

Diretrizes para adequada consideração dos peixes rivulídeos nos empreendimentos passíveis de atos autorizativos ambientais

PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DOS
PEIXES RIVULÍDEOS AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO



Matilebias litzi
Foto: Matheus Volcan

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE E MUDANÇA DO CLIMA
INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE
DIRETORIA DE PESQUISA, AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO DA BIODIVERSIDADE
CENTRO NACIONAL DE PESQUISA E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE AQUÁTICA
CONTINENTAL

DIRETRIZES PARA ADEQUADA CONSIDERAÇÃO DOS PEIXES RIVULÍDEOS NOS EMPREENDIMENTOS PASSÍVEIS DE ATOS AUTORIZATIVOS AMBIENTAIS

PLANO DE AÇÃO NACIONAL PARA CONSERVAÇÃO DOS PEIXES RIVULÍDEOS
AMEAÇADOS DE EXTINÇÃO – PAN RIVULÍDEOS

Autores

Adriana Castilho Costa Ribeiro de Deus
Dalton Tavares Bressane Nielsen
Fabio Origuela de Lira
Izabel Corrêa Boock de Garcia
Luciana Hitomi Hayashi Martins
Luis Estebán Krause Lanés
Márcio Joaquim da Silva
Maria Rita Barreto Netto
Matheus Vieira Volcan
Mozart da Silva Lauxen
Telton Anselmo Ramos
Thomas Toshio Yoshinaga
Werther Pereira Ramalho

Pirassununga/SP, abril de 2025



SUMÁRIO

1. CONTEXTUALIZAÇÃO	3
1.1. Os RIVULÍDEOS	3
1.2. AS AMEAÇAS.....	6
1.3. TIPOLOGIAS DE AMBIENTES DE OCORRÊNCIA DE PEIXES RIVULÍDEOS	6
1.3.1. RIVULÍDEOS ANUAIS	7
1.3.2. RIVULÍDEOS NÃO-ANUAIS	19
1.4. EMPREENDIMENTOS PASSÍVEIS DE ATOS AUTORIZATIVOS	23
1.5. Os TERMOS DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDOS AMBIENTAIS.....	24
2. CONTEÚDO MÍNIMO DO TERMO DE REFERÊNCIA.....	27
2.1. ITENS GERAIS.....	27
2.1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR PROPONENTE DO PROJETO E EMPRESA RESPONSÁVEL PELO ESTUDO AMBIENTAL ITENS GERAIS.....	27
2.1.2. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO	28
A) CARACTERIZAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO.....	28
B) CARACTERIZAÇÃO DA OPERAÇÃO.....	28
2.2.1. DIAGNÓSTICO DO MEIO FÍSICO	29
A) HIDROLOGIA.....	29
B) QUALIDADE DA ÁGUA	29
2.2.2. ANÁLISE DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	30
2.2.3. ÁREAS DE INFLUÊNCIA.....	30
2.2.4. MEDIDAS MITIGADORAS, COMPENSATÓRIAS E PROGRAMAS AMBIENTAIS.....	30
2.2.5. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	31
2.3. DIAGNÓSTICO DOS RIVULÍDEOS.....	32
CASO CONSTATADA A PRESENÇA DE PEIXES RIVULÍDEOS:	34
ANEXO	36

1. CONTEXTUALIZAÇÃO

Os peixes rivulídeos (família Rivulidae) constituem um grupo taxonômico com elevada especificidade de hábitat, distribuição geográfica restrita, alto endemismo e grande importância conservacionista, destacando-se como o grupo de vertebrados com maior percentual de espécies ameaçadas de extinção do país. Atualmente, 130 espécies estão listadas como ameaçadas de extinção (Portaria MMA nº 148/2022)¹, o que representa 44% das espécies ameaçadas de peixes de água doce no Brasil. Ainda assim, constitui um grupo pouco conhecido e, por esse motivo, frequentemente desconsiderado em análises de viabilidade, implantação e operação de empreendimentos.

Considerando que as alterações do ambiente natural devem ser autorizadas pelo poder público, o Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Peixes Rivulídeos Ameaçados de Extinção (PAN Rivulídeos) definiu, como uma de suas ações fundamentais, disponibilizar subsídios ao corpo técnico dos órgãos licenciadores das diferentes esferas de governo, para melhor conhecimento e consideração do tema.

Neste sentido, este documento visa apresentar instruções relativas ao conteúdo mínimo para elaboração de estudos ambientais no processo de licenciamento ambiental de empreendimentos envolvendo a temática dos peixes rivulídeos, trazendo, também orientações sobre aspectos metodológicos a serem adotados pelas prestadoras de serviços de consultoria ambiental com o propósito de evitar e mitigar a perda de seus habitats e a extinção de suas e populações.

1.1. Os Rivulídeos

A família Rivulidae abrange 486 espécies, pertencentes a 49 gêneros (Fricke, Eschmeyer & Van der Laan, 2025)² e está distribuída na região Neotropical, desde a Argentina até o sul dos Estados Unidos. O Brasil reúne a maior riqueza específica

¹ Ministério do Meio Ambiente. Portaria nº 148, de 7 de junho de 2022. (<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-mma-n-148-de-7-de-junho-de-2022-406272733>). Acesso em 10 jan 2025.

² Fricke, R., Eschmeyer, W. N. & Van der Laan, R. (eds) 2024. **Eschmeyer's Catalog of Fishes: Genera, Species, References.** (<http://researcharchive.calacademy.org/research/ichthyology/catalog/fishcatmain.asp>). Acesso em 10 jan 2025.

da família, abrigando mais de 60% das espécies. Estes peixes possuem geralmente tamanho corpóreo reduzido (inferior a 5 cm), marcado dimorfismo sexual, ciclo de vida curto e alto grau de endemismo. Dentre os rivulídeos existem espécies que habitam áreas úmidas temporárias e áreas perenes; os que se adaptaram aos ambientes temporários possuem ciclo de vida anual, enquanto os demais são denominados não-anuais (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação dos gêneros de Rivulidae com registro no Brasil, ciclo de vida e biomas de ocorrência.

