> | 1 |
| <i>Lecane luna</i> | 1 |
| <i>Lecane lunaris</i> | 1 |
| <i>Lecane proiecta</i> | 1 |
| <i>Lecane scutata</i> | 1 |
| <i>Lecane sp.</i> | 1, 2 |
| <i>Lepadella patella</i> | 1 |
| <i>Lepadella sp.</i> | 1 |
| <i>Macrochaetus sericus</i> | 1 |
| <i>Mitilina sp.</i> | 1 |
| <i>Notholca sp.</i> | 1 |
| <i>Platyonus patulus</i> | 1 |
| <i>Platyias sp.</i> | 2 |
| <i>Ploesoma sp.</i> | 1 |

Continua

Continuação

| Táxon | Fonte |
|----------------------------------|-------|
| Filo Rotífera | |
| Classe Monogononta | |
| <i>Ploesoma truncatum</i> | 1 |
| <i>Polyarthra dolichoptera</i> | 1 |
| <i>Polyarthra</i> sp. | 1 |
| <i>Polyarthra vulgaris</i> | 1 |
| <i>Synchaeta</i> sp. | 1 |
| <i>Trichocerca brachyura</i> | 1 |
| <i>Trichocerca capucina</i> | 1 |
| <i>Trichocerca dixonnuttalli</i> | 1 |
| <i>Trichocerca insignis</i> | 1 |
| <i>Trichocerca pusilla</i> | 1 |
| <i>Trichocerca similis</i> | 1 |
| <i>Trichotria tetractis</i> | 1 |
| Filo Arthropoda | |
| Subfilo Crustacea | |
| <i>Alona</i> sp. | 1 |
| <i>Argyrodiaptomus</i> sp. | 1 |
| <i>Bosmina longirostris</i> | 1 |
| <i>Bosmina tubicen</i> | 1 |
| <i>Bosmina hagmanni</i> | 1 |
| <i>Bosminopsis deitersi</i> | 1 |
| <i>Calanoida (Nauplius)</i> | 1 |
| <i>Calonoida (Copepodito)</i> | 1 |
| <i>Ceriodaphnia</i> sp. | 1 |
| <i>Cyclopoida (Nauplius)</i> | 1 |
| <i>Cyclopoida (Copepodito)</i> | 1 |
| <i>Diaphanosoma birgei</i> | 1 |
| <i>Ilyocryptus spinifer</i> | 1 |
| <i>Moina micrura</i> | 1 |

Continua

Continuação

| Táxon | Fonte |
|------------------------------|------------------|
| Filo Arthropoda | |
| Subfilo Crustacea | |
| <i>Thermocyclops</i> sp. | 1 |
| Subclasse Copepoda | |
| Ordem Cyclopoida | |
| Náuplio (estágio larval) | 1, 2, 7 |
| Copepódito (estágio juvenil) | 1, 2, 7 |
| <i>Microcyclops</i> sp. | 2 |
| Ordem Calanoida | |
| Náuplio (estágio larval) | 1 |
| Copepódito (estágio juvenil) | 1 |
| Classe Branchiopoda | |
| Ordem Cladocera | 7 |
| Outros | |
| Gastrotricha | 1, 3, 4, 5, 6 |
| <i>Chaoborus</i> sp. | 2 |
| Chironomidae | 1, 2 |
| Nematoda | 1, 2, 3, 4, 5, 6 |

Fonte: 1 - Brandt (2019); 2 - Ambiotech (2010); 3 - Limiar (2011a); 4 - Limiar (2011b); 5 - Limiar (2011c); 6 - Limiar (2011d); 7 - Sustentável (2012).

Por sua vez, a Tabela 19 a seguir apresenta a lista de espécies da comunidade bentônica com potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso.

Tabela 19. Espécies de invertebrados aquáticos (zoobentos) registrados por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

| Táxon | Fonte |
|--------------------|---------|
| Filo Annelida | |
| Classe Hirudinea | 1, 2, 7 |
| Classe Oligochaeta | 1, 2, 7 |

Continua

Continuação

| Táxon | Fonte |
|-------------------------|--------------|
| Filo Arthropoda | |
| Classe Acarina | |
| Família Hydracarina | 7 |
| Classe Insecta | |
| Ordem Coleoptera | |
| Família Hydrophilidae | 1 |
| Família Elmidae | 1, 7 |
| Ordem Diptera | |
| Família Ceratopogonidae | 1, 7 |
| Família Chironomidae | 1, 2, 7 |
| Família Baetidae | 2 |
| Família Tipulidae | 1 |
| Ordem Ephemeroptera | |
| Família Leptohiphidae | 1 |
| Ordem Trichoptera | |
| Família Hydropsychidae | 1 |
| Família Odontoceridae | 1 |
| Família Leptoceridae | 7 |
| Família Helicopsychidae | 7 |
| Ordem Hemiptera | |
| Família Corixidae | 1 |
| Família Belostomatidae | 1 |
| Ordem Lepdoptera | |
| Família Pyralidae | 1 |
| Ordem Odonata | |
| Família Gomphidae | 1 |
| Filo Mollusca | |
| Classe Bivalvia | |
| Ordem Veneroida | |
| Família Corbiculidae | 1 |
| Família Spaeriidae | 1 |

Continua

Continuação

| Táxon | Fonte |
|-----------------------|-------|
| Filo Mollusca | |
| Classe Gastropoda | |
| Família Planorbidae | 1 |
| Ordem Mesogastropoda | |
| Família Thiaridae | 1 |
| Família Ampullariidae | 1 |
| Família Pomatiopsidae | 1 |
| Filo Nemertea | 7 |
| Filo Nematoda | 7 |

Fonte: 1 - Brandt (2019); 2 - Ambiotech (2010); 3 - Limiar (2011a); 4 - Limiar (2011b); 5 - Limiar (2011c); 6 - Limiar (2011d); 7 - Sustentável (2012).

Primeiramente, no que diz respeito à comunidade zooplanctônica, Margalef (1983) indica que, normalmente, os rotíferos são o grupo dominante, tal como ilustrado anteriormente na Figura 27. Em estudo desenvolvido por Dabés (1995), em lagoas marginais do rio São Francisco, o autor identificou que os rotíferos eram responsáveis por quase 2/3 da comunidade zooplanctônica. Tal situação também foi observada, mais recentemente, por Brandt (2019) no rio São Francisco, na área sobre influência da UHE Três Marias.

A maior riqueza dos filos Rotifera e Protozoa é esperada quando se analisa a comunidade zooplanctônica, uma vez que esses filos são os mais diversos. Uma maior riqueza de rotíferos é uma situação recorrente, como apontado por Lansac-Tôha *et al.* (1997) e Matsumura-Tundisi (1999), sendo que, no caso específico de ambientes lênticos, tal situação se deve à retirada de indivíduos das regiões litorâneas para a região limnética, através do movimento natural das águas.

Conforme dados apresentados por Brandt (2019), dentre a comunidade zooplanctônica registrada na área de inserção da UHE Formoso, as espécies de rotíferos *Ascomorpha saltans*, *Hexarthra intermedia*, *Keratella cochlearis* e *Polyarthra dolichoptera* foram as mais abundantes. Conforme Sládecek (1983), tais espécies são indicadoras de ambientes oligotróficos. A condição do rio São Francisco e do rio Abaeté, os quais possuem reduzida concentração de matéria

orgânica disponível na coluna d'água havia sido discutida anteriormente, conforme dados históricos de DBO monitorados pelo Projeto Águas de Minas (IGAM, 2020).

Conforme dados apresentados por Brandt (2019), a comunidade zooplanctônica de potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso foi composta, principalmente, pelos gêneros *Arcella*, *Centropyxis* e *Diffugia*, ou quais, segundo o autor e publicações de Lansac-Tôha *et al.* (1999, 2000) e Velho *et al.* (1999), predominam em diferentes ambientes aquáticos continentais. Nos ambientes lênticos tendem a se concentrar na região litorânea, em função do movimento das ondas, enquanto que, nos ambientes lóticos, são abundantes devido à capacidade de resistirem aos choques mecânicos naturais de ambientes turbulentos.

Brandt (2019) apresenta ainda uma comparação com o trabalho realizado por Dabés (1995), o qual também observou a predominância dos gêneros *Arcella* e *Diffugia* em lagoas marginais do rio São Francisco.

Com relação aos copépodes, tem-se um maior registro das formas larvais e juvenis (náuplio e copepódito, respectivamente). Outros estudos conduzidos em ambientes aquáticos também demonstraram a predominância dessas formas, em detrimento das formas adultas, como relatado por Cabianca e Sendacz (1985), Lopes *et al.* (1997) e Lansac-Tôha *et al.* (2004).

Cabe mencionar que, de forma geral, a riqueza e densidade da comunidade zooplanctônica irá variar bastante de ambientes lênticos e lóticos e em função do regime de chuvas, sendo que, em ambientes mais turbulentos e de maior vazão, o zooplâncton tende a ser mais escasso, como apontado por Basu e Pick (1996), Layr e Reyes-Marchant (1997) e Kobayashi *et al.* (1998).

Com relação à comunidade zoobentônica, tem-se, conforme os dados analisados, que a densidade desse grupo tende a ser menor nos ambientes lênticos amostrados, com especial atenção ao reservatório da UHE Três Maria (BRANDT, 2019). A homogeneidade desse tipo de ambiente e a degradação das margens do reservatório contribuem para este cenário.

De forma geral, segundo Callisto e Esteves (1996), a composição e a distribuição do sedimentos e substratos de um ambiente aquático são determinantes para os padrões de distribuição dos organismos e a estrutura da comunidade zoobentônica.

Hynes (1970) indica que, substratos pedregosos são mais diversos e estáveis, se comparados aos substratos arenosos. Tal situação favorece ao estabelecimento de uma comunidade bentônica mais diversa.

A maior frequência da ordem Diptera entre os registros para a comunidade zoobentônica está atrelada à elevada diversidade desse grupo, sendo que, segundo Hynes (1970) e Esteves (2011), os dípteros tendem a dominar as águas continentais, podendo ser encontrados em sua forma larval em praticamente todos os tipos de ambientes aquáticos.

Uma maior frequência de registros da família Chironomidae era esperada, dada a riqueza do grupo e sua plasticidade, uma vez que, segundo Callisto *et al.* (2001), é um grupo tolerante a situações de extrema hipóxia e grande capacidade competitiva, tornando-o adaptável a praticamente todos os ambientes aquáticos e semi-aquáticos.

Cabe pontuar, no entanto, o registro das ordens Ephemeroptera e Trichoptera que, juntamente com Plecoptera (não registrada para a área em estudo), são indicadores de ambientes não poluídos, uma vez que esses organismos vivem em águas limpas e bem oxigenadas, como apontado por Callisto *et al.* (2001).

Ressalta-se a presença do filo Mollusca, mais especificamente as famílias Corbiculidae e Thiaridae. Os gêneros registrados na área de inserção da UHE Formoso por Brandt (2019) possuem espécies exóticas invasoras, com destaques para *Corbicula fluminea* e *Melanooides tuberculatus*. A presença de espécies exóticas invasoras tende a perturbar o ecossistema natural, a partir da competição por recursos, sendo que, as espécies invasoras, por não terem predador natural, tendem-se a se desenvolver facilmente, reduzindo assim a densidade das espécies nativas.

Por fim, cabe mencionar que a comunidade zoobentônica sofre forte influência da variação sazonal, relacionada aos períodos de seca e chuva, conforme Bispo e Oliveira (1998). O aumento da vazão nos ambientes aquáticos nos períodos de maior pluviosidade contribui para o arraste dos organismos, processo conhecido como “drift”, além de desestabilizar o substrato e aumentar a superfície da água, dificultando assim o estabelecimento dos organismos.

4.2.6 Entomofauna de Importância Médica

A classe Insecta (subfiló Hexapoda), conforme descrito por Gallo *et al.* (2002), compreende organismos que apresentam o corpo dividido em 3 segmentos: cabeça, tórax e abdômen e diferenciam-se de outros invertebrados por apresentarem 3 pares de pernas, por serem díceros (um par de antenas), além de ectógnatos (peças bucais protusas).

De modo geral, os indivíduos deste táxon desempenham papéis-chave nos ecossistemas terrestres por estarem envolvidos em vários processos e interações ecológicas, como a polinização, a dispersão de sementes, a disponibilização de nutrientes, a regulação das populações de plantas e outros animais.

Além da extrema importância econômica, por exemplo, na produção de mel, ou na forma de pragas agrícolas ou, de modo inverso em seu controle, como indicado por Borror e DeLong (1988), os insetos possuem importância biológica como vetores de patógenos, segundo Rangel e Lainson (2003), e como bioindicadores de qualidade ambiental, tal como indicado por Brown e Freitas (2000), Diehl *et al.* (2005) e Azevedo *et al.* (2011).

Atualmente, 31 ordens estão inseridas na classe Insecta. A ordem Diptera atualmente é dividida em duas subordens, Brachycera e Nematocera, sendo a última, responsável por compreender os insetos popularmente conhecidos como mosquitos, caracterizados por antenas longas, usualmente com mais de 6 segmentos, em oposição à subordem Brachycera. Deste modo, os indivíduos pertencentes à subordem Nematocera são considerados de importância médica por serem vetores de patógenos associados a diversas doenças, como malária,

filariose, dengue, encefalites, leishmanioses, febre amarela e diversas outras arboviroses.

Além destas doenças, outras enfermidades menos graves são associadas a estes insetos, dentre as quais destacam-se as irritações ou reações alérgicas causadas por picadas de mosquitos (gênero *Culex*) e borrachudos (*Simulium* sp., vetor da larva da *Onchocerca volvulus*), como relatado por Borrer e DeLong (1988) e Carrera (1991).

Os mosquitos pertencentes à Família Culicidae são conhecidos também como pernilongo, muriçoca ou carapanã. Os adultos são alados, possuem pernas e antenas longas e na grande maioria são hematófagos, enquanto as fases imaturas são aquáticas. Seu ciclo biológico compreende as seguintes fases: ovo, 04 estágios larvais, pupa e adultos. São considerados vetores de diversas doenças parasitárias, como: vírus da Febre Amarela (gêneros *Aedes*, *Sabethes*, *Haemagogus* e *Limatus*), Malária (gênero *Anopheles*), Dengue (gênero *Aedes*) e outras arboviroses (gênero *Aedes*, *Sabethes*, *Haemagogus*, *Limatus*, *Psorophora* e *Phonimomyia*).

Já os flebotomíneos, pertencentes à Família Psychodidae, possuem principal importância, sobretudo, devido ao seu papel como vetor de protozoários do gênero *Leishmania*, agente etiológico das leishmanioses. Entretanto, são também associados à transmissão de outros tripanosomatídeos (gênero *Trypanosoma* e *Endotrypanum*), arbovírus (*Phlebovirus*, família Bunyaviridae) e bactérias (gênero *Bartonella*). Os flebotomíneos são insetos holometábolos, passando pelas fases de ovo, 04 estágios larvais, pupa e adultos e distribuem-se por quase todas as regiões faunísticas do mundo, sendo mais abundantes na região Neotropical.

Os estudos sobre Diptera tornam-se cada vez mais importantes em áreas onde as atividades humanas têm induzido mudanças ambientais, pois a dinâmica populacional de insetos vetores pode mudar em resposta a habitats alterados. Certas espécies podem realmente se beneficiar de tais mudanças, aumentando assim sua densidade e apresentando uma ameaça à saúde humana, como alertado por Özer (2005).

A construção de centrais hidroelétricas oferece um excelente exemplo deste tipo de intervenção humana. Este processo pode muitas vezes resultar em inúmeras alterações no meio ambiente circundante, especialmente quando envolve inundações de terras adjacentes a rios e modificação dos regimes de fluxo dos rios, bem como a remoção de populações ribeirinhas, supressão de flora e dispersão da fauna, como apontado por Guimarães *et al.* (1997).

O Brasil, em especial o Estado de Minas Gerais, possui uma vasta e densa rede hidrográfica, com alto potencial de produção de energia devido à construção de barragens. As alterações antropogênicas podem ter um alto impacto na saúde pública, devido ao aumento da incidência de doenças infecciosas como malária, esquistossomose, arboviroses (como a febre amarela) e leishmaniose, como já apontado por Tauil (1986), Walsh *et al.* (1993) e Maroli *et al.* (2013). Nesse cenário, segundo Walsh *et al.* (1993), Jardine *et al.* (2008) e Rezende *et al.* (2009), criadouros de mosquitos e flebotomíneos podem se expandir para novas áreas, aumentando o contato com humanos em assentamentos rurais, espalhando doenças potenciais para outras áreas não endêmicas.

Assim é necessário à concentração de esforços para levantamento e manejo da fauna de insetos vetores, envolvidos na transmissão de patógenos. Assim, as informações e dados secundários utilizados para a caracterização da entomofauna de importância médica de potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso foram obtidos após extensa pesquisa bibliográfica, tendo como subsídios literatura técnicas, científicas, além de dados oriundos de Bancos de dados de Coleções Científicas do Brasil.

A consulta aos dados secundários considerou toda a área de influência estabelecida para o empreendimento, compreendendo os municípios de Buritizeiro, Pirapora, Lassance e Três Marias, no Estado de Minas Gerais. Esta consulta resultou nas publicações listadas na Tabela 20.

Tabela 20. Publicações selecionadas para o diagnóstico regional da entomofauna de importância médica na área de inserção da UHE Formoso.

| # | Publicação | Autor | Ano |
|-------------------------|---|----------------------|------|
| 1 | Coleção científica virtual | CRIA | 2020 |
| 2 | <i>Studies on Brazilian mosquitoes. I. The anophelines of the <u>Nyssorhynchus</u> group</i> | Root | 1926 |
| Continua Continuação | | | |
| # | Publicação | Autor | Ano |
| 3 | <i>Observations on the Anophelini (Culicidae) of Bahia, Brazil</i> | Shannon e Davis | 1930 |
| 4 | <i>The Type Specimens of Mosquitoes (Diptera, Culicidae) Deposited in the Entomological Collection of the Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil</i> | Marchon-Silva et al. | 1996 |
| 5 | Systematic catalog of Culicidae | WRBU | 2020 |
| 6 | <i>Multivariate discrimination between two cryptic <u>Haemagogus</u> species associated with the transmission of Yellow Fever virus in the Americas</i> | Alencar et al. | 2009 |
| 7 | <i>The <u>Haemagogus</u> mosquitos of Brazil</i> | Kumm e Cerqueira | 1951 |
| 8 | <i>Dispersion and ecological plasticity patterns of <u>Haemagogus capricornii</u> and <u>H. janthinomys</u> (Diptera: Culicidae) populations in different regions of Brazil</i> | Alencar et al. | 2009 |
| 9 | <i>Ecological Aspects of Phlebotomine Sandflies (Diptera: Psychodidae) from a Cave of the Speleological Province of Bambuí, Brazil</i> | Lima-Carvalho et al. | 2013 |
| 10 | <i>Natural Infection of <u>Lutzomyia neivai</u> and <u>Lutzomyia sallesi</u> (Diptera: Psychodidae) by <u>Leishmania infantum</u> chagasi in Brazil</i> | Saraiva et al. | 2009 |

As referências bibliográficas foram verificadas e a seleção para este estudo baseou-se em critérios de inclusão, a saber: a) localidade (município) devidamente caracterizada, seja por coordenadas geográficas ou outro método que garanta a sua precisão; b) presença de táxons válidos; c) dados virtuais oriundos de coleções biológicas conferidos com dados de depósito nas respectivas coleções.

Ao todo, 59 espécies distribuídas entre as famílias Psychodidae e Culicidae foram encontradas na área de inserção da UHE Formoso, tendo como base literatura técnica, científica e Bancos de Dados de Coleções Científicas no Brasil. Deste total, 16 espécies pertencem à família Culicidae e 43 pertencem à família Psychodidae.

