



TERMO DE REFERÊNCIA PARA CARACTERIZAÇÃO DA LINHA DE BASE PRÉ- RUPTURA QUANTO À FAUNA SILVESTRE, INCLUINDO SERVIÇOS ECOSSISTÊMICOS ASSOCIADOS E IMPACTOS TOXICOLÓGICOS E ECOTOXICOLÓGICOS RELACIONADOS - PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)

A caracterização da linha de base pré-ruptura quanto à fauna silvestre, incluindo serviços ecossistêmicos associados e impactos toxicológicos e ecotoxicológicos relacionados, para fins de futura avaliação de impacto ambiental em caso de desastre de que trata o inciso II, do art. 20 da Resolução Conjunta Semad/Feam/IEF/Igam 3.181 de 11 de novembro de 2021 visa retratar a situação ambiental em um cenário pré-desastre que será utilizado como base para a avaliação qualitativa dos impactos e para o norteamento de ações de mitigação, reversão e compensação dos danos.

Para execução do estudo, o empreendedor deverá apresentar os projetos de atividades de campo e laboratório, incluindo rede amostral, metodologia e indicação dos profissionais de campo e dos laboratórios responsáveis pelas análises e solicitar a emissão prévia das autorizações e licenças de manejo de fauna terrestre e aquática por parte do órgão ambiental competente, conforme disposto no site do IEF.

Os itens do TR estão em negrito e as orientações de preenchimento em itálico.

Este termo de referência é exclusivo à fauna silvestre, nativa e exótica, e não se aplica à fauna doméstica.

1. DELIMITAÇÃO DAS ÁREAS E CORPOS HÍDRICOS DE ESTUDO

Para cada uma das áreas definidas neste item deve-se apresentar o embasamento da sua delimitação, bem como o mapeamento geoespacial (imagem em alta resolução e arquivos shp e kml) de seus limites (polígono).

1.1 Área Diretamente Afetada (ADA)

Para os ambientes terrestres devem ser consideradas todas as áreas em que possa haver deposição ou passagem de material conforme o cenário de ruptura extremo dos estudos e cenários de ruptura.

Para os ambientes aquáticos devem ser considerados todos os corpos hídricos em que possa haver deposição ou passagem de material conforme modelagem de extravasamento e carregamento de rejeitos e sedimentos.

Caso o carregamento de sedimentos e/ou material extravasado ultrapasse os limites do Estado será considerada a área até os limites do Estado.

1.2 Área de Influência (AI)

Áreas e corpos hídricos circunvizinhos à ADA cujos atributos físicos ou bióticos possam sofrer impactos diretos ou indiretos decorrentes de eventual desastre.



1.3 Área de Referência (AR)

Ambientes que não serão atingidos, fora da ADA e da AI, portanto, e que permitam a comparação a ambientes atingidos para o diagnóstico de danos ambientais decorrentes do desastre e acompanhamento de sua evolução ao longo do tempo. Em caso de desastre, serão também empregados para nortear os esforços de reversão de danos fornecendo metas de restauração de ecossistemas. Devem incluir ambientes de características similares cada classe de ambiente aquático ou terrestre potencialmente atingido, incluindo as proporções de fitofisionomias florestais e abertas.

2. CARACTERIZAÇÃO DA LINHA DE BASE EM RELAÇÃO A MEIO FÍSICO E HABITATS NA ADA, AI E AR

2.1. Feições ambientais de ocorrência na ADA, AI e AR

Apresentar texto descrevendo a ocorrência das feições ambientais listadas neste tópico contemplando ADA, AI e AR, acompanhado de mapeamento geoespacial (imagem em alta resolução e arquivos shp e kml).

2.1.1. Cobertura natural e demais classes de uso do solo

2.1.2. Fitofisionomias e estágios sucessionais dos fragmentos remanescentes

2.1.3. Ambientes ripários

2.1.4. Malha hídrica, incluindo nascentes e corpos hídricos temporários ou intermitentes

2.1.5. Variações físicas nos canais dos cursos d'água, sejam naturais ou artificiais, tais como barramentos e respectivos remansos, sequência de trechos de remansos (depressões) e corredeiras (soleiras)

2.1.6. Áreas alagáveis, incluindo: leitos de cheia e planícies de inundação; habitats sazonais ou intermitentes, marginais ou não, como áreas de várzea, lagoas, poças e refluxos; brejos, veredas e outras áreas úmidas

Recomenda-se consideração, no mínimo, pelas bases: i) Planícies fluviais e fluviolacustres – Mapa de Geodiversidade do Estado de Minas Gerais – CPRM, 2010 – disponível na plataforma IDE-Sisema; e ii) Mapeamento de Áreas de Preservação Permanente Degradadas, Leito Regular dos Cursos D'água, Lagoas Marginais e Geração de Limites de APP Hídrica do Estado de Minas Gerais – IEF, 2018 – disponível mediante solicitação)

2.1.7. Habitats de especial interesse para a conservação da biodiversidade aquática e terrestre

2.1.7.1. Rotas migratórias e sítios de pouso

2.1.7.2. Sítios de reprodução, nidificação ou desenvolvimento de juvenis

2.1.7.3. Ambientes cársticos e cavidades subterrâneas

2.2 Territórios especialmente protegidos de ocorrência na ADA, AI e AR



Apresentar texto descrevendo a ocorrência das feições ambientais listadas neste tópico contemplando ADA, AI e AR, acompanhado de mapeamento geoespacial (imagem em alta resolução e arquivos shp e kml).