Gênero	Ciclo de vida	Bioma
<i>Laimosemion</i>	Não-anual	Amazônia
<i>Anablepsoides</i>	Não-anual	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Melanorivulus</i>	Não-anual	Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal
<i>Pituna</i>	Anual	Amazônia, Cerrado
<i>Maratecoara</i>	Anual	Amazônia, Cerrado
<i>Spectrolebias</i>	Anual	Amazônia, Cerrado
<i>Neofundulus</i>	Anual	Amazônia, Cerrado, Pantanal
<i>Plesiolebias</i>	Anual	Amazônia, Cerrado, Pantanal
<i>Pterolebias</i>	Anual	Amazônia, Cerrado, Pantanal
<i>Trigonectes</i>	Anual	Amazônia, Cerrado, Pantanal
<i>Kryptolebias</i>	Não-anual	Amazônia, Mata Atlântica
<i>Moema</i>	Anual	Amazônia, Pantanal
<i>Cynolebias</i>	Anual	Caatinga, Cerrado
<i>Hypsolebias</i>	Anual	Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica
<i>Simpsonichthys</i>	Anual	Cerrado
<i>Acrolebias</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Amatolebias</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Campellolebias</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Leptolebias</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Leptopanchax</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Mucurilebias</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Nematolebias</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Notholebias</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Ophthalmolebias</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Prorivulus</i>	Não-anual	Mata Atlântica
<i>Xenurolebias</i>	Anual	Mata Atlântica
<i>Atlantirivulus</i>	Não-anual	Mata Atlântica, Pampa
<i>Garcialebias</i>	Anual	Mata Atlântica, Pampa

<i>Acantholebias</i>	Anual	Pampa
<i>Argolebias</i>	Anual	Pampa
<i>Cypholebias</i>	Anual	Pampa
<i>Gymnolebias</i>	Anual	Pampa
<i>Matilebias</i>	Anual	Pampa
<i>Megalebias</i>	Anual	Pampa
<i>Titanolebias</i>	Anual	Pampa
<i>Austrolebias</i>	Anual	Pampa, Pantanal

Os peixes-anuais, ou peixes-das-nuvens, compreendem espécies de ciclo de vida curto, encontrados em áreas úmidas temporárias, que secam completamente durante algum período do ano. Estes peixes desenvolveram ao longo de milhões de anos de seleção natural e evolução adaptações que permitiram que seus ovos permaneçam viáveis no substrato, após a secagem de seus biótopos. Uma das adaptações mais notáveis é o processo de diapausa, onde os embriões permanecem num estado de dormência, ajustando seu desenvolvimento conforme as condições ambientais do meio.

Contudo, apesar do êxito evolucionário que permitiu a vida nesses ambientes efêmeros, evitando assim várias formas de predação e competição, a sua especificidade ambiental faz com que as espécies sejam muito suscetíveis a ações humanas (antrópicas), já que seus biótopos são geralmente pequenos, rasos e permanecem longos períodos do ano secos, facilitando que sejam alterados e suprimidos.

Já os rivulídeos de ciclo não-anual habitam corpos d'água perenes, não apresentam a estratégia de desenvolvimento de diapausa obrigatória para o desenvolvimento de seus embriões, mas compartilham muitas características de história de vida e bioecologia com as espécies de ciclo de vida anual. Ocorrem geralmente em ambientes de dimensões reduzidas, como brejos perenes, canaletas e riachos e habitam as porções rasas e periféricas destes ecossistemas aquáticos, não sendo encontrados em corpos d'água de grande porte, tal como rios, lagos e represas. Assim como as espécies de ciclo de vida anual, as espécies de ciclo não-anual geralmente possuem distribuição geográfica restrita e alta especificidade de

habitat, tornando-as vulneráveis a quaisquer alterações antrópicas. Por isso, muitas delas também estão ameaçadas de extinção.

1.2. As ameaças

A maior ameaça aos peixes rivulídeos é a perda/modificação do habitat. Aterrar, drenar ou destruir uma pequena área alagada pode representar a eliminação de toda a população de uma determinada espécie e inclusive a sua extinção. O mesmo pode acontecer devido à alteração hidrológica das drenagens naturais, açudagem e construção de barragens e a conversão do uso do solo para agricultura, diretamente, ou mesmo indiretamente, em função da lixiviação de agrotóxicos.

Várias espécies de rivulídeos são bastante sensíveis a ligeiras alterações da qualidade da água ou perda da cobertura vegetal original circundante, e a grande maioria possui reduzidíssima área de distribuição. As ameaças diretas identificadas para os peixes rivulídeos são: atividades agrossilvopastoris, implantação de empreendimentos (barragens, açudes, rodovias, parques eólicos, portos, complexos hoteleiros, entre outros), urbanização e captura ilegal de indivíduos para aquariofilia.

Considerando as 130 espécies atualmente listadas como ameaçadas de extinção (Portaria MMA nº148/2022), 110 possuem ciclo de vida anual e 20 são não-anuais. O Cerrado concentra a maior parte das espécies ameaçadas (40%), seguido da Mata Atlântica (29%) e pampa (17%). Os não-anuais ameaçados estão distribuídos especialmente nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, em áreas de várzeas, veredas, pequenos riachos e drenagens costeiras.

1.3. Tipologias de ambientes de ocorrência de peixes rivulídeos

A seguir são apresentadas imagens de referência dos ambientes com ocorrência de rivulídeos, nos diversos biomas.

1.3.1. Rivulídeos anuais

Amazônia



[1]



[2]



[3]



[4]



[5]

Figura 1. Ambientes típicos de espécies de peixes-anuais na Amazônia. Fotos: [1] Araguatins/TO, gênero *Pituna* (Gustavo Fonseca); [2] Altamira/PA – gêneros *Plesiolebias* e *Spectrolebias* (Gustavo Fonseca); [3] Bacia do rio Xingu/PA – gêneros *Plesiolebias*, *Spectrolebias*, *Maratecoara*, *Pituna* e *Moema* (Dalton Nielsen); [4] Alta Floresta/MT – gênero *Plesiolebias* (Dalton Nielsen); [5] Humaitá/AM, gênero *Moema* (Dalton Nielsen).

Caatinga



[1]



[2]



[3]



[4]



[5]

Figura 2. Ambientes típicos de espécies de peixes-anuais dos gêneros *Hypsolebias* e *Cynolebias* na Caatinga. Fotos: [1] Guanambi/BA (Fábio Origuela); [2] Pindaí/BA (Fábio Origuela); [3] Guanambi/BA (Dalton Nielsen); [4] Matina/BA (Izabel Boock); [5] Palmas de Monte Alto/BA (Izabel Boock).