Na Tabela 21, a seguir, apresenta então as espécies da entomofauna de importância médica com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

Tabela 21. Espécies da entomofauna de importância médica registrada por dados secundários com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

| Táxon | Fonte | Localidade | | | Potencialmente vetora |
|-------------------------------------|---------------|-------------|----------|----------|--------------------------|
| | | Buritizeiro | Lassance | Pirapora | |
| Culicidae | | | | | |
| <i>Aedes fulvithorax</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Anopheles albitarsis</i> | 1 | X | X | X | Sim |
| <i>Anopheles argyritarsis</i> | 1 | - | X | X | - |
| <i>Anopheles braziliensis</i> | 1, 2, 3, 4, 5 | X | X | - | Sim |
| <i>Anopheles darlingi</i> | 1 | - | - | X | Sim |
| <i>Anopheles evansae</i> | 1 | - | X | - | Sim |
| <i>Anopheles gilesi</i> | 5 | - | X | - | - |
| <i>Anopheles maculipes</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Anopheles peryassui</i> | 1 | - | - | X | Sim |
| <i>Anopheles strodei</i> | 1, 2 | X | X | - | Sim |
| <i>Culex andricus</i> | 5 | - | X | - | - |
| <i>Culex chidesteri</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Haemagogus capricornii</i> | 6, 7 | - | - | X | - |
| <i>Haemagogus janthinomys</i> | 8 | - | - | X | Sim |
| <i>Psorophora cingulata</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Psorophora varinervis</i> | 1 | - | X | - | - |
| Psychodidae | | | | | |
| <i>Bichromomyia flaviscutellata</i> | 1 | - | X | - | Sim |
| <i>Brumptomyia avellari</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Brumptomyia pintoii</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia bacula</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia bourrouli</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia carmelinoi</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia cortelezzii</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia corumbaensis</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia edwardsi</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia evandroi</i> | 9, 10 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia lenti</i> | 1, 10 | - | X | X | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Fonte | Localidade | | | Potencialmente vetora |
|--------------------------------------|----------|-------------|----------|----------|--------------------------|
| | | Buritizeiro | Lassance | Pirapora | |
| Psychodidae | | | | | |
| <i>Evandromyia sallesi</i> | 1,9 | X | X | X | - |
| <i>Evandromyia spelunca</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia teratodes</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia termitophila</i> | 9, 10 | - | X | - | - |
| <i>Evandromyia walkeri</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Expapillata cerradincola</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Lutzomyia cavernicola</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Lutzomyia dispar</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Lutzomyia ischnacantha</i> | 1 | - | - | X | - |
| <i>Lutzomyia longipalpis</i> | 1, 9 | X | X | - | Sim |
| <i>Lutzomyia renei</i> | 1, 9 | X | X | - | - |
| <i>Martinsmyia oliveirai</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Micropygomyia echinatopharynx</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Micropygomyia longipennis</i> | 1 | X | X | - | - |
| <i>Micropygomyia micropyga</i> | 1 | - | - | X | - |
| <i>Micropygomyia quinquefer</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Micropygomyia rorotaensis</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Migonemyia migonei</i> | 9 | X | X | - | Sim |
| <i>Nyssomyia intermedia</i> | 1, 9, 10 | X | X | X | Sim |
| <i>Nyssomyia neivai</i> | 9, 10 | - | X | - | Sim |
| <i>Nyssomyia whitmani</i> | 1, 9, 10 | - | X | X | Sim |
| <i>Pintomyia christenseni</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Pintomyia misionensis</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Pintomyia monticola</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Pintomyia pessoai</i> | 9 | - | X | - | Sim |
| <i>Pintomyia serrana</i> | 1 | X | - | - | - |
| <i>Psathyromyia brasiliensis</i> | 1 | - | X | - | - |
| <i>Psathyromyia aragaoi</i> | 9 | - | X | - | - |

Continua

Continuação

| Táxon | Fonte | Localidade | | | Potencialmente vetora |
|---------------------------------|-------|-------------|-----------|-----------|-----------------------|
| | | Buritizeiro | Lassance | Pirapora | |
| Psychodidae | | | | | |
| <i>Psathyromyia dendrophila</i> | 9 | X | - | - | - |
| <i>Psathyromyia lutziana</i> | 9, 10 | X | X | - | - |
| <i>Scyopemyia micros</i> | 9 | - | X | - | - |
| <i>Scyopemyia sordellii</i> | 9 | - | X | - | - |
| Riqueza | | 12 | 51 | 12 | |

Fonte: 1 - CRIA (2020); 2 - Root (1926); 3 - Shannon e Davis (1930); 4 - Marchon-Silva *et al.* (1996); 5 - WRBU (2020); 6 - Alencar *et al.* (2009a); 7 - Kumm e Cerqueira (1951); 8 - Alencar *et al.* (2009b); 9 - Lima-Carvalho *et al.* (2013); 10 - Saraiva *et al.* (2009). Potencialmente vetora - Culicidae (TADEI; DUTARY THATCHER, 2000; ABREU *et al.*, 2019); Psychodidae (AKHOUNDI *et al.*, 2016)

Na sequência, é apresentada a caracterização das espécies consideradas de importância médica, ou seja, potencialmente vetores de zoonoses.

- Família Culicidae

Os insetos da família Culicidae são dípteros nematóceros, delgados, que medem cerca de 3 mm a 6 mm de comprimento, apresentam pernas longas e finas e corpo com escamas mais ou menos abundantes. Os ciclos de vida destes insetos apresentam-se em 02 ambientes distintos: os adultos vivem no meio aéreo, já as formas imaturas criam-se e evoluem em coleções de água. Fora do horário de atividade alimentar e sexual, os culicídeos adultos permanecem em abrigos, voam bastante e apresentam boa capacidade de dispersão. Esta família se subdivide nas subfamílias Anophelinae, considerada um grupo primitivo e Culicinae, que compreende 38 dos 41 gêneros de mosquitos, conforme Harbach e Kitching (1998).

A importância dos mosquitos em termo de saúde pública se deve basicamente devido a sua alimentação em sangue humano. Além de comprometer a pele e possibilitar a ocorrência de infecção secundária por bactérias, pode introduzir proteínas salivares capazes de causar reação local, levar a reações de hipersensibilidade (alergia), além de permitir a aquisição e transmissão de

microrganismos que causam infecções e doenças. As doenças transmitidas por mosquitos são causadas por três grupos de patógenos: vírus, protozoários e nematóides.

Para a área de inserção da UHE Formoso foi levantada a potencial ocorrência de 16 espécies de culicídeos, das quais, 07 (sete) são potencialmente vetoras de doenças, como relatado na sequência.

A malária ainda é um importante problema de saúde pública no Brasil, predominantemente na região Amazônica. Contudo, casos de malária residual têm sido relatados em áreas do Brasil fora da região amazônica, especialmente em áreas circundadas pela Mata Atlântica e relacionados às atividades humanas, como apontado por Yamasaki *et al.* (2011), Branquinho *et al.* (1997) e Curado *et al.* (1997).

Os insetos vetores de *Plasmodium*, protozoário causador da malária, são do gênero *Anopheles* e compreendem mosquitos presente nas regiões tropicais e subtropicais com cerca de 400 espécies, das quais, segundo Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994), um número reduzido tem importância epidemiológica. Conforme Brasil (2006), 05 (cinco) espécies são consideradas como vetores principais de *Plasmodium*: *Anopheles aquasalis*, *Anopheles cruzi*, *Anopheles bellator*, *Anopheles darlingi* e *Anopheles albitarsis*, sendo que, as duas últimas, têm potencial de ocorrência para a área de inserção a UHE Formoso.

Anopheles darlingi sem dúvida é o principal vetor de malária no Brasil, conforme Rachou (1958) e Deane (1986). Seus criadouros são, por excelência, de águas profundas, limpas, pouco turvas e ensolaradas ou parcialmente sombreadas, onde suas larvas e pupas habitam as margens, escondidas entre a vegetação emergente ou flutuante e os detritos vegetais caídos na superfície líquida. Contudo, durante a estação chuvosa, a espécie pode empregar uma grande variedade de coleções líquidas de tamanho e profundidade menores, tais como: valas, poças e impressões de patas de animais. A espécie está presente em cerca de 80% do País e é altamente susceptível aos plasmódios humanos, sendo capaz,

segundo Tauil e Daniel-Ribeiro (1998), de transmitir malária dentro e fora das casas, mesmo quando sua densidade está baixa.

Anopheles albitarsis é talvez a espécie do subgênero *Nyssorhynchus* relacionado com a transmissão da malária humana com hábitos mais ecléticos, criando-se em coleções líquidas, temporárias ou não, naturais e artificiais, expostas à luz ou sombreadas. Este anofelino é comumente encontrado picando durante todo o ano, mas é bem mais abundante na estação chuvosa, quando são ampliados os seus criadouros. Em geral é decididamente zoofílico (preferência alimentar por animais) e exófilo (não entram em residências e não colonizam). No entanto, em algumas regiões do Brasil, a espécie pode invadir casas e se alimentar no homem, como na região de Boa Vista (Rondônia) onde esta espécie é considerada um importante vetor de malária, segundo Póvoa *et al.* (2006).

Diferentes estudos têm demonstrado que com aumento da lâmina d'água, reservatórios são excelentes atrativos para a proliferação de anofelinos, como por exemplo, reservatórios de Itaipú (TEODORO *et al.*, 1995), Igarapava (TUBAKI *et al.*, 2004), Serra da Mesa (GUIMARÃES *et al.*, 2004), usina hidrelétrica de Samuel (TADEI;DUTARY THATCHER, 2000) e Capim Branco I e II (FERRETE, 2004). Nestes estudos, *Anopheles darlingi* e *Anopheles albitarsis*, são frequentemente descritos, demonstrando a importância do monitoramento destes vetores mesmo em área considerada não endêmica de malária.

Além das espécies consideradas vetores principais, existem aquelas que ocorrem naturalmente infectadas em algumas áreas endêmicas de malária, sendo assim consideradas vetores secundários: *Anopheles braziliensis* (DEANE *et al.*, 1986); *Anopheles evansae* (CORREA; RAMOS, 1942); *Anopheles strodei* (OLIVEIRA-FERREIRA *et al.*, 1990); e *Anopheles peryassui* (TADEI;DUTARYTATCHER, 2000).

Anopheles braziliensis cria-se preferencialmente em coleções de águas doces e límpidas, sempre renovadas, ensolaradas, com fundo arenoso e vegetação emergente. Esses criadouros são representados principalmente pelos córregos e águas represadas com vertedouro, como citado por Deane *et al.* (1948). São

preferencialmente zoofílicos, exófilos e crepusculares. Porém, a espécie é algumas vezes encontrada picando durante o dia, especialmente quando o hospedeiro está relativamente próximo do seu criadouro.

Anopheles evansae apresenta ampla distribuição neotropical e embora tenha hábitos essencialmente silvestres e zoofílicos, preferencialmente pica animais fora da habitação humana. Em algumas localidades esta espécie tem sido encontrada em alta densidade, podendo desempenhar papel vetorial secundário, visto a presença de oocistos de *Plasmodium* no estômago destes insetos, como já relatado por Correa e Ramos (1942). A ocorrência desta espécie, conforme Wermelinger *et al.* (2010), foi recentemente associada a ambientes antropizados.

Anopheles strodei cria-se preferencialmente em valas de irrigação ou de escoamento, em plantações. Em geral estes criadouros são compostos por água límpida, ensolarada e com muita vegetação bordejante (capim e algas). Esta espécie é essencialmente zoófila, exófila e pode se infectar no auge das epidemias de malária (como vetor primário), mas por ser pouco frequente, segundo Oliveira-Pereira e Rebêlo (2000) e Correa (1938), não é comumente relacionada à doença.

Anopheles peryassui é encontrada principalmente em coleções de tamanho médio ou grande, de água límpida, renovada, com capim ou algas verdes, bem expostas ao sol ou parcialmente sombreadas. Tais condições podem ser encontradas em represas, rios, valas e pântanos formados pelo transbordamento de rios. Em geral, esta espécie habita a orla da floresta, longe do ambiente doméstico, mas, segundo Barbosa *et al.* (2016), pode estar associado à atividade humana, como o desmatamento.

A incriminação de *Anopheles argyritarsis* como potencial vetor de *Plasmodium* spp. é contraditória, à medida que no passado, alguns estudos, como por exemplo Godoy e Pinto (1923) e Benarroch (1931), o descreveram como vetor secundário desta infecção. No entanto, atualmente, estudos apontam a possibilidade de identificação imprecisa, de modo que esta espécie pode ser confundida com

Anopheles darlingi, tendo em vista que *Anopheles argyritarsis*, conforme Rubio-Palis (1998), não está envolvido na transmissão da malária.

Já *Anopheles maculipes*, apesar de não ser incriminado como vetor de malária, recentemente foi detectado DNA de *Plasmodium vivax* e *Plasmodium malariae* em mosquitos desta espécie em região não endêmica do Estado de São Paulo, segundo relato de Neves *et al.* (2013). Desta forma, é importante análise cuidadosa das espécies consideradas vetores secundários, visto que em determinadas ocasiões podem atuar como vetores principais, especialmente a partir de modificações ambientais, segundo Conn *et al.* (2002).

De acordo com dados do Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN (BRASIL, 2020), no período de 2007 a 2018, foram notificados 03 casos de malária em Três Marias e 01 caso em Pirapora.

Espécies do gênero *Haemoagogus* são encontradas quase exclusivamente em florestas tropicais úmidas primárias e nas suas imediações. Seus hábitos são essencialmente diurnos e acrodendrófilos (habitam topo ou copa de árvore), criando-se em buracos de árvore. As fêmeas atacam o homem e animais com muita agressividade, mesmo no solo.

É notório que, devido à sua característica silvestre, *Haemoagogus janthinomys* é raramente encontrado em habitações humanas ou no peridomicílio. Sua importância epidemiológica reside na transmissão de patógenos em ambientes florestais. Esta espécie é o principal transmissor da forma silvestre da febre amarela em nosso País, segundo Shannon *et al.* (1938), Laemmert *et al.* (1946) e Causey *et al.* (1950). A transmissão desta doença ocorre nas épocas de elevada densidade do inseto (período chuvoso) e devido às alterações na floresta, provocadas principalmente por desmatamentos (para construção de estradas, extração de madeira ou formação de pastagens ou plantações). Por este motivo, o homem é uma vítima acidental de ambos: do *Haemagogus* e da febre amarela silvestre.

Haemagogus janthinomys mantem epizootias desta arbovirose entre macacos susceptíveis e possivelmente marsupiais, dentro das matas. Os macacos e saguis brasileiros (gênero *Callithrix*) são muito susceptíveis à febre amarela, amplificando e disseminando passivamente o vírus. Este inseto, uma vez infectado, torna-se infectante por toda sua vida (que pode ser de até 03 meses) permitindo a transmissão do vírus para a sua prole.

Não se sabe muito sobre a biologia de *Haemagogus capricornii*, mas parece ter hábitos semelhantes às outras espécies de *Haemagogus*. Preferencialmente, este inseto habita matas menos úmidas e de clima mais ameno do Sudeste brasileiro. Este inseto, por muito tempo confundido com o *Haemagogus janthinomys* e muitos dados que se tinham sobre a sua biologia não podem ser considerados pertinentes.

Haemagogus capricornii cria-se quase exclusivamente em buracos de árvore, é diurno, mais frequente nos meses chuvosos, acrodendrófilo e eclético quanto ao hospedeiro, segundo apontamentos de Alencar *et al.* (2008). Ataca o homem junto ao solo em condições semelhantes às citadas para *Haemagogus janthinomys*, entretanto, seu papel vetorial ainda não está devidamente confirmado, como relatado por Forattini (1965a) e Forattini e Gomes (1988).

O gênero *Psorophora* está incluído na Tribo Aedini a qual inclui 03 gêneros que ocorrem no Brasil: *Aedes*, *Psorophora* e *Haemagogus*. Muitos dos Aedini (e vários elementos de outras tribos) são aqui estudados por serem transmissores de arboviroses, como apontado por Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994).

Os *Psorophora* são mosquitos robustos, restritos a Novo Mundo, figurando nesse gênero os maiores mosquitos hematófagos do Brasil. São extremamente vorazes e sua picada é muito dolorosa. Atacam preponderantemente de dia, mas o crepúsculo vespertino também estimula sua hematofagia. São essencialmente exófilos, zoofílicos e oportunistas e podem atacar o homem, muitas vezes em grande número. Seus ovos são muito resistentes à dessecação, sendo depositados, isoladamente, fora do líquido. Um de seus subgêneros tem larvas predadoras, mas todas as espécies desse gênero reproduzem em coleções

líquidas no solo, de preferência aquelas de caráter temporário, como apontado por Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994).

Psorophora cingulata não tem sido incriminada como transmissora de patógenos ao homem, mas é, muitas vezes, verdadeira praga, pois picam ao crepúsculo vespertino e à noite. Cria-se em coleções líquidas no solo, naturais ou artificiais, transitórias e localizadas geralmente em descampados, tais como valas de drenagem, impressões de pneus e de patas de animais, poças d'água, com ou sem vegetação, conforme Forattini (1965b) e Lourenço-de-Oliveira e Heyden (1986). Alguns dados sobre a biologia deste inseto podem ser obtidos em Forattini (1965a) e Lourenço-de-Oliveira e Heyden (1986).

Chama atenção a escassez de dados entomológicos descritos em bases de dados científicas contemplando a região em análise. Como por exemplo, a ausência de dados referentes à presença de *Aedes aegypti* e *Aedes albopictus*, vetores do vírus da dengue, especialmente quando se observa a ocorrência desta doença na região de inserção da UHE Formoso.

No período de 2014-2019 foram registrados casos de dengue nos 4 municípios localizados na área em estudo: 1.570 casos em Pirapora, 1.584 casos em Três Marias, 91 casos em Lassance e 959 casos em Buritizeiro (BRASIL, 2020). Importante destacar ainda a ocorrência, em 2019, de 01 caso de Zika e 124 casos de Chikungunya em Pirapora e de 01 caso de Chikungunya em Buritizeiro, doenças estas também transmitidas por *Aedes aegypti* (BRASIL, 2020).

De acordo com dados publicados pela Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais (MINAS GERAIS, 2020), referentes ao último Levantamento Rápido do Índice de Infestação por *Aedes aegypti* (LIRAA), em janeiro de 2019, Buritizeiro foi classificado como risco alto de epidemia de dengue, devido ao alto índice de infestação predial (IIP=4,8). Este índice identifica os criadouros predominantes e a situação de infestação destes insetos nos municípios devido à presença de larvas *Aedes aegypti* nos imóveis da cidade. Ainda segundo este levantamento, a cidade de Três Marias e Lassance, apresentaram IIP de 3,7 e 0, indicando *status* de alerta e satisfatório, respectivamente.

- Família Psychodidae

Os flebotomíneos são dípteros psicodídeos e, como tais, são insetos de pequeno porte, medindo de 2 mm a 3 mm, apresentando em seu corpo intensa pilosidade. Como todos dípteros são insetos holometábolos tendo em seu ciclo vital as fases de ovo, larva (que compreende 4 estádios), pupa e, finalmente, adulto. Distinguem-se, entretanto, dos demais insetos da família Psychodidae, por apresentarem corpo e pernas delgadas, além de suas fêmeas necessitarem de sangue para a produção de ovos, razão pela qual, segundo Brazil e Brazil (2003), foram agregados pelos taxonomistas na subfamília Phlebotominae.

Existem cerca de 540 espécies de flebotomíneos nas Américas, segundo dados de Galati (2018). No Brasil, estes insetos estão presentes em grande número, por todo o território nacional e cerca de 40 espécies são comprovadas ou suspeitas de transmitirem parasitos do gênero *Leishmania*, agentes etiológicos das leishmanioses, um complexo de doenças infecciosas (CHANCE, 1985). A principal forma de transmissão do parasito para o homem e outros hospedeiros mamíferos é através da picada das fêmeas de algumas espécies de flebotomíneos.

Foram identificadas 43 espécies de flebotomíneos na área de inserção da UHE Formoso. Destas espécies, sete (7) são consideradas vetoras comprovadas de *Leishmania*: *Bichromomyia flaviscutellata*, *Lutzomyia longipalpis*, *Migonemyia migonei*, *Nyssomyia intermedia*, *Nyssomyia neivai*, *Nyssomyia whitmani* e *Pintomyia pessoai*, espécies de grande importância epidemiológica no ciclo da Leishmaniose Visceral (LV) e Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) em diversas regiões do Brasil.