Cerrado



[1]



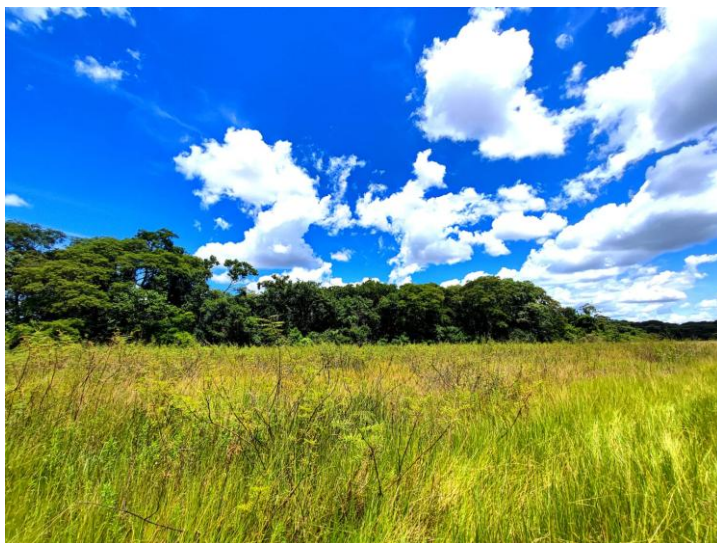
[2]



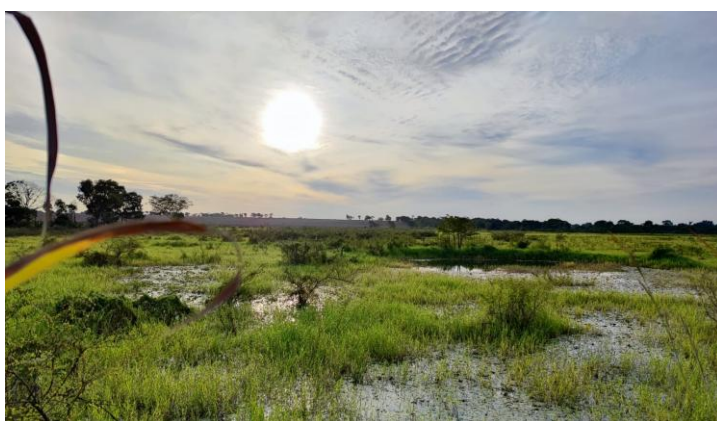
[3]



[4]



[5]



[6]



[7]



[8]



[9]



[10]



[11]



[12]



[13]



[14]

Figura 3. Ambientes típicos de espécies de peixes-anuais no Cerrado. Fotos: [1] Janaúba/MG, gêneros *Hypsolebias* e *Cynolebias* (Fábio Origuela); [2] [3] Paracatu/MG, gênero *Hypsolebias* (Fábio Origuela); [4] Pintópolis/MG, gênero *Hypsolebias* (Fábio Origuela); [5] Brasilândia de Minas/MG, gênero *Hypsolebias* (Fábio Origuela); [6] Ibiaí/MG, gênero *Hypsolebias* (Fábio Origuela); [7] Distrito Federal, gênero *Simpsonichthys* (Dalton Nielsen); [8] Chapadão do Céu/GO, gênero *Simpsonichthys*, em área de vegetação de gramíneas adjacente ao rio e [9] detalhe da área com vegetação rasteira (Dalton Nielsen); [10] [11] [12] [13] [14] Unaí/MG, gênero *Simpsonichthys* (Thomas Yoshinaga).

Mata Atlântica (Restinga)



[1]



[2]



[3]



[4]



[5]

Figura 4. Ambientes típicos de espécies de peixes-anaís na Mata Atlântica. Fotos: [1] Búzios/RJ, gênero *Nematolebias* (Fábio Origuela); [2] Búzios/RJ, gênero *Nematolebias* (Izabel Boock); [3] Maricá/RJ, gênero *Leptopanchax* (Fábio Origuela); [4] gênero *Leptolebias* (Fábio Origuela); [5] Iguape/SP, gêneros *Leptopanchax* e *Campellolebias* (Dalton Nielsen).

Pampa



[1]



[2]

Figura 5. Ambientes típicos de espécies de peixes-anuais no Pampa. Fotos: [1] Gustavo Fonseca; [2] Dalton Nilsen.

Pantanal



Figura 6. Ambiente típico de espécies dos gêneros de peixes-anuais *Pterolebias*, *Trigonectes*, *Moema*, *Stenolebias*, *Plesiolebias* e *Neofundulus* no Pantanal. Foto: Dalton Nielsen.

1.3.2. Rivulídeos não-anuais

Amazônia



[1]



[2]

Figura 7. Ambientes típicos de espécies de rivulídeos não-anuais na Amazônia. Fotos: [1] [2] Oiapoque/AP, gênero *Laimosemion* (Fábio Origuela).

Cerrado



[1]



[2]



[3]



[4]



[5]

Figura 8. Ambientes típicos de espécies de rivulídeos não-anuais do gênero *Melanorivulus* no Cerrado. Fotos: [1] [2] São Simão/SP (Izabel Boock); [3] [4] Água Clara/MS (Luis Estebán K. Lanés); [5] Campo Grande/MS (Matheus Volcan).

Mata Atlântica



Figura 9. Ambiente típico de espécies de rivulídeos não-anuais do gênero *Atlantirivulus* na Mata Atlântica. Foto: Macaé/RJ (Fábio Origuela).

As épocas propícias para amostragem de rivulídeos anuais variam de acordo com a região, uma vez que dependem do regime de chuva. Em anos de pluviosidade típica, pode-se adotar como referência os períodos indicados na Figura 10.

No entanto, é fundamental que se monitore as chuvas na região de interesse, pois variações locais podem ocorrer e a dinâmica do clima está cada vez mais imprevisível. As coletas devem iniciar cerca de um mês após o início das chuvas, para aumentar a chance de captura de indivíduos juvenis/adultos.

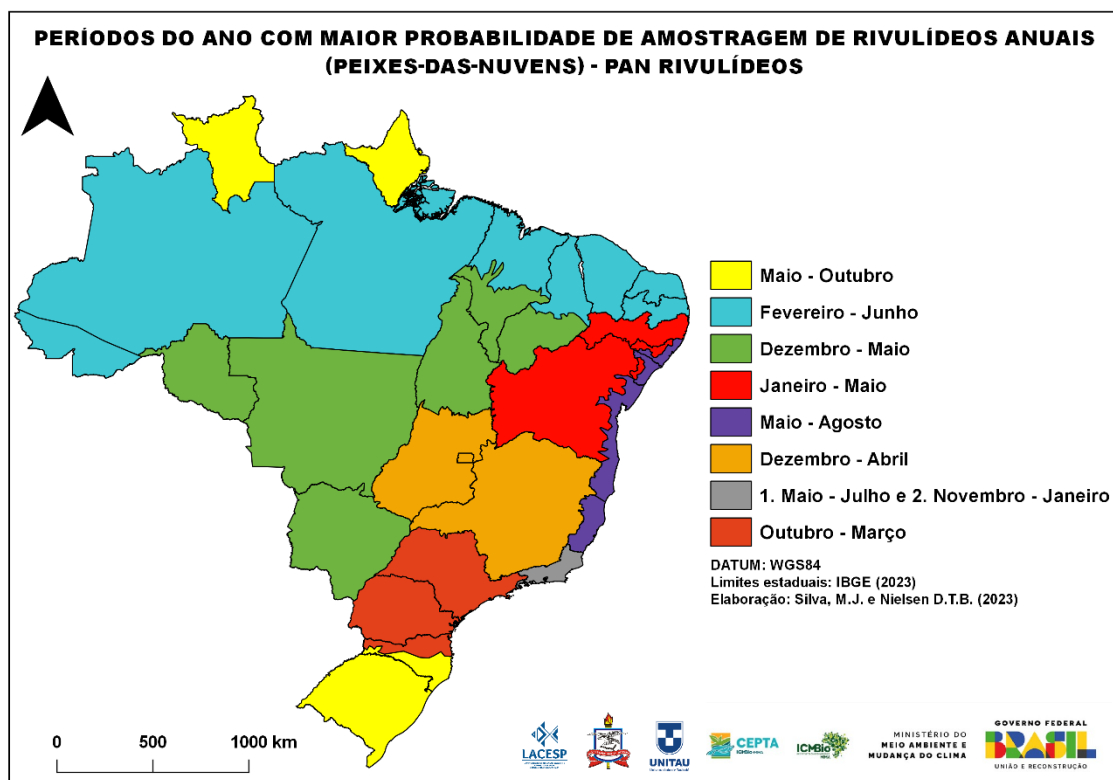


Figura 10. Indicação do período do ano com maior probabilidade de amostragem de peixes rivulídeos anuais. Obs: o mapa é indicativo e não exclui a necessidade de monitoramento da pluviosidade na região de interesse, previamente ao início das atividades de campo.

1.4. Empreendimentos passíveis de atos autorizativos

O uso e as modificações do ambiente devem ser precedidos de autorização do poder público, em geral no âmbito de um processo de licenciamento ambiental propriamente dito, mas também sob outras formas, como autorização para supressão de vegetação ou plano de manejo florestal sustentável, por exemplo. Os ritos aplicados no licenciamento de empreendimentos podem variar, de modo geral, de acordo com as características do mesmo e sua localização.

Em síntese, as etapas fundamentais em um processo de licenciamento ambiental são as seguintes:

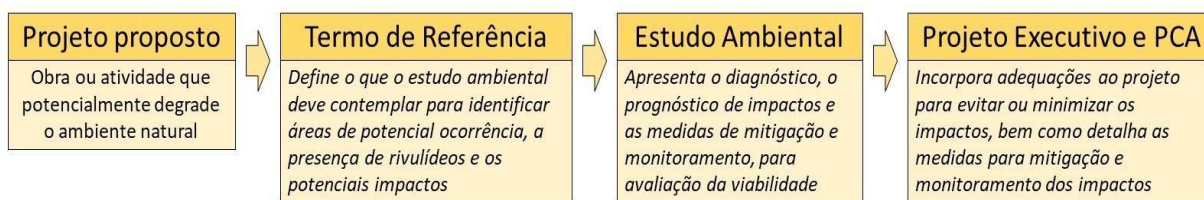


Figura 11. Eventos fundamentais em processos de licenciamento ambiental

Considerando que a maior ameaça ao grupo dos rivulídeos é a perda de habitat, empreendimentos próximos a corpos d'água, ambientes aquáticos temporários (poças, banhados, charcos, lagos, lagoas, alagados, brejos) e áreas marginais de riachos que se formam pela água empoçada durante as épocas chuvosas, são considerados de interesse para a aplicação das presentes diretrizes. Em especial, devem ser observadas as movimentações de solo para implantação de loteamentos urbanos, indústrias ou infraestrutura de transportes e energia, por exemplo, seja no local de implantação das estruturas ou de seus acessos.

1.5. Os Termos de Referência para elaboração de estudos ambientais

A análise da viabilidade de uma obra ou atividade é baseada em um estudo ambiental, o qual deve adequadamente caracterizar os aspectos físicos, bióticos e socioeconômicos do local, prever os impactos decorrentes das alterações a serem efetivadas e propor medidas para evitá-los, mitigá-los ou compensá-los. Conforme o tipo de empreendimento e potencial de impacto, diferentes tipos de estudos ambientais podem ser solicitados, variando quanto ao grau de complexidade, desde um Relatório Simplificado até um Estudo de Impacto Ambiental (EIA-RIMA), fundamentado essencialmente em dados primários.

O Termo de Referência é ferramenta essencial para elaboração de um estudo ambiental de boa qualidade, pois nele devem estar contidas as diretrizes, instruções e métodos que balizarão a coleta de dados e os aspectos a serem avaliados, seja no estudo simplificado ou no EIA-RIMA. Para que a previsão de impactos seja acurada, é essencial que o diagnóstico considere as especificidades de todos os potenciais grupos afetados. Neste ponto os estudos frequentemente desconsideram os rivulídeos, dadas as peculiaridades dos locais onde vivem,

muitas vezes de pequenas dimensões e efêmeros, bem como a sua incapacidade de deslocamento para outras áreas.

O Termo de Referência deve orientar, também, que, identificados potenciais impactos, sejam propostas as correspondentes medidas de prevenção, tratamento e monitoramento, as quais serão posteriormente sistematizadas e detalhadas, de forma executiva, em um Plano de Gestão Ambiental.