A LV é considerada primariamente uma doença de caráter zoonótico, podendo acometer o homem quando este interfere no ciclo de transmissão. A doença assume importância do ponto de vista de saúde pública por ser potencialmente fatal, além de possuir ampla distribuição mundial, segundo Gontijo e Melo (2004). Conforme Deane (1956), a principal espécie causadora da LV nas Américas,

Leishmania infantum, tem como principal vetor a espécie de flebotomíneo *Lutzomyia longipalpis* no Brasil.

Outras espécies de flebotomíneos também são apontadas como transmissoras em certas regiões do Brasil na ausência de *Lutzomyia longipalpis*, como a espécie *Lutzomyia cruzi* importante espécie associada a transmissão no Estado do Mato Grosso e Mato Grosso do Sul (SANTOS *et al.*, 1998) e *Migonemyia migonei* associada a transmissão em Pernambuco e Rio Grande do Sul (CARVALHO *et al.*, 2010; RÊGO *et al.*, 2020).

A LV tem registrado um crescimento do número de casos nos últimos anos, sendo registrados casos autóctones em todas as regiões do Brasil. Segundo Romero e Boelaert (2010), a doença mantém um caráter rural, mas ao longo dos anos foi se expandindo para grandes centros urbanos e atualmente é considerada uma doença de caráter quase estritamente urbano devido às alterações do ambiente natural, como observado em vários municípios do País. A região Sudeste, sobretudo o Estado de Minas Gerais, é uma região endêmica para esta forma da doença, onde a presença do vetor *Lutzomyia longipalpis*, juntamente com o cão, considerado principal reservatório doméstico, geram condições propícias para a disseminação da LV no meio urbano.

Sabe-se que *Lutzomyia longipalpis* tem um comportamento alimentar eclético. Assim, muitas vezes a criação de animais pode apresentar um risco de transmissão nestes ambientes, uma vez que esta espécie pode ser atraída e estabelecer-se no ambiente peridoméstico, alimentando-se eventualmente em seres humanos. Um exemplo claro é o hábito de *Lutzomyia longipalpis* se alimentar em galinhas, podendo ser coletada em grande quantidade próximo a galinheiros, como relatado por Genaro *et al.* (1990), Barata *et al.* (2005), Missawa *et al.* (2008) e Tanure *et al.* (2015).

Apesar de refratária à infecção por *Leishmania*, segundo Castellón e Domingos (1991), Arias *et al.* (1996) e Moreira *et al.* (2003), a proximidade deste animal às residências é encarada como um fator de risco para a LV, tendo em vista a manutenção da população de flebotomíneos em ambiente peridomiciliar.

Ainda com relação a LV, *Migonemyia migonei* apresenta-se como uma espécie importante na transmissão de *Leishmania infantum*, sobretudo na ausência do principal vetor, *Lutzomyia longipalpis*, como apontado por Carvalho *et al.* (2010), Salomón *et al.* (2010), Rodrigues *et al.* (2016) e Rêgo *et al.* (2020). Esta espécie é extremamente antropofílica e frequentemente encontrada em abrigos de cães em locais peridomiciliares de áreas endêmicas, segundo relatos de Rangel *et al.* (1986) e Queiroz *et al.* (1994).

A presença deste flebotomíneo tanto no ambiente intradomiciliar quanto peridomiciliar, segundo Carvalho *et al.* (2017) e Rêgo *et al.* (2020) constitui em evidências importantes sobre a adaptação da espécie aos abrigos humanos, bem como seu hábito de se alimentar de potenciais hospedeiros de parasitas *Leishmania*.

Na área de inserção da UHE Formoso, a presença de *Lutzomyia longipalpis* e *Migonemyia migonei* foi verificada nos municípios de Lassance e Buritizeiro, enfatizando sua importância como espécies vetoras de *Leishmania infantum*, causadora da LV no Brasil.

Dados epidemiológicos indicam a presença de casos autóctones deste agravo no Município de Buritizeiro, no período entre 2009-2018, com 5 casos. Embora nenhum caso humano de LV tenha sido registrado em Lassance neste mesmo período, a presença do vetor indica risco potencial de transmissão. Por outro lado, os municípios de Pirapora e Três Marias, apresentaram 30 e 3 casos de LV, respectivamente, no período de 2009-2018, embora a fauna de vetores descrita para estes locais não aponte a presença do vetor. Este fato pode ser explicado pela escassez de estudos nestas localidades, de modo que a fauna de flebotomíneos parece não estar adequadamente amostrada.

Diferentemente da LV, a LTA é uma doença com amplo espectro de formas clínicas, que variam de acordo com a característica imunológica, genética e estado nutricional dos hospedeiros, além de fatores eco-epidemiológicos como a espécie do parasito. A LTA é considerada uma doença multivetorial, no qual

diversas espécies de flebotomíneos desempenham papel como vetor na transmissão destes parasitos.

Dentre as espécies vetoras, destaca-se *Nyssomyia whitmani* principalmente na região Sudeste do Brasil, na qual, dados da literatura sugerem a participação desta espécie na transmissão de *Leishmania braziliensis* nos estados de Minas Gerais e Espírito Santo, conforme Mayrink *et al.* (1979), Falqueto (2003) e Carvalho *et al.* (2008).

Neste mesmo contexto, as espécies *Nyssomyia neivai* e *Nyssomyia intermedia* apresentam características que atendem aos critérios necessários para incriminação como vetoras de *Leishmania braziliensis* no Brasil. Vários estudos demonstraram a infecção natural nas duas espécies, apesar dos índices baixos de infecção que variam de 0,1% a 0,6%, segundo Forattini *et al.* (1972) e Rangel *et al.* (1984).

Entretanto, em estudo de infecção natural de *Nyssomyia neivai* no nordeste da Argentina, foi encontrada uma taxa de infecção de 9,1%, por parasitos do subgênero *Viannia*, conforme Córdoba-Lanús *et al.* (2006). A infecção experimental tem demonstrado que estas espécies são facilmente infectáveis com várias cepas e espécies deste parasito, demonstrando permissividade, segundo apontado por Chagas (1940), Rangel *et al.* (1992, 1993) e Silva e Gomes (2001). Dado o exposto, parece não haver dúvidas quanto à capacidade vetorial de *Nyssomyia intermedia* e *Nyssomyia neivai* sua importância no ciclo epidemiológico de *Leishmania braziliensis*.

Pintomyia pessoai é um flebotomíneo antropofílico, sendo também atraído por animais domésticos, particularmente cães e galinhas, conforme Rangel e Lainson (2003). Estudos realizados em São Paulo, por Barretto (1943), revelaram os hábitos silvestres desse flebotomíneo, sendo verificada sua maior incidência junto às áreas de derrubadas recentes, especialmente nas matas onde ocorrem habitações humanas ou naquelas onde se observa a visita frequente de homem e de animais domésticos. Em São Paulo, segundo Forattini (1954), a espécie foi coletada, inclusive, dentro de residências distantes cerca de 300 m da mata.

Algumas evidências têm sugerido que *Pintomyia pessoai* possa participar do ciclo de transmissão da LTA no Sudeste brasileiro: alta densidade, considerável antropofilia e invasão de domicílios em regiões endêmicas. Em São Paulo, esse flebotomíneo foi encontrado naturalmente infectado por flagelados ditos leptomonas, supostamente promastigotas de *Leishmania*, segundo Pessôa e Coutinho (1940, 1941). Entretanto, tais achados não tiveram confirmação posterior. Estudos utilizando técnicas moleculares para detecção de *Leishmania* relataram o encontro de *Leishmania (Viannia) braziliensis* em *Pintomyia pessoai* coletados nos estados de Minas Gerais e São Paulo, conforme Silva e Grunewald (1999) e Souza *et al.* (2010).

Bichromomyia flaviscutellata é um flebotomíneo que, além de sua ampla distribuição geográfica, pode ser encontrado em diferentes habitats. Contudo, estudos consistentes sobre a sua ecologia foram desenvolvidos, sobretudo no Estado do Pará. O método de coleta mais eficiente para esta espécie, possivelmente, é a armadilha de Disney, com o uso de um roedor como isca. Tal procedimento possibilitou verificar, conforme Shaw e Lainson (1968), que esse flebotomíneo é fortemente atraído por roedores, ao passo que sua atração pelo homem não é muito grande. Acrescenta-se ainda que esta espécie é essencialmente noturna e de voo baixo.

Estudos realizados no estado do Pará demonstraram a presença de roedores do gênero *Proechimys* infectados com *Leishmania amazonensis* e uma densidade elevada de *Bichromomyia flaviscutellata*, adaptada a diferentes tipos de vegetação, tais como florestas primárias, secundárias e vegetação do tipo capoeira. A atração deste flebotomíneos por roedores o coloca em contato com os principais reservatórios da *Leishmania amazonensis*, sendo essa uma das evidências para sugerir-lo como um vetor deste parasito, como demonstrado por Shaw e Lainson (1968) ao coletarem espécimes infectados naturalmente, no norte do Brasil. Posteriormente, Ward *et al.* (1977), lograram a transmissão experimental deste parasito, de hamster para hamster, através da picada de *Bichromomyia flaviscutellata*, confirmando seu papel vetorial.

Na região de inserção da UHE Formoso, a presença de vetores associados a LTA foi reportada nos municípios de Buritizeiro, Lassance e Pirapora, destacando-se os registros de *Nyssomyia intermedia*, *Nyssomyia neivai* e *Nyssomyia whitmani*. Dados epidemiológicos apontam a presença de casos autóctones de LTA nestes municípios, sendo registrados 17, 14 e 57 casos respectivamente entre 2007 a 2018.

Apesar da ausência de dados referentes a fauna de flebotomíneos no município de Três Marias, é importante salientar a presença de 36 casos autóctones de LTA durante o mesmo período mencionado anteriormente, indicando de forma indireta a presença de insetos vetores na região. Deste modo, destaca-se a importância da vigilância entomológica nos municípios que abrangem da área em estudo, tendo em vista o risco potencial na transmissão das leishmanioses, tanto visceral quando tegumentar.

5 IMPACTOS POTENCIAIS DO EMPREENDIMENTO

De modo geral, a construção de hidrelétricas tem efeitos diretos sobre a distribuição e a demografia das populações faunísticas. Segundo Nilson e Dynesius (1994) e Alho (2011), efeitos sobre a distribuição das espécies podem ser causados pelo enchimento do reservatório, quando da abertura e alargamento de estradas, instalação de linhas de transmissão e ruídos nas áreas onde há construção de estruturas, como barramento e casa de força.

Ainda segundo Nilson e Dynesius (1994) e Alho (2011), de forma semelhante, diversos animais, especialmente aqueles com mobilidade reduzida, acabam, inevitavelmente, sendo mortos por afogamento, enquanto outros não conseguem estabelecer novas áreas de vida no entorno do reservatório, muitas vezes já próximos da capacidade de suporte.

Assim, a implantação da UHE Formoso resultará em impactos negativos para a fauna presente em sua área de inserção, sendo que estes podem ser divididos entre as fases de implantação e operação do empreendimento.

Na fase de implantação, os impactos mais severos certamente serão oriundos da redução de áreas de vegetação nativa e perda de habitats. Este impacto se dará em função da supressão da vegetação para o futuro enchimento do reservatório, que causará na perda de diversos ambientes nativos, especialmente ambientes ripários, matas ciliares, de galeria, bem como diversas áreas no entorno, incluindo ambientes florestais e cerrados.

Alho (2011) revisou uma série de impactos negativos para mamíferos relacionados a empreendimentos hidrelétricos. De acordo com o autor, uma primeira preocupação caracteriza-se pela dispersão das espécies, as quais precisam estabelecer novas áreas utilizando novos elementos da paisagem. Essas espécies devem estabelecer com sucesso rotas de dispersão, bem como novos sítios de forrageamento e reprodução. Tal processo torna-se especialmente penoso para espécies territorialistas e com grande área de vida, como carnívoros. Estes, não por acaso, constituem a maioria das espécies ameaçadas de extinção com potencial ocorrência na área em estudo da UHE Formoso.

Tal situação se aplica também aos demais grupos da fauna terrestre, resultando na diminuição das populações, e até mesmo, a exclusão local de algumas espécies que apresentem baixa capacidade de dispersão entre os fragmentos (com destaque para espécies arborícolas e escansoriais). As espécies mais afetadas serão aquelas ameaçadas de extinção, táxons florestais mais especializados, espécies mais sensíveis às alterações de habitat, além de táxons endêmicos e/ou de distribuição restrita.

Além disso, a perda de habitats promoverá outro impacto indiretamente, que constitui a sobrecarga de fragmentos adjacentes e incremento na competição intra e interespecífica.

Considerando o atual estado de conservação do Cerrado, que apresenta alto grau de fragmentação, o sucesso na dispersão desses indivíduos provavelmente dependeria de uma alta permeabilidade da matriz antrópica (p. ex., pastagens, cultivos agrícolas e silvícolas). Ainda assim, fragmentos agora ocupados por

indivíduos dispersados podem sofrer sobrecarga, alterando a dinâmica do ecossistema como um todo.

Durante as fases de implantação e operação do empreendimento, um incremento no volume de pessoas circulando em toda a região poderá acarretar em atropelamentos e no aumento da pressão de caça e apanha sobre a comunidade faunística local.

No caso da herpetofauna, tem-se as serpentes, especialmente as peçonhentas, como principal alvo de caça, neste caso, por retaliação/medo. Largatos também pode ser alvo de caça, seja para alimentação ou outros fins.

Um grande número de táxons de aves considerados cinegéticos e xerimbabos foram registrados na área de influência do empreendimento, sendo que diversas destas espécies se encontram ameaçadas em função da caça e captura, a exemplo de *Penelope ochrogaster* (jacu-de-barriga-castanha), *Crax fasciolata* (mutum-de-penacho), *Ara ararauna* (arara-canindé), *Aratinga auricapillus* (jandaia-de-testa-vermelha), *Alipiopsitta xanthops* (papagaio-galego) e *Amazona aestiva* (papagaio).

Dentro os mamíferos, várias espécies têm potencial cinegético, especialmente mamíferos de médio e grande porte, dentre os quais se incluem espécies ameaçadas de extinção.

Especificamente para a avifauna, a formação do reservatório deverá transformar diversos ambientes lóticos em lênticos, prejudicando espécies de aves ripárias e ribeirinhas, destacando-se o caso de *Pygochelidon melanoleuca* (andorinha-de-coleira), considerada Criticamente Ameaçada de extinção em Minas Gerais, e que depende de áreas de corredeiras, cachoeiras e pedrais para sua sobrevivência. Diminuições severas das populações de *Pygochelidon melanoleuca* já foram relatadas em outras regiões do Brasil após a implantação de empreendimentos hidrelétricos.

Especificamente para a fauna aquática, sabe-se que, apesar da importância econômica dos barramentos, estes promovem impactos ecológicos irreversíveis às comunidades aquáticas, como apontado por Barletta *et al.* (2010) e Agostinho *et al.* (2015). Aspectos importantes como migração, reprodução e alimentação da ictiofauna são impactados, afetando a composição das comunidades e a distribuição espacial das espécies, segundo Agostinho *et al.* (2008).

Os barramentos transformam o ambiente lótico em semi-lêntico apresentando características ecológicas e funcionais tanto de rios quanto de lagos, segundo apontado por Agostinho *et al.* (2015) e Sanches *et al.* (2016). Normalmente a região próxima à barragem apresenta características lacustres e a parte mais a jusante traços fluviais, conforme Sanches *et al.* (2016). Assim, cada região apresenta características ambientais próprias e tende a ser colonizada por espécies da ictiofauna com diferentes requerimentos ecológicos.

Tal situação, de forma sinérgica, pode afetar espécies semiaquáticas e piscívoras, como a *Lontra longicaudis* (lontra). Essa espécie se dispersa em sincronia com o regime hidrológico do rio, utilizando a mata inundada e lagos temporários durante a cheia, seguindo cardumes de peixes, e assim, o barramento pode afetar os movimentos de dispersão das lontras para capturar as presas, como indicado por Alho (2011). Além disso, a alteração da estrutura da comunidade de peixes pode afetar a dieta e o comportamento da espécie, a qual, inclusive, é considerada Vulnerável em Minas Gerais, denotando a importância de se estabelecer medidas de mitigação de impacto direcionadas a ela.

Tal como para a comunidade íctica, a reestruturação das comunidades hidrobiológicas também é observada, uma vez que, toda a hidrodinâmica do ambiente aquático é alterada, estabelecendo ali no reservatório níveis mais bem definidos de estratificação térmica e de nutrientes, zonas fótica e afótica e distribuição de oxigênio dissolvido na coluna d'água.

Ademais, o reservatório tende a ser mais homogêneo que o ambiente fluvial, sendo que, esta condição reduz a disponibilidade de habitats, especialmente para o zoobento. Assim, a comunidade hidrobiológica é fortemente impactada, sendo

que, ao longo do tempo, se reestrutura e apresenta uma nova organização, favorecendo a colonização das espécies mais bem adaptadas ao ambiente lêntico em detrimento daquelas mais bem adaptadas ao ambiente lótico.

Além disso, especificamente para a ictiofauna, as barragens constituem barreiras físicas que restringem os movimentos a montante e a jusante dos peixes, promovendo isolamento e até extinções locais de algumas espécies, segundo Pompeu *et al.* (2012). Em rios onde há uma sucessão consecutiva de barramentos, segundo Agostinho *et al.* (2008), podem ocorrer danos ainda maiores, uma vez que as populações podem ficar aprisionadas entre os segmentos com condições inadequadas para seu desenvolvimento, alimentação e reprodução.

Além destes impactos, a regulação do nível da água promovida pela operação das usinas, altera o ciclo hidrológico desencadeando grandes flutuações ambientais na disponibilidade de recursos e abrigos, como indicado por Agostinho *et al.* (2004), afetando diversos processos biológicos, como migração, maturação das gônadas, desenvolvimento larval, crescimento e alimentação, tal como apontado por Winemiller (1989), Machado-Allison (1990), Vazzoler (1996), Gomes e Agostinho (1997) e Agostinho *et al.* (2004).

Por fim, ao tratar da entomofauna de importância médica, é sabido, conforme Camargo (1980) e Teodoro *et al.* (1995), que a construção de represas geralmente causa modificações na composição da fauna em sua área de influência, sendo que, tais modificações, podem favorecer vetores de doenças endêmicas, a partir da facilitação da transmissão dessas doenças em áreas de baixa endemicidade ou propiciar a instalação de novos focos de doenças, como apontado por Consolim *et al.* (1990), Falavigna-Guilherme *et al.* (2005) e Teodoro *et al.* (1995).

Dentre os invertebrados vetores de doenças, os anofelinos são os que parecem sofrer maior influência dos empreendimentos hidrelétricos, como relatado por Camargo (1980) e Tadei *et al.* (1998). O vetor principal da malária nas Américas, *Anopheles darlingi* tem preferência por criadouros representados por grandes coleções de água doce, segundo Consoli e Lourenço-de-Oliveira (1994) e Tadei

et al. (1998). Além disso, a presença de um volume grande de água também causa modificações em grupos não relacionados diretamente com o ambiente aquático, como é o caso dos flebotomíneos, segundo Consolim *et al.* (1990).

Tendo em vista as diversas etapas que compõem a implantação de uma usina hidrelétrica, é possível avaliar e prever possíveis impactos ambientais no que tange a entomofauna de importância médica e o risco associado a doenças. Um dos impactos mais frequente e significativo durante a fase de construção é o aumento de residentes temporários. Este aumento populacional implica em risco de introdução e exposição a agentes infecciosos, além de proporcionar maior perturbação no ambiente, produção de lixo e eliminação de dejetos, conforme Rezende *et al.* (2009). Neste cenário, devido à disponibilidade de alimento sanguíneo proporcionado pelo aumento da densidade populacional, bem como aumento a presença de matéria orgânica, favorece a presença de flebotomíneos, que tendem a ser abundantes.

O fluxo migratório de operários com introdução de patógenos e o aumento populacional na área de entorno do empreendimento também representam maior risco de transmissão de doenças (Guimarães *et al.* 1997; 2004; Falavigna-Guilherme *et al.* 2005).

Na fase operacional, com a formação do reservatório, é esperado um aumento de insetos aquáticos, como os anofelinos, que utilizam áreas represadas lentas e sombreadas como criadouros naturais, como observado para *Anopheles albitarsis*, *Anopheles darlingi*, *Anopheles strodei* e *Anopheles evansae*, segundo Rezende *et al.* (2009).