O quadro abaixo sintetiza as perguntas a serem respondidas no estudo ambiental, no que tange aos rivulídeos, e os métodos sugeridos para tanto, os quais devem compor o Termo de Referência emitido pelo órgão ambiental e ser seguido pelo empreendedor e consultores ambientais.

Pergunta a ser respondida	Métodos
Existem ambientes propícios para a ocorrência de peixes rivulídeos?	Identificar áreas úmidas via sensoriamento remoto e validação em campo Realizar busca ativa na Área Diretamente Afetada (ADA) e seu entorno imediato, uma vez que muitas áreas podem não ser observadas via sensoriamento remoto, especialmente em áreas florestadas
Existe registro de rivulídeos nas áreas de influência do projeto?	Verificar a ocorrência de espécies de rivulídeos na área do empreendimento, através de levantamento secundário
Existem rivulídeos na área do projeto?	Verificar a ocorrência de indivíduos por meio de amostragens nas épocas propícias
Quais os potenciais impactos?	Analisar as potenciais alterações nos habitats e nas populações de rivulídeos, com base no projeto e no conhecimento da biologia do grupo
Como evitar ou mitigar os impactos?	Adequar o projeto e definir procedimentos para sua instalação e operação
Qual foi o impacto do empreendimento e a eficácia da mitigação?	Monitorar a médio prazo, os ambientes e populações pré, durante e após instalação (operação)

Dependendo das características do projeto, da área de inserção e dos resultados obtidos no diagnóstico, diferentes encaminhamentos devem ser adotados na condução do processo, conforme ilustrado na Figura 12.

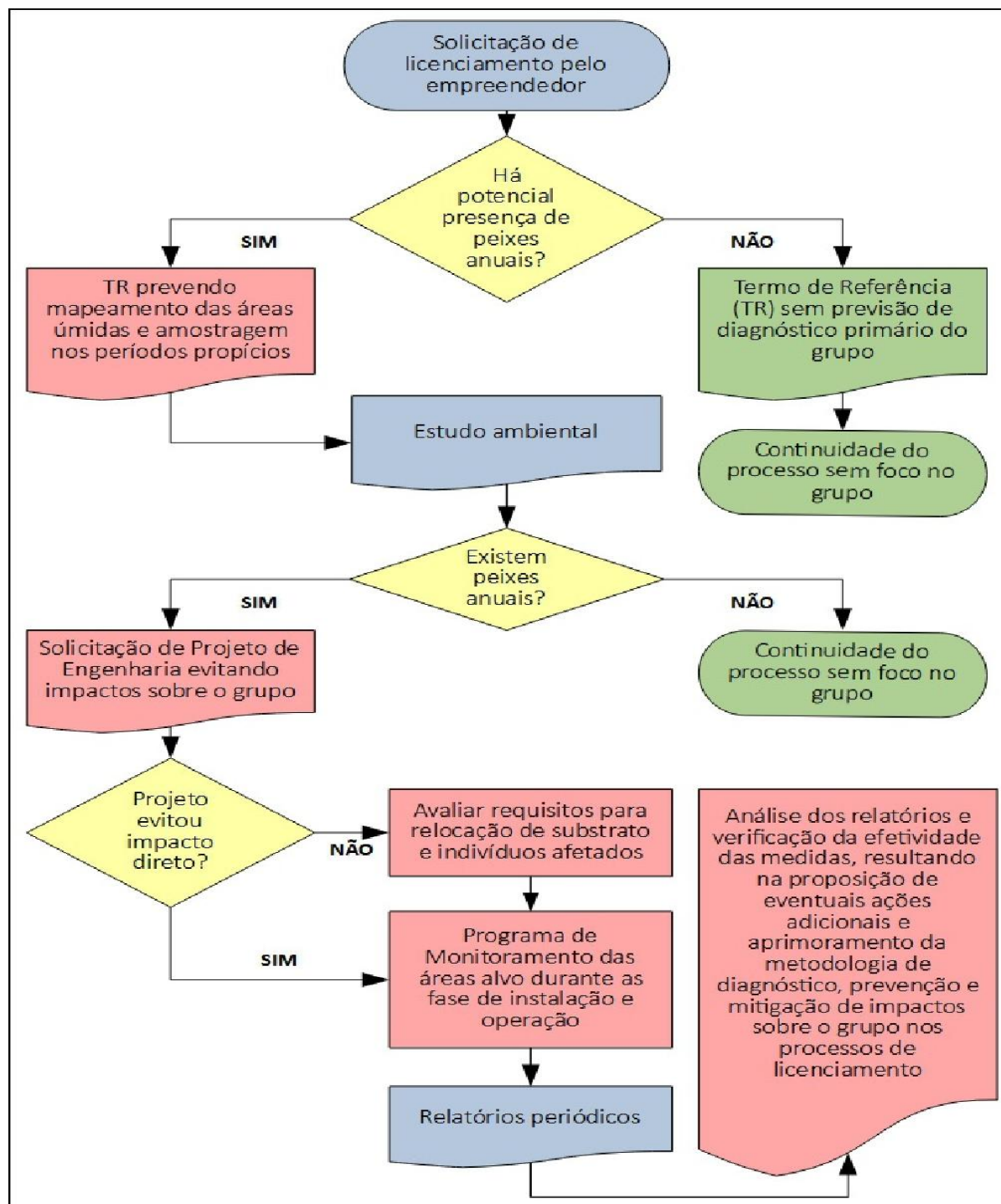


Figura 12. Fluxo de procedimentos no processo de licenciamento, no que concerne aos peixes rivulídeos.

Alguns dados necessários à adequada contextualização da avaliação de impacto sobre os peixes rivulídeos compõem rotineiramente os Termos de Referência, não sendo necessária sua reapresentação no capítulo destinado à ictiofauna, porém devem constar de outros itens do estudo e ser considerados na análise. Tais informações constam do item II.1 do presente documento, ao passo que o item II.2 relaciona os métodos e orientações especificamente voltadas à coleta de informações do grupo dos rivulídeos.