Nesta etapa, devido à supressão de parte da vegetação das áreas a serem inundadas pela formação do reservatório, o comportamento e a composição da fauna de flebotomíneos também pode ser diretamente afetada, podendo ocorrer redução na abundância de flebotomíneos, ou até mesmo adaptação de espécies potencialmente vetoras. Portanto, faz-se necessário o monitoramento vetorial nestas áreas, com a finalidade de prevenir e controlar os casos doenças transmitidas por vetores na área de influência do empreendimento.

Após a formação do reservatório, a elevação do lençol freático causará mudanças nas condições de umidades no solo de ambientes florestados, causando o aumento da densidade das espécies de flebotomíneos, cujas larvas proliferam em solos mais úmidos. Algumas dessas espécies poderão modificar o perfil epidemiológico da leishmaniose no entorno do reservatório, caso apresentem capacidade vetorial baseada na suscetibilidade aos parasitos, alta densidade e hábito de sugar sangue de seres humanos. Um exemplo é o Estado de Tocantins, que vem sofrendo constantes impactos ambientais decorrentes, principalmente, da construção de usinas hidrelétricas e estabelecimento de novos assentamentos, o que possibilitou a alta incidência de casos humanos de leishmaniose tegumentar, como relatado por Vilela *et al.* (2008).

A maior disponibilidade e oferta permanente de criadouros, variações no nível do reservatório, presença de vegetação nativa ou de reflorestamento nas suas margens e o acúmulo de sedimento no ambiente lântico, estão entre as transformações ambientais provocadas pela operação de usinas hidrelétricas relacionadas às modificações na fauna de vetores, segundo Consolim *et al.* (1990), Guimarães *et al.* (2004), Paula e Gomes (2007) e Tadei *et al.* (1998).

Se por um lado as hidrelétricas suprem, em parte, as necessidades energéticas do País, um dos impactos dentre tantos, é o possível aumento da fauna de artrópodes vetores de patógenos, como por exemplo, mosquitos do gênero *Anopheles* (vetores de plasmódios), do gênero *Aedes* (vetores dos vírus da dengue, da febre amarela e outros arbovírus) e do gênero *Culex* (vetor de filárias), além também do aumento do contato com tais artrópodes em diferentes fases do empreendimento, como o gênero *Haemagogus* (vetor do vírus da febre amarela) na fase de desmatamento e o início da construção.

Assim, baseado nos dados secundários analisados, o prognóstico com a implantação do empreendimento indica a ocorrência de impactos negativos diversos sobre a comunidade faunística. É de suma importância a adoção de medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento, para reduzir e/ou

minimizar tais impactos sobre as comunidades da fauna que serão afetadas pela implantação da UHE Formoso.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por meio do levantamento de dados secundários foi possível registrar uma alta riqueza da fauna com potencial ocorrência para a área de inserção da UHE Formoso.

No caso da herpetofauna, dentre as espécies registradas, 05 são consideradas endêmicas da Mata Atlântica e 21 endêmicas do Cerrado. Além disso, há 06 espécies com potencial ocorrência para a área em estudo de interesse conservacionista, uma vez que 5 espécies são consideradas Deficiente de Dados e uma é enquadrada como Quase Ameaçada.

O estudo da herpetofauna é de extrema importância para a avaliação de impactos ambientais. De forma geral, considerando sua baixa mobilidade, especificidade de habitats, requerimentos fisiológicos e facilidade de estudo, os anfíbios e répteis podem ser considerados bons modelos para a avaliação de efeitos de fragmentação florestal, como apontado por Silvano *et al.* (2005).

Além disso, segundo Duellman e Trueb (1994), os anfíbios são especialmente sensíveis às mudanças ambientais, uma vez que possuem ovos e larvas dependentes de ambientes úmidos, respiração cutânea e intensa troca de água com o ambiente, portanto são ótimos indicadores ambientais.

Os répteis também são altamente sensíveis às mudanças e, dessa forma, são importantes indicadores. Dentre as maiores causas do declínio mundial de répteis, segundo Gibbons, *et al.* (2000), estão a degradação e perda de habitats, introdução de espécies invasoras, poluição, doenças e mudanças climáticas.

Sendo assim, de forma geral, pode-se esperar que, a implantação da UHE Formoso vai afetar diretamente a comunidade herpetofaunística local, dada a sensibilidade desse grupo para as alterações ambientais.

No que diz respeito à avifauna, a área prevista para a instalação da UHE Formoso abriga 03 áreas prioritárias para a conservação das Aves em Minas Gerais (DRUMMOND *et al.*, 2005; SISEMA, 2019), além de uma área importante para a conservação das Aves (*Important Bird Area* – IBA), o Baixo Rio das Velhas, nos municípios de Pirapora e Várzea da Palma (BENCKE *et al.*, 2006).

O levantamento de dados secundários para a área de influência da UHE Formoso registrou um total de 337 espécies de aves, distribuídas em 25 ordens e 64 famílias. Este valor é bastante expressivo, representando 55% da riqueza de aves registrada para toda a porção mineira da bacia do Rio São Francisco, onde foram registradas 614 espécies, conforme dados de Diniz *et al.* (2012).

Em termos de composição, 58 (17,2%) das 337 espécies registradas são consideradas dependentes de áreas úmidas para sua sobrevivência, incluindo 3 táxons ameaçados de extinção e duas espécies consideradas Deficientes em Dados. Faz-se importante ressaltar a presença de tais táxons na área em estudo, pois os ambientes úmidos e ripários estão entre os potencialmente mais afetados em um cenário de implantação do empreendimento.

O setor mineiro do Vale do Rio São Francisco é considerado como uma importante área para a conservação de aves migratórias Neárticas no Brasil, segundo Vasconcelos *et al.* (2011). Neste contexto, cabe destacar o registro de 10 espécies migratórias na área em estudo, todas oriundas do Hemisfério Norte.

No contexto biogeográfico, foram registradas 44 espécies endêmicas, sendo 15 da Mata Atlântica, 14 do Cerrado, 06 da Caatinga, uma da bacia do rio São Francisco e, por fim, 08 táxons que apesar de não serem endêmicos de nenhum bioma específico, tem sua distribuição restrita ao território brasileiro. Nota-se um caráter ecotonal da área em estudo. Apesar da maior influência do Cerrado na área, em termos biogeográficos percebe-se também uma discreta influência da Mata Atlântica, principalmente na região de São Gonçalo do Abaeté, e também da Caatinga na porção mais setentrional da área em estudo.

Em termos conservacionistas, foram registradas 13 espécies que se enquadram em algum grau de ameaça estadual, nacional ou global. Adicionalmente, foram registrados 11 táxons considerados Quase Ameaçados de extinção ou Deficientes de Dados.

O diagnóstico de avifauna da área de inserção da UHE Formoso apontou uma taxocenose de aves bastante rica e diversificada. A avifauna registrada e com potencial ocorrência para a área apresenta um elevado número de endemismos, táxons endêmicos, raros, especializados e ameaçados de extinção. O prognóstico com a implantação do empreendimento indica a ocorrência de impactos negativos diversos sobre a avifauna. Assim, é de suma importância a adoção de medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento, para reduzir e/ou minimizar tais impactos sobre as comunidades de aves que serão afetadas pela implantação da UHE Formoso.

Ainda no âmbito da fauna terrestre, a mastofauna com potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso é composta por um grande número de espécies, variando desde espécies de grande porte, como carnívoros, a espécies de pequeno porte, como roedores, e espécies com capacidade de voo, os quirópteros.

Espécies ameaçadas de extinção constituem uma parcela pequena, mas significativa da mastofauna diagnosticada, sendo representadas, sobretudo, por mamíferos de médio e grande porte, principalmente carnívoros. Essas espécies se encontram ameaçadas principalmente devido à perda de hábitat, a qual constitui o principal e mais notável impacto da UHE Formoso sobre a mastofauna.

Os efeitos derivados da perda de hábitat sobre essas espécies incluem a necessidade de dispersão por matrizes possivelmente pouco permeáveis ou isolamento de indivíduos; sobrecarga de fragmentos adjacentes, alterando a dinâmica desses ecossistemas, e mudanças de comportamento, visíveis principalmente em espécies semiaquáticas, como *Lontra longicaudis* (lontra).

Ademais, a perda de hábitat representada pela total supressão de hábitats pelo alagamento representa impacto negativo direto sobre populações de espécies com mobilidade reduzida, como arborícolas e escansoriais, as quais estão mais susceptíveis a maiores taxas de mortalidade ao longo do período de inundação do reservatório. Dentre essas espécies, incluem-se o marsupial *Thylamys karimii* (cuíca), atualmente ameaçado de extinção, e os primatas *Sapajus libidinosus* (macaco-prego) e *Callicebus nigrifrons* (guigó), espécies atualmente Quase Ameaçadas de extinção.

Pode-se concluir que, de modo geral, conforme pontuado por Alho (2011) a partir de experiências brasileiras, impactos negativos sobre as populações de espécies de mamíferos são esperados com a instalação e operação da UHE Formoso. Nesse sentido, Alho (2011) reforça a necessidade de que os resgates de indivíduos sejam realizados de forma bem planejada, por corpo técnico altamente capacitado e com alto rigor técnico-científico, incluindo não só as etapas de resgate e translocação, mas também de monitoramento das espécies translocadas, com plano de ação bem estruturado para assegurar a persistência dessas espécies na região do entorno do empreendimento.

Para mitigar efeitos da perda de hábitat, medidas de restauração ecológica de áreas do entorno do reservatório e de reestabelecimento de conectividade com fragmentos de Cerrado protegidos na região (p.ex. unidades de conservação, APPs conservadas, Reservas Legais, etc.) podem ser realizadas de forma a garantir a persistência das espécies da mastofauna na região.

Para a fauna aquática, tem-se que barramentos de rios tendem a causar importantes impactos à ictiofauna nativa, sobretudo quando instalados em cascata, aprisionando populações entre trechos com ambientes alterados. Aspectos ecológicos como reprodução, migração e alimentação são impactados pelas alterações ambientais, com isso espécies sedentárias e generalistas tendem a ser mais abundantes em detrimento de espécies migradoras e especialistas.

O levantamento de dados secundários apontou a potencial ocorrência de 133 espécies da ictiofauna para região do alto rio São Francisco, a sub-bacia do rio das Velhas e o rio Pandeiros. Considerando apenas os levantamentos referentes ao rio das Velhas e o rio São Francisco no trecho a jusante da UHE Três Marias, o que corresponde a área de inserção da UHE Formoso, foram identificadas 110 espécies.

Entre essas espécies, tem-se que 47 são endêmicas da bacia do rio São Francisco, 12 são migradoras e 05 são ameaçadas de extinção a nível estadual, nacional e/ou global. Estes grupos merecem especial destaque sob o aspecto conservacionista, uma vez que apresentam características ecológicas fortemente impactadas por empreendimentos hidrelétricos, como no caso das espécies migradoras ou em condições de conservação já comprometidas (espécies ameaçadas de extinção). Destaca-se ainda sobre a ictiofauna a presença 28 espécies exóticas que ocorrem com abundâncias expressivas, sobretudo no reservatório da UHE Três Marias.

No caso das comunidades hidrobiológicas (zooplâncton e zoobentos), a situação é semelhante à da ictiofauna, uma vez que, represamento dos cursos d'água promove o estabelecimento de uma nova dinâmica no ambiente aquático, com a conversão de ambientes lóticos para ambientes lênticos.

Essa transformação do ambiente aquático elimina uma série de microambientes que antes eram colonizados por espécies diversas. Por outro lado, espécies mais bem adaptadas às condições lênticas tendem a se estabelecer no ambiente, até um ponto de equilíbrio entre as comunidades hidrobiológicas.

No caso específico da área de inserção da UHE Formoso, a determinação de uma potencial fauna de invertebrados aquáticos é tarefa difícil, devido à escassez de estudos ambientais que tratam do tema e, principalmente, o foco dado em cada estudo, com a adoção de diferentes níveis de classificação taxonômica, por exemplo.

Por este motivo, a ausência de dados padronizados de longo período apenas permite identificar uma situação momentânea para as coleções hídras diagnosticadas, levando-se em consideração ainda, a heterogeneidade das áreas consideradas para o presente diagnóstico, que vão desde ambientes alagados, trechos lóticos de rios e reservatório de empreendimento hidrelétrico. De qualquer forma, observa-se para a área em estudo a presença de grupos de rotíferos e protozoários normalmente registrados em maior abundância em ambientes aquáticos continentais. Situação semelhante é observada para os crustáceos, os quais tendem a ser registrados, principalmente, pelas formas larvais e juvenis.

A presença das famílias de zoobentos Ephemeroptera e Trichoptera pode ser um indicador de águas de boa qualidade, além de outros grupos normalmente associados a ambientes oligotróficos. No entanto, como já mencionado, tal diagnóstico pode refletir uma situação momentânea, não equivalendo assim a uma condição permanente ao longo de todo um ciclo hidrológico ou mesmo ao longo dos anos que antecederam ou sucederam os diagnósticos avaliados para a caracterização da potencial fauna de invertebrados aquáticos na área de inserção da UHE Formoso.

A presença das famílias Corbiculidae e Thiaridae, mais especificamente de indivíduos dos gêneros *Corbicula* e *Melanoides*, deve ser avaliada com maior atenção, dada a existência de espécies desses gêneros consideradas exóticas-invasoras, com alto potencial para colonização dos ambientes aquáticos e competição com as espécies nativas.

Ainda, a análise realizada para o monitoramento da qualidade da água realizado pelo Projeto Águas de Minas (IGAM, 2020), indica que, na série histórica, os rios São Francisco e Abaeté, no trecho de inserção da UHE Formoso, possuem boa qualidade da água, com a presença de nutrientes em concentrações reduzidas, oxigenação da água elevada, turbidez média próxima do esperado para águas enquadradas como Classe 2 e elevada presença da bactéria *E. coli* apenas em situações pontuais, sem que haja uma constância de altos valores. Porém, para os ensaios toxicológicos realizados pelo IGAM, tem-se para a área em estudo da

UHE Formoso resultados constantes de “Efeito Toxicológico Crônico”, especialmente a partir do ano de 2016. Tais resultados indicam a presença de substâncias potencialmente tóxicas para a comunidade hidrobiológica na coluna d’água.

Por fim, os dados obtidos para a entomofauna de importância médica indicam presença de insetos potencialmente envolvidos na transmissão de patógenos na área de inserção da UHE Formoso, apesar da escassa literatura técnica e científica disponível. Destaca-se que nenhum dado referente à entomofauna de importância médica oriunda do município de Três Marias foi obtido. Entretanto, a presença de casos autóctones de doenças associadas a estes insetos vetores, como, por exemplo, Dengue, Malária, Leishmaniose Visceral e Leishmaniose Tegumentar Americana, pode ser utilizada como dado indireto da existência e estabelecimento dos respectivos ciclos epidemiológicos nesta localidade, enfatizando a importância da vigilância entomológica.

A presença de anofelinos, sobretudo *Anopheles darlingi* e *Anopheles brasiliensis* apontam para a possibilidade de ocorrência de malária, ainda que a incidência desta doença no Estado de Minas Gerais, seja considerada baixa. Com relação à Dengue, certamente *Aedes aegypti* faz-se presente nos municípios que abrangem o estudo. Não há registros recentes de casos autóctones de febre amarela nos municípios avaliados, entretanto a presença de *Haemagogus janthinomys* sugere cautela, sobretudo com relação ao ciclo silvestre da doença.

Por fim, com relação aos insetos vetores de *Leishmania* destaca-se a presença de *Lutzomyia longipalpis*, como principal vetor de *Leishmania infantum*. Além disso, a presença de *Nyssomyia intermedia*, *Nyssomyia neivai* e *Nyssomyia whitmani* apontam para o risco de transmissão de *Leishmania braziliensis* na área de inserção da UHE Formoso.

7 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ABELL, R.; THIEME, M. L.; REVENGA, C.; BRYER, M.; KOTTELAT, M.; BOGUTSKAYA, N.; PETRY, P. Freshwater Ecoregions of the World : A New Map of Biogeo-graphic Units for Freshwater Biodiversity Conservation. *BioScience*, v. 58, n. 5, p. 403-414, 2008.

ABREU, F. V. S.; RIBEIRO, I. P.; FERREIRA-DE-BRITO, A.; SANTOS, A. A. C.; MIRANDA, R. M.; BONELLY, I. S.; NEVES, M. S. A. S.; BERSOT, M. I.; SANTOS, T. P.; GOMES, M. Q.; SILVA, S. L.; ROMANO, A. P. M.; CARVALHO, R. G.; SAID, R. F. C.; RIBEIRO, M. S.; LAPERRIÈRE, R. C.; FONSECA, E. O. L.; FALQUETO, A.; PAUPY, C.; FAILLOUX, A.; MOUTAILLER, S.; CASTRO, M. G.; GÓMEZ, M.; MOTTA, M. A.; BONALDO, M. C.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. *Haemagogus leucocelaenus* and *Haemagogus janthinomys* are the primary vectors in the major yellow fever outbreak in Brazil, 2016-2018. *Emerging Microbes & Infections*, v. 8, 2019.

ACCORDI, I. A. Pesquisa e conservação de aves em áreas úmidas. In: MATTER, S. V.; STRAUBE, F. C.; ACCORDI, I.; PIACENTINI, V.; CÂNDIDO-JR, J. F. *Ornitologia e Conservação: Ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. 1. ed. Rio de Janeiro: Technical Books, p. 189-216, 2010.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; PELICICE, F. M. *Ecologia e manejo de recursos pesqueiros em reservatórios do Brasil*. EDUEM: Maringá, 2007. 501 p.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; SANTOS, N. C. L.; ORTEGA, J. C. G.; PELICICE, F. M. Fish assemblages in Neotropical reservoirs: Colonization patterns impacts and management. *Fisheries Research*, v. 173, n. 1, p. 26-36, 2015.

AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C.; VERÍSSIMO, S.; OKADA, E. K. Flood regime, dam regulation and fish in the Upper Paraná River: effects on assemblage attributes, reproduction and recruitment. *Fish Biology and Fisheries*, v.13, p. 11-19, 2004.

AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M.; GOMES, L. C. Dams and the fish fauna of the Neotropical region: impacts and management related to diversity and fisheries. *Brazilian Journal of Biology*, v. 64, n. 4, p. 1119-1132, 2008.

AKHOUNDI, M.; KUHL, K.; CANNET, A.; VOTÝPKA, J.; MARTY, P.; DELAUNAY, P.; SERENO, D. A Historical Overview of the Classification, Evolution, and Dispersion of *Leishmania* Parasites and Sandflies. *Neglected Tropical Diseases*, mar. 2016.

ALENCAR, J.; MARCONDES, C. B.; SERRA-FREIRE, N. M.; LOROSA, E. S.; PACHECO, J. B.; GUIMARÃES, A. É. Feeding patterns of *Haemagogus capricornii* and *Haemagogus leucocelaenus* (Diptera: Culicidae) in two Brazilian states (Rio de Janeiro and Goiás). *Journal of medical entomology*, v. 45, n. 5, p. 873-876, 2008.

ALENCAR, J.; RODRIGUEZ-FERNÁNDEZ, J.; DÉGALLIER, N.; MARCONDES, C. B.; COSTA, J. M.; GUIMARÃES, A. É. Multivariate discrimination between two cryptic *Haemagogus* species associated with the transmission of yellow fever virus in the Americas. *Journal of the American Mosquito Control Association*, v. 25, n. 1, p. 18-24, 2009a.

ALENCAR, J.; SANTOS SILVA, J.; SERRA-FREIRE, N. M.; GUIMARÃES, A. É. Dispersion and Ecological Plasticity Patterns of *Haemagogus capricornii* and *H.janthinomys* (Diptera: Culicidae) Populations in Different Regions of Brazil. *Entomological News*, v. 120, n. 1, p. 53-60, 2009b.

ALHO, C. J. R. Environmental effects of hydropower reservoirs on wild mammals and freshwater turtles in Amazonia: a review. *Oecologia Australis*, v. 15, n. 3, p. 593-604, 2011.

ALVES, C. B. N.; LEAL, C. G. Aspectos da conservação da fauna de peixes da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais. *MG.BIOTA*, v. 2, n. 6, 2010.

ALVES, C. B. M. Justificativas técnicas para o estabelecimento do Refúgio de Vida Silvestre do Rio Pandeiros – Ictiofauna. *Parecer Técnico*, 2004. 4 p.

ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. A fauna de peixes da bacia do rio das Velhas no final do século XX. In: ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. (Orgs.). Peixes do rio das Velhas: passado e presente. Belo Horizonte: SEGRAC, p.165-187, 2001.

ALVES, R. R. N. Relationships between fauna and people and the role of ethnozoology in animal conservation. *Ethnobiology and Conservation*, v. 1, n. 2012, p. 1-69, 2012.

ALVES, R. R. N.; FEIJÓ, A.; BARBOZA, R. R. D.; SOUTO, W. M. S.; FERNANDES-FERREIRA, H.; CORDEIRO-ESTRELA, P.; LANGGUTH, A. Game mammals of the Caatinga biome. *Ethnobiology and Conservation*, v. 5, n. 5, p. 1-51, 2016.

ALVES, R. R. N.; VIEIRA, K. S.; SANTANA, G. G.; VIEIRA, W. L. S.; ALMEIDA, W. O.; SOUTO, W. M. S. MONTENEGRO, P. F. G. P.; PEZZUTI, J. C. B. A review on human attitudes towards reptiles in Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, v. 184, n. 11, 2011.

AMBIOTECH. Estudo de Impacto Ambiental PCH Cachoeira das Almas. 2010.

AMERICAN SOCIETY OF MAMMALOGISTS - ASM. Mammal Diversity Database. 2019. Disponível em: <www.mammaldiversity.org>. Acesso em: 24 ago. 2020.

ANDRADE-E-SANTOS, H. A.; POMPEU, P. S.; KENJI, D. O. L. Changes in the flood regime of São Francisco River (Brazil) from 1940 to 2006. *Regional Environmental Change*, v. 12, p. 123-132, 2002.

ARAÚJO, F. G. Adaptação do índice de integridade biótica usando a comunidade de peixes para o rio Paraíba do Sul. *Rev. Bras. Biol.*, v. 58, n. 4, p. 547-558, 1998.

ARIAS, J. R.; MONTEIRO, P. S.; ZICKER, F. The reemergence of visceral leishmaniasis in Brazil. *Emerging Infectious Diseases*, v. 2, n. 2, p. 145-146, 1996.

ARTÍFICE. Monitoramento da Ictiofauna no rio Paraopeba, 2018.

AZEVEDO, F. R. D.; MOURA, M. A. R. D.; ARRAIS, M. S. B.; NERE, D. R. Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. *Revista Ceres*, v. 58, n. 6, p. 740-748, 2011.

AZEVEDO, J. A. R.; VALDUJO, P. H.; NOGUEIRA, C. C. Biogeography of anurans and squamates in the Cerrado hotspot: coincident endemism patterns in the richest and most impacted savanna on the globe. *Journal of Biogeography*, 2016.

BARATA, R. A.; FRANÇA-SILVA, J. C.; MAYRINK, W.; SILVA, J. C. D.; PRATA, A.; LOROSA, E. S.; FIÚZA, J. A.; GOANÇALVES, C. M.; PAULA, K. M.; DIAS, E. S. Aspectos da ecologia e do comportamento de flebotomíneos em área endêmica de leishmaniose visceral, Minas Gerais. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 38, n. 5, p. 421-425, 2005.

BARBOSA, L. M. C.; SOUTO, R. N. P.; ANJOS FERREIRA, R. M.; SCARPASSA, V. M. Behavioral patterns, parity rate and natural infection analysis in anopheline species involved in the transmission of malaria in the northeastern Brazilian Amazon region. *Acta tropica*, v. 164, p. 216-225, 2016.

BARLETTA, M.; JAUREGUIZAR, A. J.; BAIGUN, C.; FONTOURA, N. F.; AGOSTINHO, A. A.; ALMEIDA-VAL, V. M. F.; VAL, A. L.; TORRES, R. A.; JIMENES-SEGURA, L. F.; GIARRIZZO, T.; FABRÉ, N. N.; BATISTA, V. S.; LASSO, C.; TAPHORN, D. C.; COSTA, M. F.; CHAVES, P. T.; VIEIRA, J. P.; CORRÊA, M. F. M. Fish and aquatic habitat conservation in South America: a continental overview with emphasis on Neotropical systems. *Journal of Fish Biology*, v. 76, p. 2118-2176, 2010.

BARRETTO, M. P. Observações sobre a biologia, em condições naturais, dos flebotomos do Estado de São Paulo (Diptera, Psychodidae). 1943.

BASTOS, R. P. Anfíbios do Cerrado. In: NASCIMENTO, L. B.; OLIVEIRA, M. E. *Herpetologia no Brasil II*. Belo Horizonte: Sociedade Brasileira de Herpetologia, p. 87-100, 2007.

BASU, B. K; PICK, F. R. Factors regulating phytoplankton and zooplankton biomass in temperate rivers. *Limnology and Oceanography*, v. 41, p. 1572-1577, 1996.

BENARROCH, E. I. Studies on malaria in Venezuela. *American Journal of Hygiene*, v. 14, n. 3, 1931.

BENCKE, G. A.; MAURÍCIO, G. N.; DEVELEY, P. F.; GOERCK, J. M. Áreas importantes para a conservação das aves no Brasil: Parte 1 – Estados do domínio da Mata Atlântica. São Paulo: SAVE Brasil, 2006. 494 p.

BERTACO, V. A.; FERRER, J.; CARVALHO, F. R.; MALABARBA, L. R. Inventory of the freshwater fishes from a densely collected area in South America - a case study of the current knowledge of Neotropical fish diversity. *Zootaxa*, v. 4138, n. 3, p. 401-440, 2016.

BIOTA. Estudo de Impacto Ambiental Mineração Fazenda Curralinho. 2016.

BISPO, P. C.; OLIVEIRA, L. G. Distribuição espacial de insetos aquáticos (Ephemeroptera, Plecoptera e Trichoptera) em córregos de cerrado do parque ecológico de Goiânia, Estado de Goiás. In: NESSIMIAN, J. L.; CARVALHO, A. L. (Eds.). *Ecologia de insetos aquáticos. Series Oecologia Brasiliensis*, v. 5, p. 175-189, 1998.

BOLZAN, D. P. Morcegos da Estação Ecológica de Pirapitinga, Morada Nova de Minas, Minas Gerais. 2011. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2011.

BONVICINO, C.; ALMEIDA, F. C. Karyotype, morphology and taxonomic status of *Calomys expulsus* (Rodentia: Sigmodontinae). *Mammalia*, v. 64, n. 3, p. 339-351, 2000.

BORROR, D. J.; DELONG, D. M. Introdução ao estudo dos insetos. 1. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 1998. 653p.

BOWYER, R. T.; BOYCE, M. S.; GOHEEN, J. R.; RACHLOW, J. L. Conservation of the world's mammals: Status, protected areas, community efforts, and hunting. *Journal of Mammalogy*, v. 100, n. 3, p. 923-941, 2019.

BRANDÃO, M. V.; NASCIMENTO, F. O. On the occurrence of *Holochilus chacarius* (Cricetidae: Sigmodontinae) in Brazil, with taxonomic notes on *Holochilus* species. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v. 55, n. 3, p. 47-67, 2015.

BRANDT. Estudo de Impacto Ambiental - EIA: UHE Três Marias. Belo Horizonte, jul. 2019. 1166 p.

BRANQUINHO, M. S.; MARRELLI, M. T.; CURADO, I.; NATAL, D., BARATA, J. M. S.; TUBAKI, R.; CARRÉRI-BRUNO, G. C.; MENEZES, R. T.; KLOETZEL, J. K. Infecção do *Anopheles (Kerteszia) cruzii* por *Plasmodium vivax* e *Plasmodium vivax* variante VK247 nos municípios de São Vicente e Juquitiba, São Paulo. *Revista Panamericana de Salud Pública*, v. 2, p. 189-193, 1997.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União, 18 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=2747>>. Acesso em: 16 ago. 2020.

BRASIL. Ministério da Saúde - MS. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Ações de controle da malária: manual para profissionais de saúde na atenção básica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde, Departamento de Vigilância Epidemiológica. – Brasília: Editora do Ministério da Saúde, 2006.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Portaria MMA nº 444, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna

Ameaçadas de Extinção”. Brasília: Diário Oficial da União, 18 dez. 2014a. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/sisbio/images/stories/instrucoes_normativas/portaria_n%c2%ba_444_de_17_de_dezembro_de_2014.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. Portaria MMA nº 445, de 17 de dezembro de 2014. Reconhece como espécies de peixes e invertebrados aquáticos da fauna brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Fauna Ameaçadas de Extinção - Peixes e Invertebrados Aquáticos”. Brasília: Diário Oficial da União, 18 dez. 2014b. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/portal/images/stories/docs-plano-de-acao-arquivo/00-saiba-mais/05_-_portaria_mma_n%c2%ba_445_de_17_de_dez_de_2014.pdf>. Acesso em: 18 ago. 2020.

BRASIL. Sistema de Informação de Agravos de Notificação - SINAN. 2020. Disponível em: <<https://datasus.saude.gov.br/aceso-a-informacao/doencas-e-agravos-de-notificacao-de-2007-em-diante-sinan/>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

BRAZIL, R. P.; BRAZIL, B. G. Biologia de flebotomíneos neotropicais. In: Flebotomíneos no Brasil, p. 257-274, 2003.

BROWN JR, K. S.; FREITAS, A. V. Diversidade de Lepidoptera em Santa Teresa, Espírito Santo. Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão, v. 11, n. 12, p. 71-118, 2000.

BUCKUP, P. A.; MENEZES, N. A.; GHAZZI, M. S. Catálogo das espécies de peixes de água doce do Brasil. Rio de Janeiro: Museu Nacional, 2007. 195 p.

CABIANCA, M. A. A.; SENDACZ, S. Limnologia do reservatório do Borba (Pindamonhangaba, SP). II-Zooplâncton, Boletim do Instituto de Pesca, v. 12, p. 86-95, 1985.

CALLISTO, M.; ESTEVES, F. A. Composição granulométrica do sedimento de um lago Amazônico impactado por rejeito de bauxita e um lago natural (Pará, Brasil). Acta Limnol. Bras., v. 8, p. 115-126, 1996.

CALLISTO, M.; GONÇALVES, Jr., J. F.; MORENO, P. Invertebrados aquáticos como bioindicadores. In: Navegando o Rio das Velhas das Minas aos Gerais. Belo Horizonte: UFMG, v. 1, p. 1-12, 2004.

CALLISTO, M.; MORETTI, M.; GOULART, M. Macroinvertebrados Bentônicos como Ferramenta para Avaliar a Saúde de Riachos. Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 6, n. 1, 2001.

Camargo, S. Impacto do desenvolvimento na expansão da esquistossomose. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 22, n. 4, p. 117-119, 1980.

CAMPOS, C. B. Impacto de cães (*Canis familiaris*) e gatos (*Felis catus*) errantes sobre a fauna silvestre em ambiente periurbano. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

CARMIGNOTTO, A. P.; MONFORT, T. Taxonomy and distribution of the Brazilian species of *Thylamys* (Didelphimorphia: Didelphidae). Mammalia, v. 70, p. 126-144, 2006.

CARMIGNOTTO, A. P.; COSTA, L. P.; ASTUA DE MORAES, D. *Thylamys karimii* (Karimi's Fat-tailed Mouse Opossum). 2016. Disponível em: <<https://www.iucnredlist.org/species/136653/22172758>>. Acesso em: 24 ago. 2020.

CAROPPO, C.; BUTTINO, I.; CAMATTI, E.; CARUSO, G.; ANGELIS, R.; FACCA, C.; GIOVANARDI, F.; LAZZARA, L.; MANGON, O.; MAGALETTI, E. State of the Art and Perspectives on the Use of Planktonic Communities as Indicators of Environmental Status in Relation to the EU Marine Strategy Framework Directive. Biol. Mar. Mediterr., v. 20, n. 1, 2013.

CARRERA, M. Insetos de interesse médico e veterinário. In: Insetos de interesse médico e veterinário, p. 228-228, 1991.

CARVALHO, A. H. Evolução Molecular e Cariotípica em Evolução Molecular e Cariotípica em *Rhipidomys* Tschudi, 1845 (Rodentia, Cricetidae). Tese (Doutorado) - Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.

CARVALHO, D. C. Caracterização genética de invasões biológicas: o caso do tucunaré (*Cichla* spp.) em Minas Gerais, Brasil, Belo Horizonte: Escola de Veterinária/UFMG, 2009. 62 p.

CARVALHO, G. M. D. L.; RÊGO, F. D.; TANURE, A.; SILVA, A. C. P.; DIAS, T. A.; PAZ, G. F.; ANDRADE FILHO, J. D. Bloodmeal identification in field-collected sand flies from Casa Branca, Brazil, using the cytochrome b PCR method. *Journal of Medical Entomology*, v. 54, n. 4, p. 1049-1054, 2017.

CARVALHO, G. M.; FILHO, J. D. A.; FALCAO, A. L.; ROCHA LIMA, A. C.; GONTIJO, C. M. Naturally infected *Lutzomyia* sand flies in a Leishmania-endemic area of Brazil. *Vector-Borne and Zoonotic Diseases*, v. 8, n. 3, p. 407-414, 2008.

CARVALHO, M. R.; VALENÇA, H. F.; SILVA, F. J.; PITA-PEREIRA, D.; ARAÚJO PEREIRA, T.; BRITTO, C.; BRAZIL, R. P.; BRANDÃO FILHO, S. P. Natural *Leishmania infantum* infection in *Migonemyia migonei* (França, 1920) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) the putative vector of visceral leishmaniasis in Pernambuco State, Brazil. *Acta tropica*, v. 116, n. 1, p. 108-110, 2010.

CASARIM, R.; PRADO, I. G.; LOURES, R. C.; POMPEU, P. Fish movement patterns in a Neotropical free-flowing tributary located downstream from a large dam. *Marine and Freshwater Research*, v. 69, n. 10, p. 1626-1634, 2018.

CASTELLÓN, E. G.; DOMINGOS, E. D. On the focus of kala-azar in the state of Roraima, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 86, n. 3, p. 375-375, 1991.

CAUSEY, O. R.; KUMM, H. W.; LAEMMERT JR, H. W. Dispersion of Forest Mosquitoes in Brazil: Further Studies¹. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, v. 1, n. 2, p. 301-312, 1950.

CENTRO DE REFERÊNCIA E INFORMAÇÃO AMBIENTAL - CRIA. Specieslink - simple search. 2020. Disponível em <<http://www.splink.org.br/index>>. Acesso em: 10 ago. 2020.

CHAGAS, A. W. Criação de flebótomos e transmissão experimental da leishmaniose visceral americana. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 35, n. 2, p. 327-333, 1940.

CHANCE, M. L. The biochemical and immunotaxonomy of Leishmania. In: CHANG/GRAY (Eds.). Elsevier Science Publishing Company, p. 93-110, 1985.

CHAVES, A. V.; CLOZATO, C. L.; LACERDA, D. R.; SARI, E. H. R., SANTOS, F. R. Molecular taxonomy of Brazilian tyrant-flycatchers (Passeriformes: Tyrannidae). Molecular Ecology Resources, v.8, n. 6, p. 1169-1177, 2008.

COLLI, G. R.; BASTOS, R. P.; ARAÚJO, A.F.B. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna. Nova York: Columbia University Press. p. 223-239, 2002.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO - CBHSF. CBHSF elabora estudo para o enquadramento dos corpos d'água no Alto São Francisco. Belo Horizonte, 25 jun. 2020. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/novidades/cbhsf-elabora-estudo-para-o-enquadramento-dos-corpos-dagua-no-alto-sao-francisco/>>. Acesso em: 16 ago. 2020.

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO SÃO FRANCISCO - CBHSF. CTPPP discute diretrizes para elaboração do enquadramento dos corpos d'água da bacia do Rio São Francisco. Belo Horizonte, 4 out. 2019. Disponível em: <<https://cbhsaofrancisco.org.br/noticias/novidades/ctppp-discute-diretrizes-para-elaboracao-do-enquadramento-dos-corpos-dagua-da-bacia-do-rio-sao-francisco/>>. Acesso em: 16 ago. 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO - CETESB. Apêndice E: Significado Ambiental e Sanitário das Variáveis de Qualidade das Águas e dos Sedimentos e Metodologias Analíticas e de Amostragem. São Paulo, 2017. 52 p. Disponível em: <<https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/wp-content/uploads/sites/12/2017/11/Ap%C3%AAndice-E-Significado-Ambiental-e-Sanit%C3%A1rio-das-Vari%C3%A1veis-de-Qualidade-2016.pdf>>. Acesso em: 16 ago. 2020.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Janeiro, Fevereiro e Março/2002. 2002a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Abril, Maio e Junho/2002. 2002b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Julho, Agosto e Setembro/2002, 2002c.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Outubro, Novembro e Dezembro/2002. 2002d.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Janeiro, Fevereiro e Março/2003. 2003a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA – CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Abril, Maio e Junho/2003. 2003b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Julho, Agosto e Setembro/2003. 2003c.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Outubro, Novembro e Dezembro/2003. 2003d.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Julho, Agosto e Setembro/2004. 2004a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Outubro, Novembro e Dezembro/2004. 2004b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Abril, Maio e Junho/2005. 2005a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Julho, Agosto e Setembro/2005. 2005b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Outubro, Novembro e Dezembro/2005. 2005c.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Abril, Maio e Junho/2006. 2006a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Julho, Agosto e Setembro/2006. 2006b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Outubro, Novembro e Dezembro/2006. 2006c.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Abril, Maio e Junho/2007. 2007a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório trimestral: Julho, Agosto e Setembro/2007. 2007b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Outubro, Novembro e Dezembro/2007. 2007c.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Janeiro, Fevereiro e Março/2008. 2008a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Abril, Maio e Junho/2008. 2008b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Julho, Agosto e Setembro/2008. 2008c.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Outubro, Novembro e Dezembro/2008. 2008d.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Janeiro, Fevereiro e Março/2009. 2009a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Abril, Maio e Junho/2009. 2009b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Julho, Agosto e Setembro/2009. 2009c.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Outubro, Novembro e Dezembro/2009. 2009d.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Janeiro, Fevereiro e Março/2010. 2010a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Abril, Maio e Junho/2010. 2010b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Julho, Agosto e Setembro/2010. 2010c.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Outubro, Novembro e Dezembro/2010. 2010d.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Abril, Maio e Junho/2011. 2011a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Julho, Agosto e Setembro/2011. 2011b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Outubro, Novembro e Dezembro/2011. 2011c.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Abril, Maio e Junho/2012. 2012a.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Julho, Agosto e Setembro/2012. 2012b.

COMPANHIA DE DESENVOLVIMENTO DOS VALES DO SÃO FRANCISCO E DO PARNAÍBA - CODEVASP. Monitoramento da ictiofauna - Relatório: Outubro, Novembro e Dezembro/2012. 2012c.

CONN, J. E.; WILKERSON, R. C.; SEGURA, M. N. O.; de SOUZA, R. T.; SCHLICHTING, C. D.; WIRTZ, R. A.; PÓVOA, M. M. Emergence of a new Neotropical malaria vector facilitated by human migration and changes in land use. The American journal of tropical medicine and hygiene, v. 66, n. 1, p. 18-22, 2002.

CONSOLI, R. A. G. B.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R. Mosquitos de Importância Sanitária no Brasil. Rio de Janeiro: Fundação Oswaldo Cruz, 1994.

CONSOLIM, J.; LUZ, E.; TORRES, P. B. Flebótomos da área do reservatório da hidroelétrica de Itaipu, estado do Paraná, Brasil: Diptera, Psychodidae. Cadernos de Saúde Pública, v. 6, p. 1, 86-89, 1990.