2. CONTEÚDO MÍNIMO DO TERMO DE REFERÊNCIA

O estudo ambiental a ser elaborado deverá subsidiar a avaliação da viabilidade ambiental do projeto proposto. O empreendedor deve apresentar alternativas locacionais nos casos de EIA/RIMA, possíveis medidas mitigadoras e/ou de compensação, assim como os potenciais impactos ambientais decorrentes da implantação do projeto proposto. O estudo ambiental deverá contemplar, no mínimo, os seguintes tópicos:

2.1. Itens gerais

Deve ser verificado se os seguintes tópicos já constam dos Termos de Referência adotados. Caso não estejam presentes, deve-se proceder a sua incorporação nos respectivos tópicos.

2.1.1. Identificação do empreendedor proponente do projeto e empresa responsável pelo estudo ambiental Itens gerais

Razão social; Nome fantasia; CNPJ; Endereço; representante legal (nome, telefone e email); Pessoa para contato (nome, telefone e email); Coordenador do estudo (nome, telefone e email).

2.1.2. Caracterização do empreendimento

- Descrever de modo geral o empreendimento, destacando o contexto em que se insere e seus requisitos para o licenciamento.
- Detalhar as estruturas, instalações e equipamentos a serem implantados, as obras principais e as associadas, informando o porte, área ocupada, extensão e capacidade instalada total, no que couber, conforme a tipologia licenciada.
- Apresentar, em foto aérea ou imagem de satélite, na escala de 1:50.000 ou maior, a delimitação da poligonal ou traçado do empreendimento.
- Apresentar, em mapas, a classificação do uso e ocupação do solo no entorno, incluindo áreas ambientalmente protegidas (Unidades de Conservação e Zonas de Amortecimento, Áreas de Proteção de Mananciais, Zoneamento Ecológico Econômico, etc.).

a) Caracterização da implantação

- Descrever as principais atividades a serem desenvolvidas durante as etapas de planejamento e implantação do empreendimento.
- Apresentar, em foto aérea ou imagem de satélite, na escala de 1:10.000 ou maior e resolução espacial de 1 metro, a localização do empreendimento, dos acessos existentes e novos e das estruturas de apoio.
- Apresentar cronograma das atividades previstas para execução da obra.

b) Caracterização da Operação

- Apresentar as projeções relativas à operação do empreendimento e a descrição dos serviços a serem desenvolvidos na operação e manutenção.

2.2.1. Diagnóstico do Meio físico

a) Hidrologia

- Caracterizar o regime hidrológico das bacias hidrográficas da Área de Estudo do empreendimento, apresentando mapa em escala adequada da rede hidrográfica.

- Apresentar imagem de satélite georreferenciada, com a plotagem do empreendimento e de todos os cursos hídricos, perenes e intermitentes, de todas as dimensões e volumes, interceptados e/ou tangenciados. A escala deve ser adequada à visualização e fácil identificação desses corpos d'água e da ADA do empreendimento.

- Indicar os usos preponderantes da água na Área de Estudo, destacando aspectos relevantes tais como: abastecimento público, proteção das comunidades aquáticas, usos público, agropecuário e/ou industrial, irrigação, lazer, geração de energia, navegação, entre outros.

- Mapear e apresentar registro fotográfico georreferenciado datado dos locais de ocorrência de nascentes, mananciais de abastecimento público, áreas hidrologicamente sensíveis (áreas úmidas e alagáveis), localizadas na Área de Estudo.

b) Qualidade da água

- Avaliar a qualidade física, química e biológica das águas superficiais da Área de Estudo, por meio de dados primários obtidos através do estabelecimento de uma rede amostral. Deverão ser priorizados os cursos d'água interceptados e contíguos ao empreendimento e suas áreas de apoio, bem como aqueles utilizados para abastecimento público e manutenção de ecossistemas aquáticos relevantes (UCs, lagoas marginais, estuários e outros).

2.2.2. Análise dos Impactos Ambientais

Preliminarmente, deverão ser identificados os aspectos ambientais decorrentes das atividades de planejamento, instalação (implantação e desmobilização) e operação (e desativação, quando couber). Com base na caracterização de cada impacto e as características da área de implantação do empreendimento, deverá ser determinada a magnitude e a significância de cada impacto ambiental.

2.2.3. Áreas de Influência

Com base na análise de impacto ambiental realizada, deverão ser definidas as Áreas de Influência Direta (AID) e as Áreas de Influência Indireta (AII) do empreendimento. Para suas delimitações deverão ser consideradas as abrangências espaciais atribuídas a cada impacto ambiental identificado e devidamente classificado. As Áreas de Influência deverão ser indicadas para cada meio estudado (físico, biótico e socioeconômico), novamente considerando a avaliação de impacto realizada. Além delas, deve ser definida a Área Diretamente Afetada (ADA), que contempla a faixa de intervenção do projeto, incluindo as áreas das instalações associadas (canteiros de obra, alojamentos, depósitos de material excedente, e acessos provisórios e definitivos). Para a ADA, a escala de análise deve ser 1:5.000 ou maior, sendo mais detalhada nas instalações pontuais, com resolução espacial menor que 1 m. Para a realização dos estudos dos meios físico e biótico na ADA, sugere-se que seja considerada uma faixa de abrangência igualmente distribuída de 100 metros em ambos os lados do eixo, ao longo de todo o traçado da obra em que houver a necessidade de desmatamento.

2.2.4. Medidas mitigadoras, compensatórias e programas ambientais

Com base na análise dos impactos ambientais, deverão ser estabelecidas medidas de prevenção, mitigação e/ou compensação dos impactos do empreendimento, as quais serão instituídas no âmbito de planos e programas

ambientais, a serem melhor detalhados quando da apresentação do Plano de Gestão Ambiental (PGA), em etapa posterior do licenciamento. Os planos e programas ambientais têm por objetivo:

- A implementação de medidas de prevenção, mitigação e compensação propostas;
- O acompanhamento da evolução da qualidade ambiental da área de influência do empreendimento;
- Garantir a eficiência das ações a serem executadas, avaliando a necessidade de adoção de medidas complementares.

A apresentação da proposta dos programas deverá ser realizada de forma simplificada, consolidando em tabela e correlacionando os seguintes elementos: aspecto ambiental, impacto ambiental, medida de mitigação/compensação, programa/subprograma ambiental e resultado esperado. O detalhamento em caráter executivo deverá constituir o PGA a ser apresentado como pré-requisito para a fase de instalação da obra.