CONVENÇÃO SOBRE O COMÉRCIO INTERNACIONAL DAS ESPÉCIES DA FAUNA E DA FLORA SILVESTRES AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO - CITES. The CITES Appendices. 2019. Disponível em: <<https://www.cites.org/eng/app/index.php>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

CÓRDOBA-LANÚS, E.; GROSSO, M. L.; PIÑERO, J. E.; VALLADARES, B.; SALOMÓN, O. D. Natural infection of *Lutzomyia neivai* with *Leishmania* spp. in northwestern Argentina. Acta Tropica, v. 98, n. 1, p. 1-5, 2006.

CORRÊA, R. R. O *Anopheles* (N) *strodei* Root, 1926 como provável vetor de malária. Rev. Biol. Hyg, v. 9, n. 2, p. 104-109, 1938.

CORREA, R. R.; RAMOS, A. S. Anophelines of the Southern Region of the State of Sao Paulo. Arch. Fac. Hig. Saude Publ. Univ. S. Paulo, v. 7, n. 15, 1942.

COSTA, B. M. A.; GEISE, L.; PEREIRA, L. G.; COSTA, L. P. Phylogeography of *Rhipidomys* (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) and description of two new species from southeastern Brazil. Journal of Mammalogy, v. 92, n. 5, p. 945-962, 2011.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. Répteis brasileiros: Lista de espécies. 2018.

CURADO, I.; DUARTE, A. M. R.; LAL, A. A.; OLIVEIRA, S. G.; KLOETZEL, J. K. Antibodies anti bloodstream and circumsporozoite antigens (*Plasmodium vivax* and *Plasmodium malariae*/*P. brasilianum*) in areas of very low malaria endemicity in Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 92, p. 235-243, 1997.

DABÉS, M. B. G. S. Composition and description of zooplankton of 5 marginal lakes of San Francisco River/Pirapora/Três Marias/Minas Gerais/Brazil. Revista Brasileira de Biologia, v. 55, n. 4, 1995.

DARRIGRAN, G.; DAMBORENEA, C.; DRAGO, E. C.; DRAGO, I. E. Environmental factors restrict the invasion process of *Limnoperna fortunei* (Mytilidae) in the Neotropical Region: a case study from the Andean tributaries. Ann Limnol v. 57, p. 221-229, 2011.

DEANE, L. D. M. Visceral Leishmaniasis in Brazil. Study of Reservoirs and Transmitters in the State of Ceará. Visceral Leishmaniasis in Brazil. Study of Reservoirs and Transmitters in the State of Ceará. 1956.

DEANE, L. M. Malaria vectors in Brazil. Mem Inst Oswaldo Cruz, v. 81, p. 5-14, 1986.

DEANE, L. M.; FREIRE, E. S.; TABOSA, W.; LEDO, J. A aplicação domiciliar de DDT no controle da malária em localidades da Amazônia. Revista do Serviço Especial de Saúde Pública, v. 1, n. 4, p. 1121-1161, 1948.

DESBIEZ, A. L. J. *et al.* Avaliação do risco de extinção do cateto *Pecari tajacu* Linnaeus, 1758, no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. Ano II, n. 3, p. 74-83, 2012.

DIEHL, E.; SACCHETT, F.; ALBUQUERQUE, E. D. Riqueza de formigas de solo na praia da Pedreira, Parque Estadual de Itapuã, Viamão, RS, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*, v. 49, n. 4, 552-556, 2005.

DINIZ, M. G.; MAZZONI, L. G.; DANGELO NETO, S.; VASCONCELOS, M. F.; PERILLO, A.; BENEDICTO, G. A. Historical synthesis of the avifauna from the Rio São Francisco basin in Minas Gerais, Brazil. *Revista Brasileira de Ornitologia*, v. 20, n.3, p. 329-349, 2012.

DRUMMOND, G. M.; MARTINS, C. S.; MACHADO, A. B. M.; SEBAIO, F. A.; ANTONINI, Y. (Orgs.). *Biodiversidade em Minas Gerais*. 2. ed. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 2005.

DUELLMAN, W. E.; TRUEB; L. *Biology of Amphibians*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press, 1994. 670 p.

ENDRIGO, E.; SILVEIRA, L. F. *Aves do Estado de Minas Gerais*. São Paulo: Aves & Fotos Editora, 2013. 219 p.

ESTEVEES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998. 601 p.

ESTEVEES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 3. ed. Rio de Janeiro: Editora Interciência Ltda., 2011.

ESTEVEES, F. A.; CALIMAN, A. *Águas Continentais: Características do Meio, Compartimentos e Suas Comunidades*. In: ESTEVEES, F. A. *Fundamentos de Limnologia*. 3. ed. Editora Interciência, p. 113-118, 2011. 826 p.

FALAVIGNA-GUILHERME, A. L.; SILVA, A. M. D.; GUILHERME, E. V.; MORAIS, D. L. Retrospective study of malaria prevalence and *Anopheles* genus in the area of influence of the binational Itaipu reservoir. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 47, n. 2, p. 81-86, 2005.

FALQUETO, A.; SESSA, P. A.; FERREIRA, A. L.; VIEIRA, V. P.; SANTOS, C. B.; VAREJÃO, J. B. M.; CUPOLILLO, E.; PORROZZI, R.; CARVALHO-PAES, L. E.; GRIMALDI JR, G. Epidemiological and clinical features of *Leishmania (Viannia) braziliensis* American cutaneous and mucocutaneous leishmaniasis in the State of Espírito Santo, Brazil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 98, n. 8, p. 1003-1010, 2003.

FERREIRA, J. I. G. S. Diversidade, isolamento e filogenia de parasitas do gênero Trypanosoma em vertebrados silvestres da ilha pluvial e Estação Ecológica de Pirapitinga, Minas Gerais. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

FERRETE, J. Fauna Anofélica das Áreas de Implantação das Barragens das Usinas Hidrelétricas Capim Branco I e Capim Branco II, na Bacia do Rio Araguari, no Município de Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. 2004. 156 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Instituto de Geografia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2004.

FITZPATRICK, J. Tyrant-flycatchers (Tyrannidae). In: Del HOYO, J.; ELLIOTT, A.; SARGATAL, J.; CHRISTIE, D. A.; DE JUANA, E. (Eds.). Handbook of the Birds of the World Alive. Lynx Edicions, Barcelona, 2018. Disponível em: <<https://www.hbw.com/node/52297>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

FORATTINI, O. P. Algumas observações sobre biologia de flebótomos (Diptera, Psychodidae) em região da bacia do Rio Paraná (Brasil). Arquivos da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da Universidade de São Paulo, v. 8, n.1, p. 15-136, 1954.

FORATTINI, O. P. Entomologia médica: v. Culicini: *Haemagogus*, *Mansonia*, *Culiseta*. Sabethini. Toxorhynchitini. Arboviroses. Filariose bancroftiana. Genética (Vol. 3). Editora da Universidade de São Paulo, 1965a.

FORATTINI, O. P. Entomologia Médica. 2 Volume. Culicini: *Culex*, *Aedes* e *Psorophora*. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, p. 121-129, 1965b.

FORATTINI, O. P.; GOMES, A. D. C. Biting activity of *Aedes scapularis* (Rondani) and *Haemagogus mosquitoes* in southern Brazil (Diptera: Culicidae). Revista de Saúde Pública, v. 22, n. 2, p. 84-93, 1988.

FORATTINI, O. P.; PATTOLI, D. B.; RABELLO, E. X.; FERREIRA, O. A. Infecção natural de flebotomíneos em foco enzoótico de leishmaniose tegumentar no Estado de São Paulo, Brasil. Revista de Saúde Pública, 6, 431-433, 1972.

FREITAS, S. L. Variação geográfica, filogenia e sistemática de *Gracilinanus microtarsus* (Mammalia: Didelphimorphia). Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2007.

FREITAS, L. J. A.; PRADO, P. S.; ARANTES, F. P.; SANTIAGO, K. B.; SATO, Y.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E. Reproductive biology of the characid dourado *Salminus franciscanus* from the São Francisco River, Brasil. Animal Reproduction Science, v. 139, n. 1-4, p. 145-154, 2013.

FRICKE, R.; ESCHMEYER, W. N.; VAN DER LAAN, R. (Eds.). Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References. Disponível em: <<https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

FROST, D. R. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1. 2020. Disponível em:<<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/>>. Acesso em 10 ago. 2020.

FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS. Revisão das Listas das Espécies da Flora e da Fauna Ameaçadas de Extinção do Estado de Minas Gerais: Lista Vermelha da Fauna de Minas Gerais. v. 3, Belo Horizonte, 2007.

GALATI, E. A. B. Phlebotominae (Diptera, Psychodidae): Classification, morphology and terminology of adults and identification of American Taxa. Brazilian Sand Flies: Biology, Taxonomy, Medical Importance and Control. Springer International Publishing; p. 9-212, 2018.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BATISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTO, C. Entomologia agrícola. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GENARO, O.; COSTA, C. A.; WILLIAMS, P.; SILVA, J. E.; ROCHA, N. M.; LIMA, S. L.; MAYRINK, W. Ocorrência de calazar em área urbana da grande Belo Horizonte, MG. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 23, n. 2, p. 121-121, 1990.

GIBBONS, J. W.; SCOTT, D. E.; RYAN, R. J.; BUHLMANN, K. A.; TUBERVILLE, T. D.; METT, B. S.; GREENE, J. L.; MILLS, T.; LEIDEN, Y.; POPPY, S.; WINNE, C. T. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians: Reptile species are declining on a global scale. Six significant threats to reptile populations are habitat loss and degradation, introduced invasive species, environmental pollution, disease, unsustainable use, and global climate change. BioScience, v. 50, n. 8, p. 653-666, ago. 2000.

GODINHO, H. P. Pesquisas ictiológicas no rio Pandeiros, MG. Relatório Técnico. Belo Horizonte, 1986. 73 p.

GODINHO, L. B. Anfíbios anuros da bacia do rio São Francisco em Minas Gerais: composição e biogeografia. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2013.

GODINHO, A. L.; LAMAS, I. R.; GODINHO, H. P. Reproductive ecology of Brazilian freshwater fishes. Environmental Biology of Fishes, v. 87, p. 143-162, 2010.

GODINHO, A. L.; FORMAGIO, P. S. Efeitos da introdução de *Cichla ocellaris* e *Pygocentrus* sp. Sobre a comunidade de peixes da lagoa Dom Helvécio, MG. Encontro Anual Aqüicultura Minas Gerais. Belo Horizonte, v. 10, p. 93-102, 1992.

GODOY, A.; PINTO, C. Estudos sobre malária. Braz Med, v. 37, p. 29-33, 1923.

GOGLIATH, M.; BISAGGIO, E. L.; RIBEIRO, L. B.; RESGALLA, A. E.; BORGES, R. C. Avifauna apreendida e entregue voluntariamente ao Centro de Triagem de Animais Silvestres (Cetas) do Ibama de Juiz de Fora, Minas Gerais. Atualidades Ornitológicas, v. 154, p. 55-59, 2010.

GOMES, L. C.; AGOSTINHO, A. A. Influence of the flooding regime on the nutritional state and juvenile recruitment of the curimba, *Prochilodus scrofa*, Steindachner, in upper Parana river, Brazil. Fish. Manage. Ecol., v. 4, p. 263-274, 1997.

GONTIJO, C. M. F.; ELO, M. N. Leishmaniose visceral no Brasil: quadro atual, desafios e perspectivas. Revista Brasileira de Epidemiologia, v. 7, n. 3, p. 338-349, 2004.

GRAÇA, W. J.; PAVANELLI, C. S. Peixes da Planície de Inundação do Alto rio Paraná e Áreas Adjacentes. Maringá: Eduem, 2007. 241 p.

GREGORIN, R. Taxonomia e variação geográfica das espécies do gênero *Alouatta* Lacépède (Primates, Atelidae) no Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 23, n. 1, p. 64-144, 2006.

GUIMARÃES, A. É.; GENTILE, C.; ALENCAR, J.; LOPES, C. M.; MELLO, R. P. D. Ecology of anopheline (diptera, culicidae), malaria vectors around the Serra da Mesa reservoir, state of Goiás, Brazil: 1-frequency and climatic factors. Cadernos de Saúde Pública, v. 20, n. 1, p. 291-302, 2004.

GUIMARÃES, A. É.; MELLO, R. P. D.; LOPES, C. M.; ALENCAR, J.; GENTILE, C. Prevalência de anofelinos (Diptera: Culicidae) no crepúsculo vespertino em

áreas da usina hidrelétrica de Itaipu, no município de Guairá, Estado do Paraná, Brasil. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 92, n. 6, p. 745-754, 1997.

HARBACH, R. E.; KITCHING, I. J. Phylogeny and classification of the Culicidae (Diptera). Systematic Entomology, v. 23, n. 4, p. 327-370, 1998.

HYNES, H. B. N. The Ecology of Running Waters. Liverpool University Press, 1970. 555 p.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Pirapitinga. 2013.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume I. Brasília: ICMBio/MMA, 2018a.

INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - ICMBIO. Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção: Volume II - Mamíferos. Brasília: ICMBio/MMA, 2018b.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DA SÁGUAS - IGAM. Qualidade das Águas Superficiais de Minas Gerais em 2013: Resumo Executivo. Belo Horizonte: Instituto Mineiro de Gestão das Águas, 2014. 68 p. Disponível em: <http://www.igam.mg.gov.br/images/stories/qualidade_aguas/2014/resumo-executivo-2013.pdf>. Acesso em: 16 ago. 2020.

INSTITUTO MINEIRO DE GESTÃO DA SÁGUAS - IGAM. Séries Históricas de Monitoramento da Qualidade das Águas Superficiais do Estado de Minas Gerais. 2020. Disponível em: <<http://200.198.57.118:8080/handle/123456789/405>>. Acesso em: 8 ago. 2020.

INTERNATIONAL UNION FOR CONSERVATION OF NATURE AND NATURAL RESOURCES - IUCN. The IUCN Red List of Threatened Species. Versão 2020-2. 2020. Disponível em <<http://www.iucnredlist.org>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

JARDINE, A.; COOK, A.; WEINSTEIN, P. The utility of mosquito-borne disease as an environmental monitoring tool in tropical ecosystems. *Journal of Environmental Monitoring*, v. 10, n. 12, p. 1409-1414, 2008.

JUNQUEIRA, N. T.; LEAL, C. G.; ALVES, C. B. M.; POMPEU, P. S. Morphological diversity of fish along the rio das Velhas, Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 10, n. 2, p. 417-424, 2012.

KIRWAN, G. M.; BARNETT, J. M.; MINNS, J. Significant ornithological observations from the Rio São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil, with notes on conservation and biogeography. *Ararajuba*, v. 9, n. 2, p. 145-161, 2001.

KIRWAN, G. M.; BARNETT, J. M.; VASCONCELOS, M. F.; RAPOSO, M. A.; NETO, S. D. A.; ROESLER, I. Further comments on the avifauna of the middle São Francisco Valley, Minas Gerais, Brazil. *Bull. BOC*, v. 124, n. 3, p. 207-220, 2004.

KOBAYASHI, T.; SHIEL, R. J.; GIBBS, P.; DIXON, P. I. Freshwater zooplankton in the Hawkesbury-Nepean River: comparison of community structure with other rivers. *Hydrobiologia*, v. 377, p. 133-145, 1998.

KUMM, H. W.; CERQUEIRA, N. L. The *Haemagogus* mosquitos of Brazil. *Bulletin of Entomological Research*, v. 42, n. 1, p. 169-181, 1951.

LAEMMERT JR., H. W.; FERREIRA, L. D. C.; TAYLOR, R. M. Part II - Investigations of vertebrate hosts and arthropod vectors. *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, v., n. 6, p. 23-69, 1946.

LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M. Composition, species richness and abundance of the zooplankton community. In: THOMAZ, S. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds.). *The Upper Paraná River and its Floodplain: Physical Aspects, Ecology and Conservation*. Leiden: Backhuys Publishers, 145-190, 2004.

LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M.; COSTA, C. L.; DANIELLE, G. P.; AZEVEDO, F.; ALVES, G. M.; PEDROSO, M. M.; NAGAE, M. Y. Zooplâncton. Maringá: PELD; UEM, 2000.

LANSAC-TÔHA, F. A.; BONECKER, C. C.; VELHO, L. F. M.; LIMA, A. F. Composição, distribuição e abundância da comunidade zooplanctônica. In: VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; HAHN, N. S. (Eds.). Planície de inundação do Alto rio Paraná: aspectos físicos, biológicos e socioeconômicos. Maringá: EDUEM, p. 117-155, 1997.

LANSAC-TÔHA, F. A.; VELHO, L. F. M.; BONECKER, C. C. Estrutura da comunidade zooplanctônica antes e após a formação do reservatório de Corumbá – GO. In: HENRY, R. (Ed.). Ecologia de reservatórios: estrutura, função e aspectos sociais. Botucatu: FAPESP/FUNDIBIO, p. 349-374, 1999.

LAURINDO, R. D. S.; TOLEDO, F. R. N.; TEIXEIRA, E. M. Mammals of medium and large size in Cerrado remnants in southeastern Brazil. *Neotropical Biology and Conservation*, v. 14, n. 2, p. 195-206, 2019.

LAYR, N.; REYES-MARCHANT, P. The potamoplankton of the Middle Loire and the role of the 'moving littoral' in downstream transfer of algae and rotifers. *Hydrobiologia*, v. 356, p. 33-52, 1997.

LENCIONI-NETO, F. Une nouvelle espèce de Chordeiles (Aves, Caprimulgidae) de Bahia (Brésil). *Alauda*, v. 62, p. 242-245, 1994.

LIMA-CARVALHO, G. M.; BRAZIL, R. P.; RAMOS, M. C. D. N. F.; MEIRA, P. C. L. S.; ALMEIDA ZENÓBIO, A. P. L.; BOTELHO, H. A.; SANGUINETTE, C. C.; SARAIVA, L.; ANDRADE FILHO, J. D. Ecological aspects of phlebotomine sandflies (Diptera: Psychodidae) from a cave of the speleological province of Bambuí, Brazil. *PLoS One*, v. 8, n. 10, 2013.

LIMIAR. Estudo de Impacto Ambiental PCH Alemães Baixo. 2011a.

LIMIAR. Estudo de Impacto Ambiental PCH Cachoeira Comprida. 2011b.

LIMIAR. Estudo de Impacto Ambiental PCH Canoas. 2011c.

LIMIAR. Estudo de Impacto Ambiental PCH São Gonçalo. 2011d.

LIMIAR. Relatório de Controle Ambiental LT 340 KV Leo Silveira. 2019.

LOPES, L. E.; HOFFMANN, D.; MALDONADO-COELHO, M.; LUIZ, E. R.; D'ANGELO NETO, S. Geographic distribution, habitat association, and conservation status of the Critically Endangered Minas Gerais Tyrannulet *Phylloscartes roquettei*. *Bird Conservation International*, v.18, n. 1, p. 53-62, 2008.

LOPES, L. E.; PINHO, J. B.; BENFICA, C. E. R. Seasonal distribution and range of the Blackish-Blue Seedeater (*Amaurospiza moesta*): a bamboo-associated bird. *The Wilson Journal of Ornithology*, v. 123, n. 4, p. 797-802, 2011.

LOPES, L. E.; PINHO, J. B.; GAIOTTI, M. G.; EVANGELISTA, M. M.; VASCONCELOS, M. F. Range and natural history of seven poorly-known Neotropical rails. *Waterbirds*, v. 35, n. 3, p. 470-478, 2012.

LOPES, R. M.; LANSAC-TÔHA, F. A.; SERAFIM JUNIOR, M. Comunidade zooplanctônica do reservatório de Segredo. In: AGOSTINHO, A. A.; GOMES, L. C. (Eds.). Reservatório de Segredo. Maringá: EDUEM, 39-60, 1997.

LOUREIRO, L. O.; GREGORIN, R.; PERINI, F. A. Diversity, morphological phylogeny, and distribution of bats of the genus *Molossus* E. Geoffroy, 1805 (Chiroptera, Molossidae) in Brazil. *Zoosystema*, v. 40, p. 425-452, 2018.

LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; HEYDEN, R. Alguns aspectos da ecologia dos mosquitos (Diptera: Culicidae) de uma área de planície (granjas Calábria) em Jacarepaguá, Rio de Janeiro: IV. Preferências alimentares quanto ao hospedeiro e frequência domiciliar. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 81, n. 1, p. 15-27, 1986.