Solicita-se que os programas ambientais direcionados aos rivulídeos estejam interrelacionados com os programas de Educação Ambiental e comunicação social em todo o processo do licenciamento, com objetivo de subsidiar o diálogo com o público-alvo do empreendimento a respeito das ações que estiverem sendo realizadas.

2.2.5. Alternativas tecnológicas e locais

Apresentar as alternativas tecnológicas de implantação do empreendimento, demonstrando as vantagens e desvantagens, bem como os impactos ambientais relacionados a cada tipo de alternativa tecnológica de construção. Paralelamente, quando pertinente, o estudo deverá apresentar recomendações quanto ao tipo de tecnologia que poderia ser utilizada para minimizar possíveis impactos decorrentes do empreendimento em trechos específicos (por exemplo, implantação de viaduto em detrimento de aterro).

Nos casos de EIA/RIMA, deverão ser apresentadas, comparadas e ranqueadas, quanto ao custo ambiental, alternativas locacionais do empreendimento, dentro da área de estudo. As informações a serem utilizadas na definição e comparação das alternativas deverão ser obtidas no âmbito do diagnóstico dos meios físico, biótico e socioeconômico, bem como das características de projeto.

2.3. Diagnóstico dos Rivulídeos

No caso de registro de alguma espécie de rivulídeo ameaçada de extinção na Área de Estudo e bacia de drenagem do empreendimento, bem como a existência de habitats potenciais para sua ocorrência, o licenciamento ambiental autodeclaratório não deve ser permitido, bem como a entrega de um simples laudo de cobertura vegetal, prática comumente adotada no licenciamento no âmbito municipal, não deverá ser aceita, sendo necessária a elaboração de estudo específico sobre rivulídeos.

A seguir são apresentadas as instruções básicas para os estudos desenvolvidos especificamente para a investigação e diagnóstico das condições do ambiente em relação aos peixes rivulídeos. Usualmente constituem um subtópico do item “Ictiofauna” no estudo ambiental.

- Identificar, com base em dados secundários, as espécies de potencial ocorrência na Área de Estudo;
- Identificar, com base no levantamento da hidrologia, e georreferenciar por meio de GPS as áreas de potencial ocorrência de peixes rivulídeos, na ADA e seu entorno;
- Executar levantamento primário de rivulídeos em malha amostral representativa da Área de Estudo, principalmente da ADA, por meio de campanhas mensais de amostragem durante o período propício ao encontro de indivíduos na fase adulta (variável, mas normalmente abrangendo o período chuvoso);

- Obter as coordenadas geográficas e altitude (metros acima do nível do mar) dos pontos de amostragem na área do empreendimento e dos pontos de registros de rivulídeos;

- Padronizar o esforço em no mínimo 30 lances de puçá ou peneira, dependendo do tamanho ambiente, por ponto amostral, contemplando os vários microhabitats do ambiente;

- Varredura em diferentes porções/nichos da área úmida, de modo que seja representativa de todo o habitat

- A utilização complementar de rede de arrasto de malha pequena e/ou covo (período mínimo de 8 horas) é também indicada, principalmente em áreas úmidas com maiores dimensões e profundidade;

- Caracterização ambiental das unidades amostrais (i.e., matriz da paisagem, tipo de vegetação, parâmetros físico-químicos, profundidade da água e impactos preexistentes presentes na área);

- Identificar e relatar os períodos que as áreas úmidas temporárias mantêm água e estão secas, para subsidiar eventuais ações de manejo que se fizerem necessárias;

- Indicar o tipo de ciclo de vida das espécies de rivulídeos registrados;

- Fornecer informações sobre o estado de conservação (grau de ameaça) das espécies encontradas, nos âmbitos nacional, estadual e municipal (quando disponível);

- Indicar a distribuição geográfica conhecida das espécies identificadas;

- Realizar o mapeamento dos pontos de amostragem e dos registros de rivulídeos.

Adicionalmente, em cada ponto amostral/campanha de amostragem deverão ser apresentados os seguintes atributos ecológicos:

- Abundância total e relativa de cada espécie;

- Riqueza específica de rivulídeos;

- Frequência de ocorrência de cada espécie/ponto/campanha de amostragem;

- Captura por unidade de área (CPUA/m²);
- Razão sexual; percentual de machos e fêmeas adultos e de juvenis;
- Comprimento total dos indivíduos (CT em mm);

* Informações referentes às coletas realizadas devem ser sistematizadas em planilhas de dados brutos contendo, minimamente, nome da espécie, data de coleta, coordenadas geográficas do ponto amostral, nome do coletor, número de tombo (se houver) e nome do responsável técnico, sendo encaminhadas ao ICMBio/CEPTA e/ou SISBia (Sistema de Gestão de Dados de Biodiversidade para Avaliação de Impacto Ambiental).

** É importante limitar a quantidade de exemplares coletados ao estritamente necessário à identificação taxonômica (p.ex., 3 casais por morfotipo, por ponto amostral).

*** Os exemplares coletados (eutanasiados em banho de eugenol, fixados em formol 4% e conservados em álcool 70% INPM) devem ser depositados em coleções científicas de instituição de referência, que preferencialmente disponibilizem catálogos *online*.

**** A equipe de ictiólogos deve ter experiência comprovada com peixes rivulídeos.

Caso constatada a presença de peixes rivulídeos:

- O projeto executivo do empreendimento deve ser concebido de modo a não gerar intervenções sobre as áreas de ocorrência, visando principalmente à manutenção dos biótopos e integridade e manutenção das redes de drenagens;

- Em caso de sobreposição de projetos construtivos e empreendimento em área de ocorrência de rivulídeos, onde não houver alternativas locais, em casos extremos, técnicas de manejo devem ser avaliadas caso a caso por grupo de especialistas, preferencialmente no âmbito do PAN Rivulídeos.

Deve ser delineado um subprograma específico do Programa de Monitoramento da Fauna detalhando as ações de proteção e monitoramento dos locais de ocorrência, durante as fases de instalação e operação. As campanhas

deverão ocorrer durante o período propício para encontro do grupo, persistindo por, no mínimo, três anos após o início da operação do empreendimento.

No âmbito do Programa de Comunicação Social do empreendimento, sugere-se incluir como condicionante a produção de materiais audiovisuais relacionados aos objetivos dos PAN Rivulídeos, em colaboração com sua equipe executora, para divulgação em reuniões, redes sociais e campanhas educativas, considerando aspectos associados ao empreendimento e seus impactos potenciais e abordando medidas definidas nos demais programas ambientais.