LOWE-MCCONNELL, R. H. Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais. Tradução VAZZOLER, A. E. A. M.; AGOSTINHO, A. A.; CUNNINGHAM, P. T. M. São Paulo: EDUSP, 1999. 535 p.

MACÊDO, R. H.; MARES, M. A. Geographic Variation in the South American Cricetine Rodent *Bolomys lasiurus*. *Journal of Mammalian Evolution*, v. 68, n. 3, p. 578-594, 1987.

MACHADO-ALLISON, A. Ecologia de los peces de las areas inundables de los llanos de Venezuela. *Interciencia* v. 15. n. 6. p. 411-421, 1990.

MARCHON-SILVA, V.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; ALMEIDA, M. D. D.; SILVA-VASCONCELOS, A. D.; COSTA, J. The type specimens of mosquitoes (Diptera, Culicidae) deposited in the entomological collection of the Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 91, n. 4, p. 471-478, 1996.

MARGALEF, R. *Ecologia*. Barcelona: Omega, 1983. 1010 p.

MARINHO-FILHO, J.; RODRIGUES, F. H. G.; JUAREZ, K. M. The Cerrado Mammals: Diversity, Ecology, and Natural History. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. *The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna*. Nova York: Columbia University Press, p. 266-284, 2002.

MAROLI, M.; FELICIANGELI, M. D.; BICHAUD, L.; CHARREL, R. N.; GRADONI, L. Phlebotomine sandflies and the spreading of leishmaniasis and other diseases of public health concern. *Medical and veterinary entomology*, v. 27, n. 2, p. 123-147, 2013.

MATSUMURA-TUNDISI, T. Diversidade de zooplâncton em represas do Brasil. In: HENRY, R. (Ed.) *Ecologia de Reservatórios*. Botucatu: FUNDBIO FAPESP, p. 39-54, 1999.

MAYRINK, W.; COSTA, C. A.; MAGALHÃES, P. A.; MELO, M. N.; DIAS, M.; LIMA, A. O.; MICHALICK, M. S.; WILLIAMS, P. A field trial of a vaccine against American dermal leishmaniasis. *Transactions of the royal society of tropical medicine and hygiene*, v. 73, n. 4, p. 385-387, 1979.

MAZZONI, L. G.; PERILLO, A.; D'ANGELO-NETO, S.; VASCONCELOS, M. F.; SANTOS, T. Additions to the avifauna of Unaí and Cabeceira Grande, north-west Minas Gerais. *Cotinga*, v. 37, p. 61-65, 2015.

MELLO, P. L. H.; MACHADO, R. B.; NOGUEIRA, C. C. Conserving Biogeography: Habitat Loss and Vicariant Patterns in Endemic Squamates of the Cerrado Hotspot. *Plos One*, 2015.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM. Deliberação Normativa COPAM nº 147, de 30 de abril de 2010. Aprova a Lista de Espécies Ameaçadas de Extinção da Fauna do Estado de Minas Gerais. Belo Horizonte: Diário do Executivo de Minas Gerais, 4 maio 2010. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=13192>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

MINAS GERAIS. Conselho Estadual de Política Ambiental - COPAM; Conselho Estadual de Recursos Hídricos do Estado DE Minas Gerais - CERH-MG. Deliberação Normativa Conjunta COPAM/CERH-MG nº 01, de 05 de maio de 2008. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo de Minas Gerais, 20 maio 2008.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD. Diretoria de Estudos e Projetos Ambientais - DEPA. Relatório Técnico DEPA 01/2018 Errata: Classificação das bacias hidrográficas do Estado de Minas Gerais quanto à prioridade para elaboração de Avaliação Ambiental Integrada – AAI de aproveitamentos hidrelétricos. Belo Horizonte, abr. 2019. Disponível em: <http://www.meioambiente.mg.gov.br/images/stories/2019/GESTAO_AMBIENTAL/Relat%C3%B3rio_classifica%C3%A7%C3%A3o_bacias_-_AAI_2018_completo_-_ERRATA.pdf>. Acesso em: 23 set. 2020.

MINAS GERAIS. Lei Estadual nº 15.082, de 27 de abril de 2004. Dispõe sobre rios de preservação permanente e dá outras providências. Belo Horizonte: Diário do Executivo de Minas Gerais, 28 abr. 2004. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=147>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável - SEMAD; Fundação Estadual do Meio Ambiente - FEAM; Instituto Estadual de Florestas - IEF; Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM. Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.466, de 13 de fevereiro de 2017. Institui a Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos e cria seu Comitê Gestor. Belo Horizonte: Diário do Executivo de Minas Gerais, 14 fev. 2017. Disponível em: <<http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=43718>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

MINAS GERAIS. Secretaria de Estado de Saúde de Minas Gerais - SES. Levantamento de Índice Rápido para *Aedes aegypti* (LIRAA). 2020. Disponível em: <<https://www.saude.mg.gov.br/aedes>>. Acesso em: 20 ago. 2020.

MISSAWA, N. A.; LOROSA, E. S.; DIAS, E. S. Preferência alimentar de *Lutzomyia longipalpis* (Lutz & Neiva, 1912) em área de transmissão de leishmaniose visceral em Mato Grosso. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 41, n. 4, p. 365-368, 2008.

MOREIRA JR., E. D.; SOUZA, V. M.; SREENIVASAN, M.; LOPES, N. L.; BARRETO, R. B.; CARVALHO, L. P. Peridomestic risk factors for canine leishmaniasis in urban dwellings: new findings from a prospective study in Brazil. The American journal of tropical medicine and hygiene, v. 69, n. 4, p. 393-397, 2003.

MOYLE, P. B.; CECH, J. J. Fishes: an Introduction to Ichthyology. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996. 590 p.

MOREIRA-LIMA, L. M. Aves da Mata Atlântica: riqueza, composição, status, endemismos e conservação. Dissertação (Mestrado em Zoologia) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2013.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C. G.; FONSECA, G. A. B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, v. 403, p. 853-858, 2000.

NAGY-REIS, M. B. et al. Neotropical Carnivores: a dataset on carnivore occurrence in the Neotropics. *Ecology*, *in press*.

NEVES, A.; URBINATTI, P. R.; SANTOS MALAFRONTI, R.; FERNANDES, A.; SILVA PAGANINI, W.; NATAL, D. Malaria outside the Amazon region: natural *Plasmodium* infection in anophelines collected near an indigenous village in the Vale do Rio Branco, Itanhaém, SP, Brazil. *Acta tropica*, v. 125, n. 1, p. 102-106, 2013.

NICOLAEVSKY, B. Distribuição Geográfica e Modelagem de Habitat das Espécies do Gênero *Callithrix* (Primates, Callitrichidae). Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Humanas e Naturais, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2011.

NILSON, C.; DYNESIUS, M. Ecological effects of river regulation on mammals and birds: a review. *Regulated rivers: Research and Management*, v. 9, p. 45-53, 1994.

NILSSON, C.; REIDY, C. A.; DYNESIUS, M.; REVENGA, C. Fragmentation and Flow Regulation of the World's Large River Systems. *Science*, v. 405, n. 308, abr. 2005.

NOGUEIRA, C.; RIBEIRO, S.; COSTA, G. C.; COLLI, G. R. Vicariance and endemism in a Neotropical savanna hotspot: distribution patterns of Cerrado squamate reptiles. *Journal of Biogeography*. v. 38, 2011.

NOWAK, R. M. Walker's Mammals of the World. Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2018.

NUNES, D. M. F.; MAGALHÃES, A. L. B.; WEBER, A. A.; GOMES, R. Z.; NORMANDO, F. T.; SANTIAGO, K. B.; RIZZO, E.; BAZZOLI, N. Influence of a large dam and importance of an undammed tributary on the reproductive ecology of the threatened fish matrinxã *Brycon orthotaenia* Günther, 1864 (Characiformes: Bryconidae) in southeastern Brazil. *Neotropical Ichthyology*, v. 13, n. 2, 2015.

NUNES, Y. R. F.; AZEVEDO, I. F. P.; NEVES, W. V.; VELOSO, M. D.; SOUZA, R. A.; FERNANDES, G. W. Pandeiros: o Pantanal Mineiro. Belo Horizonte, MG. *Biota: Boletim Científico da Diretoria de Biodiversidade do IEF – MG*. v. 2, n. 2, p. 4-17. 2009.

OLIVEIRA, T. G.; ALMEIDA, L. B.; CAMPOS, C. B. Avaliação do risco de extinção da Jaguatirica *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 1, p. 66-75, 2013.

OLIVEIRA-FERREIRA, J.; LOURENÇO-DE-OLIVEIRA, R.; TEVA, A.; DEANE, L. M.; DANIEL-RIBEIRO, C. T. Natural malaria infections in anophelines in Rondonia State, Brazilian Amazon. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, v. 43, n. 1, p. 6-10, 1990.

OLIVEIRA-PEREIRA, Y. N.; REBÊLO, J. M. M. Espécies de Anopheles no município de Pinheiro (Maranhão), área endêmica de malária. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 33, n. 5, p. 443-450, 2000.

ÖZER, N. Emerging vector-borne diseases in a changing environment. *Turkish Journal of Biology*, v. 29, n. 3, p. 125-135, 2005.

PACHECO, J. F. As aves da Caatinga - uma análise histórica do conhecimento. In: SILVA, J. M. C.; TABARELLI, M.; FONSECA, M. T.; LINS, L. V. (Orgs.). *Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. 382 p.

PAGLIA, A. P.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; HERRMANN, G.; AGUIAR, L. M. S.; CHIARELLO, A. G.; LEITE, Y. L. R.; COSTA, L. P.; SICILIANO, S.; KIERULFF, M. C. M.; MENDES, S. L.; TAVARES, V. C.; MITTERMEIER, R. A.;

PATTON, J. L. Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil 2ª Edição. 2. ed. Arlington, USA: Conservation International, 2012.

Paula, M. B. D.; Gomes, A. D. C. Culicidae (Diptera) em área sob influência de construção de represa no Estado de São Paulo. Revista de Saúde Pública, v. 41, p. 284-289, 2007.

PELICICE, F. M.; AGOSTINHO, A. A. Fish-passage facilities as ecological traps in large neotropical rivers. Conservation Biology, v. 22, p. 180-188, 2008.

PELICICE, F. M.; VITULE, J. R. S.; LIMA, D.; ORSI, M. L.; AGOSTINHO, A. A. A Serious New Threat to Brazilian Freshwater Ecosystems: The Naturalization of Nonnative Fish by Decree. Conservation Letters, v. 7, n. 1, p. 55-60, 2014.

PEREIRA, A. A. S. Avaliação da infecção por *Leishmania* spp. em pequenos mamíferos de áreas endêmicas de Minas Gerais, Brasil. Dissertação (Mestrado) - Centro de Pesquisas René Rachou, Fundação Oswaldo Cruz, Belo Horizonte, 2015.

PESSOA, S. B.; COUTINHO, J. O. Natural infection of *Phlebotomus pessoai* by leptomonas forms probably from *Leishmania braziliensis*. Revista de Biologia e Higiene, v. 10, p. 139-142, 1940.

PIACENTINI, V. Q.; ALEIXO, A.; AGNE, C. E.; MAURÍCIO, G. N.; PACHECO, J. F.; BRAVO, G. A.; BRITO, G. R. R.; NAKA, L. N.; OLMOS, F.; POSSO, S.; SILVEIRA, L. F.; BETINI, G. S.; CARRANO, E.; FRANZ, I.; LEES, A. C.; LIMA, L. M.; PIOLI, D.; SCHUNCK, F.; AMARAL, F. R.; BENCKE, G. A.; COHN-HAFT, M.; FIGUEIREDO, L. F. A.; STRAUBE, F. C.; CESARI, E. Annotated checklist of the birds of Brazil by the Brazilian Ornithological Records Committee / Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos. Revista Brasileira de Ornitologia, v. 23, n. 2, p. 91-298, 2015.

POLAZ, C. N. M.; BATAUS, Y. S. L.; DESBIEZ, A.; REIS, M. L. Plano de ação nacional para a conservação das espécies aquáticas ameaçadas de extinção da bacia do rio Paraíba do Sul. Série Espécies Ameaçadas, 2011.

POMPEU, P. S.; AGOSTINHO, A. A.; PELICICE, F. M. Existing and Future Challenges: the concept of successful fish passage in South America. *River Res. Applic.* v. 28, p. 504-512. 2012.

POMPEU, P. S.; ALVES C. B. M. Ictiofauna do rio das Velhas: revitalização, barragens e conexões com o rio São Francisco. Parecer técnico. Comitê da Bacia Hidrográfica do rio das Velhas. Belo Horizonte, 2010. 20 p.

PÓVOA, M. M.; SOUZA, R. T. L. D.; LACERDA, R. N. D. L.; SANTA ROSA, E.; GALIZA, D.; SOUZA, J. R. D.; CONN, J. E. The importance of *Anopheles albitarsis* E and *An. darlingi* in human malaria transmission in Boa Vista, state of Roraima, Brazil. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 101, n. 2, p. 163-168, 2006.

PRACHEIL, B. M.; MCINTYRE, P. B.; LIONS, J. D. Enhancing conservation of large-river biodiversity by accounting for tributaries. *Frontiers in Ecology and the Environment*, v. 11, p. 124-128, 2013.

QUEIROZ, R. G.; IZABEL DE ALENCAR, B. V.; VASCONCELOS, A. W.; PESSOA, F. A. C.; SOUSA, R. N.; DAVID, J. R. Cutaneous leishmaniasis in Ceara state in northeastern Brazil: incrimination of *Lutzomyia whitmani* (Diptera: Psychodidae) as a vector of *Leishmania braziliensis* in baturite municipality. *The American journal of tropical medicine and hygiene*, v. 50, n. 6, p. 693-698, 1994.

QUINTELA, F. M.; ROSA, C. A. D. A.; FEIJÓ, A. Updated and annotated checklist of recent mammals from Brazil. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 92, p. 1-57, 2020.

RACHOU, R. G. Anofelinos do Brasil: comportamento das espécies vetoras de malária. *Rev Bras Malariol Doencas Trop*, v. 10, p. 145-181, 1958.

RANGEL, E. F.; LAINSON, R. Ecologia das leishmanioses: transmissores de leishmaniose tegumentar americana. *Flebotomíneos do Brasil*, p. 291-309, 2003.

RANGEL, E. F.; BARBOSA, A. F.; ANDRADE, C. A.; SOUSA, N. A.; WERMELINGER, E. D. Development of *Leishmania (Viannia) braziliensis* Vianna,

1911 in *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) under experimental conditions. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 87, n. 2, p. 235-238, 1992.

RANGEL, E. F.; SOUZA, N. A. D.; WERMELINGER, E. D.; BARBOSA, A. F. Natural infection of *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912, in an endemic area of visceral leishmaniasis of Rio de Janeiro. 1984.

RANGEL, E. F.; SOUZA, N. A.; WERMELINGER, E. D.; AZEVEDO, A. C. R.; BARBOSA, A. F.; ANDRADE, C. A. Flebótomos de Vargem Grande, foco de leishmaniose tegumentar no Estado do Rio de Janeiro. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 81, n. 3, p. 347-349, 1986.

RANGEL, E. F.; TRAVI, B. L.; BARBOSA, A. F.; MONTOYA, J. Development of Colombian isolates of *Leishmania (Viannia) panamensis*, *Le.(V.) guyanensis* and *Le.(V.) braziliensis* in the sandfly *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) under experimental conditions. Memórias do Instituto Oswaldo Cruz, v. 88, n. 4, p. 513-515, 1993.

REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS - RENCTAS. Primeiro relatório nacional sobre o tráfico de fauna silvestre. Brasília: RENCTAS, 2002. 108 p.

REDE NACIONAL DE COMBATE AO TRÁFICO DE ANIMAIS - RENCTAS. Relatório nacional sobre gestão e uso sustentável da fauna silvestre. 2. ed. Brasília: RENCTAS, 2017. Disponível em: <<http://www.renctas.org.br>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

RÊGO, F. D.; SOUZA, G. D.; MIRANDA, J. B.; PEIXOTO, L. V.; ANDRADE-FILHO, J. D. Potential Vectors of *Leishmania* Parasites in a Recent Focus of Visceral Leishmaniasis in Neighborhoods of Porto Alegre, State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Journal of Medical Entomology*, 2020.

REMSEN, J. V.; ARETA J. I.; CADENA, C. D.; JARAMILLO, A.; NORES, M.; PACHECO, J. F.; PEREZ-EMAN, J.; ROBBINS, M. B.; STILES, F. G.; STOTZ, D.

F.; ZIMMER K. J. A classification of the bird species of South America. American Ornithologists' Union, 30 jul. 2015. Disponível em: <<http://www.museum.lsu.edu/>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

RIBON, R.; ESTEVÃO, G. R. D. M.; SIMON, J. E.; SILVA, N. F.; PACHECO, S.; PINHEIRO, R. T. Aves do cerrado de Três Marias, Estado de Minas Gerais. Ceres, v. 42, n. 242, p. 344-352, 2015.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. The Birds of South America Volume 1: The Oscine Passerines. Austin: University of Texas Press, 1989.

RIDGELY, R. S.; TUDOR, G. The Birds of South America Volume 2: The Suboscine Passerines. Austin: University of Texas Press, 1994. 940 p.

RIGUEIRA, S. E.; VALLE, C. M. C.; VAREJÃO, J. B. M.; ALBURQUEQUE, P. V.; NOGUEIRA, J. C. Algumas observações sobre o ciclo reprodutivo anual de fêmeas do gambá *Didelphis albiventris* (Lund, 1841) (Marsupialia, Didelphidae) em populações naturais no Estado de Minas Gerais, Brasil. Revista Brasileira de Zoologia, v. 4, n. 2, p. 129-137, 1987.

REZENDE, H. R.; SESSA, P. A.; FERREIRA, A. L.; SANTOS, C. B. D.; LEITE, G. R.; FALQUETO, A. Efeitos da implantação da Usina Hidrelétrica de Rosal, Rio Itabapoana, Estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro, sobre anofelinos, planorbídeos e flebotomíneos. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 42, n. 2, 160-164, 2009.

ROCHA, C. F. D.; ANJOS, L. A. Feeding ecology of a nocturnal invasive alien lizard species, *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnès, 1818 (Gekkonidae), living in an outcrop rocky area in southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 67, n. 3, 2007.

ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G. Occurrence and distribution of the exotic lizard *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnès, 1818 in Ilha Grande, RJ, Brazil. Brazilian Journal of Biology, v. 71, n. 2, 2011.

RODRIGUES, A. C. M.; MELO, L. M.; MAGALHÃES, R. D.; MORAES, N. B.; SOUZA JÚNIOR, A. D.; BEVILAQUA, C. M. L. Molecular identification of *Lutzomyia migonei* (Diptera: Psychodidae) as a potential vector for *Leishmania infantum* (Kinetoplastida: Trypanosomatidae). *Veterinary parasitology*, v. 220, p. 28-32, 2016.

RODRIGUES, L. A. Avaliação do risco de extinção da Lontra neotropical *Lontra longicaudis* (Olfers, 1818) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, v. 3, n. 1, p. 216-227, 2013a.

RODRIGUES, M. L. F. História evolutiva de *Conepatus* (Carnivora: Mephtidae): padrões biogeográficos de diversificação, investigação filogenética e revisão taxonômica do gênero. Tese (Doutorado) - Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013b.

ROMERO, G. A.; BOELAERT, M. Control of visceral leishmaniasis in Latin America - a systematic review. *PLoS Negl Trop Dis*, v. 4, n. 1, 2010.

ROOT, F. M. Studies on Brazilian mosquitoes. I. The anophelines of the *Nyssorhynchus* group. *American Journal of Hygiene*, v. 6, n. 5, 1926.

ROSA, C. A. et al. Neotropical Alien Mammals: a data set of occurrence and abundance of alien mammals in the Neotropics. *Ecology*, v. 101, n. 8, ago. 2020.

ROSSA-FERES, D. C.; GAREY, M. V.; CARAMASCHI, U.; NAPOLI, M. F.; NOMURA, F.; BISPO, A. A.; BRASILEIRO, C. A.; THOMÉ, M. T. C.; SAWAYA, R. J.; CONTE, C. E.; CRUZ, C. A. G.; NASCIMENTO, L. B.; GASPARINI, J. L.; ALMEIDA, A. P.; HADDAD, C. F. B. Anfíbios da Mata Atlântica: Lista de Espécies, Histórico dos Estudos, Biologia e Conservação. In: MONTEIRO-FILHO, E. L. A.; CONTE, C. E. *Revisões em Zoologia: Mata Atlântica*. Curitiba: Editora UFPR, 2017.