Anexo

Modelo de ficha de campo para caracterização ambiental de áreas de ocorrência de peixes rivulídeos.

PROTOCOLO PARA MONITORAMENTO DAS ÁREAS DE OCORRÊNCIA DAS ESPÉCIES DE PEIXES-ANUAIS CONTEMPLADAS NO PLANO DE AÇÃO NACIONAL DOS RIVULÍDEOS

CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL

Data da Visita/Vistoria: _____

Espécie(s) _____

I) INFORMAÇÕES GERAIS:

Nome da localidade: _____

Endereço: _____

Proprietário: _____

Bioma: () Amazônia () Caatinga () Cerrado () Mata Atlântica () Pampa () Pantanal

Bacia Hidrográfica: () Amazônica () Araguaia-Tocantins () Atlântico Nordeste Ocidental () Atlântico Nordeste Oriental () Atlântico Leste () Atlântico Sudeste () Atlântico Sul () Paraná () Paraguai () Paraíba do Sul () Parnaíba () São Francisco () Uruguai

Nome do rio/riacho/arroio/córrego mais próximo: _____

Acessos: () Rodovia () Estrada de terra () Aceiros/Picadas () Rio

Coordenadas geográficas do local: (configurar o GPS para SIRGAS 2000 ou WGS 84)

Latitude	
Longitude	
UTM (opcional)	
Altitude	

Quantidade de poças/banhados existentes na localidade: _____

II) DADOS AMBIENTAIS

Caracterização da(s) poça(s) ou banhado(s) amostrada(s):

Tamanho (área): _____ m² ou ha

Profundidade média: _____ m

Cor da água: () transparente () barrenta () cor de chá () outra _____

Localização da poça: Dentro da mata () Borda da mata () Campo aberto ()

Taboal ()

Outros (): _____

Parâmetros limnológicos:

Temperatura: _____ C° (ar)

_____ C° (água)

pH: _____

Condutividade: _____

Oxigênio Dissolvido (OD): _____

Substrato:

() cascalho/seixo () areia () lama () folhiço () outros _____

Observações:

Presença de macrófitas aquáticas: sim () não ()

qual?

porcentagem de ocupação _____ %.

Observações _____

Situação da mata ciliar/ripária:

- () Ausente
() Presente
() Gramínea
() Arbórea
() Arbustiva
() Hidrófila

Tipo de vegetação:

- () Nativa
() Exótica
() Invasora

Indicar estágio de sucessão: _____

III) COMUNICAÇÃO COM RIO, RIACHO, LAGOA OU BANHADO:

() Constante () Sazonal (em períodos de cheia) () Natural () Artificial
(canal/vala) () Isolada

(IV) ESTRUTURAS ARTIFICIAIS:

- () diques/barramentos de água () tubos e canais de escoamento/drenagem
() pontes/passarelas/deques () muro/cercas/telas
() estábulos/pocilgas/viveiros () casas/galpões/depósitos
() rodovia/estrada/rua
() ciclovia/trilha () outros _____

V) ATIVIDADES DE AGRICULTURA/PECUÁRIA: () SIM () NÃO

() Cana () Soja () Milho () Algodão () Frutas () Verduras () Outros _____
() Bovinos () Equinos () Suínos () Caprinos () Ovinos () Aves ()
outros _____

VI) PRESENÇA DE ESGOTO/EFLUENTES: () SIM () NÃO

Em caso afirmativo, essa presença pode afetar a poça/banhado?: () SIM () NÃO

Distância da poça: _____ metros

Questionamentos para avaliação dos possíveis impactos sobre os locais com a ocorrência de espécies de peixes-anaís contemplados no Plano de Ação Nacional do Rivulídeos

- 1- A área onde a espécie ocorre é uma área protegida ou Unidade de Conservação municipal, estadual, distrital ou federal?
() SIM Tipo e nome da Unidade _____
() NÃO
- 2- A área apresenta ambiente bem conservado/protegido e favorece abrigo e condições adequadas à sobrevivência da(s) espécie(s) de peixe(s)-anual(is)??
() SIM
() NÃO
- 3- O local de ocorrência da(s) espécie(s) vem sofrendo ou poderá sofrer algum tipo de impacto antrópico direto como a deposição irregular de lixo/entulho, aterramento, assoreamento, abertura de estradas/ rodovias, drenagem, barramento, ocupação por moradias regulares/irregulares ou obras de infraestrutura?
() SIM
() NÃO
- 4- Em relação aos impactos, há evidências de aterros recentes no local ou próximos a ele com a descarga de terra e/ou entulho e/ou terraplenagem sobre as áreas alagadas?

() SIM

() NÃO

5- Há indícios de que a espécie é ou foi objeto de coleta irregular neste local?

() SIM

() NÃO

Em caso positivo, com qual objetivo? _____

Quadro resumo de pressão antrópica observada ou potencial

- Drenagem e/ou alagamento ()
- Riscos de aterramento e/ou assoreamento ()
- Presença de gado e/ou trânsito de pessoas, veículos e/ou lixo ()
- Contaminação por produtos químicos e/ou poluição ()
- Coleta ilegal/furtiva ()
- Implantação de empreendimentos ()
- Classificação da Pressão Antrópica, de 0 a 5 (ver descrição abaixo): _____

0 - Não há pressão observada e a área é protegida integralmente por lei.

1 - Baixa pressão atual, sem indícios de aumento da pressão devido à destruição do biótopo por empreendimentos ou ação humana nefasta (ex. lixo, gado, trânsito de veículos).

2 - Média pressão por indícios de destruição do biótopo por empreendimentos, ação humana nefasta e/ou coletas furtivas.

3 - Pressão potencialmente alta se não houver ação do poder público para coibir a destruição do biótopo, ação humana nefasta e/ou coletas furtivas.

4 - Pressão eminentemente alta devido a risco de desaparecimento do biótopo remanescente ou da espécie por empreendimentos, ação humana nefasta e/ou coletas furtivas.

5 – Ambiente totalmente alterado/descaracterizado, sem confirmação da presença das espécies.

Incluir fotografias do ambiente de forma geral, da poça, da espécie e dos impactos/pressões antrópicas observadas.