RUBIO-PALIS, Y. Caracterización morfométrica de poblaciones del vector de malaria *Anopheles (Nyssorhynchus) darlingi* Root (Diptera: Culicidae) en Venezuela. *Bol Entomol Venez*, v. 13, n. 2, p. 141-172, 1998.

SALOMÓN, O. D.; QUINTANA, M. G.; BEZZI, G.; MORÁN, M. L.; BETBEDER, E.; VALDÉZ, D. V. *Lutzomyia migonei* as putative vector of visceral leishmaniasis in La Banda, Argentina. *Acta Tropica*, v. 113, n. 1, p. 84-87, 2010.

SANCHES, B. O.; BECKER, B.; GOMES, P. L. A.; SANTOS, G. B. A ictiofauna de quatro reservatórios da Cemig: caracterização das comunidades. p. 185-214. In: CALLISTO, M.; ALVES, C. B. M.; LOPES, J. M.; CASTRO, M. A. (Orgs.). *Condições ecológicas em bacias hidrográficas de empreendimentos hidrelétricos*. Belo Horizonte: Companhia Energética de Minas Gerais (Série Peixe Vivo, 2), 2014. 361 p.

SANCHES, B. O.; HUGHES, R. N.; MACEDO, D. R.; CALLISTO, M.; SANTOS, G. B. Spatial variations in fish assemblage structure in a southeastern Brazilian reservoir. *Brazilian Journal of Biology*, v. 76, p. 185-193, 2016.

SANTOS, P. M. et al. Neotropical Xenarthrans: a data set of occurrence of xenarthran species in the Neotropics. *Ecology*, v. 100, n. 7, 2019.

SANTOS, S. O.; ARIAS, J.; RIBEIRO, A. A.; HOFFMANN, M. D. P.; FREITAS, R. A. D.; MALACCO, M. A. F. Incrimination of *Lutzomyia cruzi* as a vector of American visceral leishmaniasis. *Medical and veterinary entomology*, v.12, n. 3, p. 315-317, 1998.

SARAIVA, L.; CARVALHO, G. M.; GONTIJO, C. M.; QUARESMA, P. F.; LIMA, A. C.; FALCÃO, A. L.; FILHO, J. D. A. Natural infection of *Lutzomyia neivai* and *Lutzomyia sallesi* (Diptera: Psychodidae) by *Leishmania infantum chagasi* in Brazil. *Journal of Medical Entomology*, v. 46, n. 5, p. 1159-1163, 2009.

SATO, Y.; BAZZOLI, N.; RIZZO, E.; BOSCHI, M. B.; MIRANDA, M. O. T. Influence of the Abaeté River on the reproductive success of the neotropical migratory teleost *Prochilodus argenteus* in the São Francisco River, downstream from the Três Marias Dam, southeastern Brazil. *River Research and Applications*, v. 21, n. 8, p. 939-950, 2005.

SATO, Y.; GODINHO, H. P. Migratory fishes of the São Francisco River. In: CAROLSFELD, J.; HARVEY, B.; ROSS, C.; BAER, E. A. (Eds.). Migratory fishes of South America: biology, fisheries, and conservation status. Victoria: World Fisheries Trust/IDRC/World Bank, p. 199-232, 2003.

SEGALLA, M. V.; CARAMASCHI, U.; CRUZ, C. A. G.; GARCIA, P. C. A.; GRANT, T.; HADDAD, C. F. B.; SANTANA, D. J.; TOLEDO, L. F.; LANGONE, J. Brazilian amphibians: List of species. 2019.

SHANNON, R. C.; DAVIS, N. C. Observations on the Anophelini (Culicidae) of Bahia, Brazil. Annals of the Entomological Society of America, v. 23, n. 3, p. 467-506, 1930.

SHANNON, R. C.; WHITMAN, L.; FRANCA, M. Yellow Fever Virus in Jungle Mosquitoes. Science, v. 88, 1938.

SHAW, J. J.; LAINSON, R. Leishmaniasis in Brazil II: observations on enzootic rodent leishmaniasis in the lower amazon region-the feeding habits of the vector, *Lutzomyia flaviscutellata* in reference to man, rodents and other animals. 1968.

SICK, H. Ornitologia Brasileira. Rio de Janeiro, Nova Fronteira, 1997. 912 p.

SILVA, A. C. D.; GOMES, A. D. C. Estudo da competência vetorial de *Lutzomyia intermedia* (Lutz & Neiva, 1912) para *Leishmania (Viannia) braziliensis*, Vianna, 1911. Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, v. 34, n. 2, p. 187-191, 2001.

SILVA, F. F. R. Distribuição do gênero *Callithrix* no Estado de Minas Gerais: introdução de espécies e hibridação. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Biologia Animal, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

SILVA, G. A.; SALVADOR, G. N.; MALACCO, G. B.; NOGUEIRA, W.; ALMEIDA, S. M. Range and conservation of the regionally Critically Endangered Black-collared Swallow, *Pygochelidon melanoleuca* (Wied, 1820) (Aves, Hirundinidae), in Minas Gerais, Brazil. Check List, v. 13, n. 5, p. 455-459, 2017.

SILVA, J. M. C.; BATES, J. M. S Biogeographic Patterns and Conservation in the South American Cerrado: A Tropical Savanna Hotspot. *BioScience*, v. 52, n. 3, p. 225-233, 2000.

SILVA, J. M. C.; SANTOS, M. P. D. A importância relativa dos processos biogeográficos na formação da avifauna do Cerrado e de outros biomas brasileiros. In: SCARIOT, A. J.; SOUSA FILHO, C.; FELFILI, J. M. (Eds.). *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 224-233, 2005.

SILVA, O. S. D.; GRUNEWALD, J. Contribution to the sand fly fauna (Diptera: Phlebotominae) of Rio Grande do Sul, Brazil and *Leishmania (Viannia)* infections. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, v. 94, n. 5, p. 579-582, 1999.

SILVANO, D. L.; COLLI, G. R.; DIXO, M. B. O.; PIMENTA, B. V. S.; WIEDERHECKER, H. C. Anfíbios e Répteis. In: RAMBALDI, D. M.; OLIVEIRA, D. A. S. *Fragmentação de Ecossistemas: Causas, Efeitos sobre a Biodiversidade e Recomendações de Políticas Públicas*. Brasília: MMA; SBF, p. 183-200, 2005.

SILVEIRA, A. L.; PACHECO, S. A. Javaporco (*Sus scrofa*) (Mammalia, Cetartiodactyla) em João Pinheiro, Cerrado de Minas Gerais, Brasil, com observações sobre história natural, conservação e distribuição regional. *Revista Brasileira de Zoociências*, v. 19, n. 1, p. 91-136, 2018.

SIMBERLOFF, D. Confronting introduced species: a form of xenophobia? *Biol. Invasions*, v. 5, p.179-192, 2003.

SISTEMA ESTADUAL DE MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS - SISEMA. Infraestrutura de Dados Espaciais do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos. Belo Horizonte: IDE-Sisema, 2019. Disponível em: <<http://idesisema.meioambiente.mg.gov.br/>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

SLÁDECK, V. Rotifers as indicators of water quality. *Hydrobiologia*, v. 100, p. 169-201, 1983.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOZOOLOGIA - SBMZ. Mamíferos do Brasil. 2020. Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acesso em: 24 ago. 2020.

SOUZA, C. M. D.; SOARES, R. P. P.; ANDRADE FILHO, J. D.; XAVIER, D. C.; SARAIVA, L.; FONSECA, A. L.; SILVA, R. A.; OLIVEIRA, M. E.; BORGES, E. C.; SANGUINETTE, C. C.; MELO, M. N. Phlebotomine sand flies (Diptera: Psychodidae) and *Leishmania* infection in Gafanhoto Park, Divinópolis, Brazil. J. Med. Entomol., v. 47, n. 6, p. 1212-1219 2010.

SOUZA, R. C. R.; RÊGO, A. C.L.; GODINHO, A. L. Lista das espécies de peixes amostradas no projeto de avaliação de risco de morte de peixes em usinas hidrelétricas. p. 297-308. In: LOURES, R. C.; GODINHO, A. L. (Orgs.). Avaliação de risco de morte de peixes em usinas hidrelétricas. Belo Horizonte. Companhia Energética de Minas Gerais (Série Peixe Vivo, 5), 2016. 329 p.

SOUZA, T. O.; VILELA, D. A. R.; CÂMARA, B. G. O. Pressões sobre a avifauna brasileira: Aves recebidas pelo CETAS/IBAMA, Belo Horizonte, Minas Gerais. Ornithologia, v. 7, n. 1, p. 1-11, 2014.

STOTZ, D. F.; FITZPATRICK, J. W.; PARKET. A.; MOSKOVITS, D. K. Neotropical Birds: ecology and conservation. Chicago: University of Chicago Press, 1996. 478 p.

SUSTENTÁVEL. Relatório de Controle Ambiental PCH Limeira. 2012.

TADEI, W. P.; DUTARY THATCHER, B. Malaria vectors in the Brazilian Amazon: *Anopheles* of the subgenus *Nyssorhynchus*. Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo, v. 42, n. 2, p. 87-94, 2000.

TADEI, W. P.; DUTARY THATCHER, B.; SANTOS, J. M.; SCARPASSA, V. M.; RODRIGUES, I. B.; RAFAEL, M. S. Ecologic observations on anopheline vectors of malaria in the Brazilian Amazon. The American journal of tropical medicine and hygiene, v. 59, n. 2, p. 325-335, 1998.

TANURE, A.; PEIXOTO, J. C.; AFONSO, M. M. D. S.; DUARTE, R.; PINHEIRO, A. D. C.; COELHO, S. V. B.; BARATA, R. A. Identification of sandflies (Diptera: Psychodidae: Phlebotominae) blood meals in an endemic leishmaniasis area in Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 57, n. 4, p. 321-324, 2015.

TAUIL, P. L. Comments on the epidemiology and control of malaria in Brazil. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, v. 81, n. 2, p. 39-41, 1986.

TAUIL, P.; DANIEL-RIBEIRO, C. Some aspects of epidemiology and control of malaria in Brazil. *Res Rev Parasitol*, v. 58, n. 3-4, p. 163-167, 1998.

TAVARES, V. C.; AGUIAR, L. M. S.; PERINI, F. A.; FALCÃO, F. C.; GREGORIN, R. Bats of the state of Minas Gerais, southeastern Brasil. *Chiroptera Neotropical*, v. 16, n. 1, p. 675-705, 2010.

TEODORO, U.; GUILHERME, A. L. F.; LOZOVEI, A. L.; LA SALVIA FILHO, V.; FUKUSHIGUE, Y.; SPINOSA, R. P.; FERREIRA, M. E. M. C.; BARBOSA, O. C.; LIMA, E. M. D. Culicídeos do lago de Itaipu, no rio Paraná, Sul do Brasil. *Revista de Saúde Pública*, v. 29, p. 6-14, 1995.

TUBAKI, R. M.; MENEZES, R. M. T. D.; CARDOSO JUNIOR, R. P.; BERGO, E. S. Studies on entomological monitoring: mosquito species frequency in riverine habitats of the Igarapava Dam, Southern Region, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, v. 46, n. 4, p. 223-229, 2004.

VALDUJO, P. H.; SILVANO, D. L.; COLLI, G.; MARTINS, M. Anuran species composition and distribution patterns in brazilian cerrado, a neotropical hotspot. *South American Journal of Herpetology*, v. 7, n. 2, 2012.

VALE, C. A.; MENINI NETO, L.; PREZOTO, F. Distribution and invasive potential of the black-tufted marmoset *Callithrix penicillata* in the Brazilian territory. *Scientia Plena*, v. 16, n. 5, p. 1-19, 2020.

VASCONCELOS, M. F.; D'ANGELO NETO, S.; KIRWAN, G. M.; BORNSCHEIN, M. R.; DINIZ, M. G.; SILVA, J. F. Important ornithological records from Minas Gerais state, Brazil. *Bulletin of the British Ornithologists' Club*, v. 126, p. 212-238, 2006.

VASCONCELOS, M. F.; RODRIGUES, M.; SILVA, J. M. C. Setor Mineiro do Vale do Rio São Francisco. In: VALENTE, R. D. M.; SILVA, J. M. C.; STRAUBE, F. C.; NASCIMENTO, J. L. X. *Conservação de aves migratórias neárticas no Brasil*. Belém: Conservação Internacional, 2011.

VAZZOLER, A. E. A. M. *Biologia da Reprodução de Peixes Teleósteos: Teoria e Prática*. Maringá: EDUEM, 1996. 169 p.

VELHO, L. F. M.; F. A. LANSAC-TÔHA, F. A.; BINI, L. M. Spatial and temporal variation in densities of testate amoebae in the plankton of the Upper Parana River floodplain, Brazil. *Hydrobiologia*, v. 411, p. 103-113, 1999.

VILELA, M. L.; AZEVEDO, A. C. R.; COSTA, S. M.; COSTA, W. A.; MOTTA-SILVA, D.; GRAJAUSKAS, A. M.; CARVALHO, B. M.; BRAHIM, L. R. N.; KOZLOWSKY, D.; RANGEL, E. F. Sand fly survey in the influence area of Peixe Angical Hydroelectric Plant, state of Tocantins, Brazil. In 6th International Symposium on Phlebotomine Sandflies, Lima. Out. 2008.

WALSH, J. F.; MOLYNEUX, D. H.; BIRLEY, M. H. Deforestation: effects on vector-borne disease. *Parasitology*, v. 106, n. S1, p. S55-S75, 1993.

WALTER REED BIOSYSTEMATICS UNIT - WRBR. Systematic catalog of Culicidae [internet]. 2020. Disponível em: <<http://www.mosquitocatalog.org/>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

WARD, R. D. The colonization of *Lutzomyia flaviscutellata* (Diptera: Psychodidae), a vector of *Leishmania mexicana amazonensis* in Brazil. *Journal of Medical Entomology*, v. 14, n. 4, p. 469-476, 1977.

WEBER, A. A.; NUNES, D. M. F.; GOMES, R. Z.; RIZZO, E.; SANTIAGO, K. B.; BAZZOLI, N. Downstream impacts of a dam and influence of a tributary on the reproductive success of *Leporinus reinhardtii* in São Francisco River. *Aquatic Biology*, v. 19, n. 2, p. 195-200, 2013.

WERMELINGER, E. D.; BENIGNO, C. V.; MACHADO, R. N.; NASCIMENTO, T. F.; FERREIRA, A. P.; MEIRA, A. M.; SOUZA, M. B.; ZANUNCIO, J. C. Occurrence of *Anopheles (Nyssorhynchus) rangeli* (Gabaldon et al) and *Anopheles (Nyssorhynchus) evansae* (Brethes) (Diptera: Culicidae) in an Eutrophized Dam. *Neotropical Entomology*, v. 39, n. 3, p. 449-450, 2010.

WETZEL, R. G. *Limnology: Lake and River Ecosystems*. 3. ed. San Diego: Academic Press, 2001. 1006 p.

WHITFIELD, A. K.; ELLIOTT, M. Fishes as indicators of environmental and ecological changes within estuaries: a review of progress and some suggestions for the future. *Journal of Fish Biology*, v. 61, p. 229-250, 2002.

WINEMILLER, K. O. Patterns of variation in life history among South American fishes in seasonal environments. *Oecologia*, v. 81, p. 225-241, 1989.

YAMASAKI, T.; DUARTE, A. M.; CURADO, I.; SUMMA, M. E.; NEVES, D. V.; WUNDERLICH, G.; MALAFRONTA, R. S. Detection of etiological agents of malaria in howler monkeys from Atlantic Forests, rescued in regions of São Paulo city, Brazil. *Journal of medical primatology*, v. 40, n. 6, p. 392-400, 2011.

ZARET, M.; PAYNE, R. T. Species introduction to a tropical lake. *Science* v. 182, p. 449-455, 1973.

SÍNTESE CONCLUSIVA

A seguir são apresentados os principais apontamentos realizados pelos meios estudados:

Hidrologia

Ao longo do Parecer Hidrológico foram apresentados alguns riscos identificados principalmente voltados aos usos de recursos hídricos já existentes na área do reservatório, e a jusante, que poderão ser impactados de acordo com a operação e consumo de água a ser previsto pela UHE. Nesse sentido, apesar dos aproveitamentos hidrelétricos serem usualmente considerados como usos não consuntivos, pode ser verificado que no período de estiagem ocorrerão consumos de água relevantes por evaporação e que poderão levar a riscos de desabastecimento de usos localizados a jusante. Da mesma forma, o empreendimento poderá ser impactado por usos a montante, considerando que as bacias do Paraopeba, Pará e Alto São Francisco também apresentam planejamentos e potencial crescimento de demandas.

Assim, as principais recomendações são para que tais aspectos e riscos de impactos aos usos da bacia sejam avaliados no contexto da DRDH que deverá ser analisada pela ANA e que os estudos e próximos passos tenham acompanhamento contínuo do CBHSF.

Socioeconomia

O objetivo principal do Parecer Socioeconômico foi caracterizar os impactos ambientais, no meio socioeconômico e cultural, associados ao projeto de instalação da usina hidrelétrica Formoso, cujas obras de instalação estão previstas para ocorrerem nos municípios de Pirapora, Buritizeiro, Várzea da Palma, Lassance, São Gonçalo do Abaeté e Três Marias, em Minas Gerais.

Quaisquer conclusões e recomendações relacionadas aos impactos socioeconômicos e culturais da UHE Formoso devem partir de um estudo metodologicamente robusto, que seja construído e discutido, de forma dialógica com as populações das áreas de influência, pesquisadores, representantes de movimentos sociais e dos órgãos ambientais. O conteúdo apresentado neste

parecer representa um esforço de contribuir nesse sentido. De forma alguma é possível por deste estudo indicar conclusões e recomendações definitivas sobre o empreendimento. Devem ser observados alguns fatos, no que tange as boas práticas de implantação de um empreendimento dessa tipologia e porte:

- O empreendedor não apresentou o projeto para população local;
- Não aconteceu no processo de licenciamento, até agora, nenhuma ação que garantisse a participação social informada;
- Comunidades e povos tradicionais não têm sido considerados e nem sujeitos de protocolos de consulta;
- O processo de licenciamento tem tido mudanças sem justificativas técnicas e, aparentemente, devido às pressões do empreendedor;
- Os mitos em relação à empreendimentos hidrelétricos e expressos na Carta de Guaraciaba (Anexo II) continuam sendo reproduzidos no contexto de usina hidrelétrica Formoso.

Diante do supracitado, recomenda-se que os grupos e movimentos sociais reivindiquem, imediatamente, assessoria técnica independente, que tenha capacidade de realizar estudos, programas de comunicação e mobilização para garantir a participação informada das populações que estão na área de influência já delimitada, bem como aquelas que apresentam controvérsias em sua classificação. Somente por meio de um debate amplo e pautado na participação informada das pessoas e comunidades atingidas que será possível que as populações tenham seus direitos humanos respeitados ao longo deste processo.

Fauna

Por meio do levantamento de dados secundários foi possível avaliar previamente o contexto biológico ao qual o empreendimento em pauta pretende se inserir. Por meio do levantamento e compilação de dados secundários, foram obtidas informações referentes à riqueza, diversidade, abundância, modos de vida das espécies, entre outros. Possibilitando assim a verificar a alta riqueza da fauna com potencial ocorrência na área de inserção da UHE Formoso.

Sendo assim, de forma geral, pode-se esperar que a implantação da UHE Formoso vai afetar diretamente a fauna regional por alterações ambientais, perda de habitat e transformação do ambiente aquático.

Assim, é de suma importância a adoção de medidas mitigadoras, compensatórias e de monitoramento, para reduzir e/ou minimizar tais impactos sobre as comunidades. A ictiofauna merece especial destaque sob o aspecto conservacionista, uma vez que apresenta características ecológicas fortemente impactadas por empreendimentos hidrelétricos, como no caso das espécies migradoras ou em condições de conservação já comprometidas (espécies ameaçadas de extinção).