2.2.1 Unidades de Conservação (UC) e suas Zonas de Amortecimento

2.2.2 Áreas de Preservação Permanente (APP)

2.2.3 Reservas Legais

2.2.4 Áreas Prioritárias para Conservação da Biodiversidade

2.3 Rede amostral na ADA, AI e AR

Apresentar a rede amostral contemplando as unidades e pontos amostrais definidos de acordo com as diretrizes metodológicas descritas no Anexo I deste termo de referência, acompanhado de mapeamento geoespacial vetorial (imagem em alta resolução e arquivos shp e kml).

2.4 Caracterização dos habitats aquáticos e ripários

Apresentar caracterização dos habitats aquáticos e ripários em cada ponto de levantamento de biodiversidade por meio da aplicação de Protocolos de Habitat Físico (de acordo com a metodologia estipulada Anexo I deste termo de referência).

3. CARACTERIZAÇÃO DA LINHA DE BASE EM RELAÇÃO À BIODIVERSIDADE

3.1 Caracterização da biodiversidade com dados secundários

Apresentar levantamento da ocorrência de espécies aquáticas e terrestres na área de estudo, incluindo ADA, AI, AR, com base em dados secundários encontrados em literatura, checklists, repositórios eletrônicos de registros, coleções científicas, bases de dados fornecidas pelo IEF, estudos ambientais de consultorias ou outras fontes.

Deverão ser destacadas as espécies de interesse para conservação, como as ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, de distribuição restrita, migratórias, cinegéticas, exóticas e de relevância ecológica ou econômica.

Os dados devem ser triados quanto à qualidade e consistência de suas coordenadas, eliminando registros cujas coordenadas não apresentam correspondência entre ponto e local informado, estejam duplicadas e sejam espacializadas por centroide municipal.

Todos os registros secundários devem ser estruturados no padrão DarwinCore e enviados em planilha Excel, utilizando como base o arquivo “Checklist_DWC” disponibilizado pelo IEF. O arquivo final para envio deverá chamar “Fauna Linha de Base_Dados Secundários_Nome do empreendimento_data (dd-mm-aaaa)”.



3.2 Caracterização da biodiversidade com dados primários

Apresentar caracterização da biodiversidade aquática e terrestre na área de estudo, incluindo ADA, AI, AR, com base em estudo de campo (observados os métodos determinados no Anexo I deste termo de referência), para compreensão do grau de conservação dos ecossistemas e impactos de fundo.

A caracterização deverá conter, minimamente:

- *Levantamento da ocorrência de espécies terrestres e aquáticas, destacando as de interesse para a conservação, como as ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, de distribuição restrita, migratórias, cinergéticas, exóticas e de relevância ecológica ou econômica;*
- *Abrangência geográfica e área de ocorrência de espécies terrestres e aquáticas com ênfase nas de interesse para a conservação, como as ameaçadas de extinção, raras, endêmicas, de distribuição restrita, migratórias, cinergéticas, exóticas e de relevância ecológica ou econômica;*
- *Estrutura de populações, recrutamento de indivíduos, maturação sexual, tamanhos de indivíduos e biomassa;*
- *Estrutura, composição e função de comunidades terrestres e aquáticas, com ênfase em grupos indicadores de qualidade ambiental, incluindo análises de composição, riqueza (número de espécies em uma comunidade), abundância relativa ranqueada (número de indivíduos de cada espécie em relação ao total), diversidade (combinação da riqueza de espécies com a uniformidade ou equitabilidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies) e similaridade para as diferentes comunidades estudadas;*
- *Processos ecológicos, incluindo teias tróficas, migrações reprodutivas, processos limnológicos, ciclos biogeoquímicos e trocas entre as comunidades ripária e aquática.*

Todos os registros primários de fauna aquática e terrestre deverão ser estruturados no padrão DarwinCore e enviados em planilha Excel, utilizando como base o arquivo "Ocorrencia_DWC" disponibilizado pelo IEF. O arquivo final para envio deverá chamar "Fauna Linha de Base_Nome do empreendimento_data (dd-mm-aaaa)".

4. CARACTERIZAÇÃO DA LINHA DE BASE QUANTO A IMPACTOS TOXICOLÓGICOS E ECOTOXICOLÓGICOS SOBRE ÁGUA, SEDIMENTO, SOLO E FAUNA SILVESTRE NA ADA, AI E AR

4.1 Meio físico

4.1.1 Solos

Apresentar levantamento de carga de contaminantes metálicos e não metálicos e sua biodisponibilidade nos solos. Os elementos e compostos a serem investigados devem ser aqueles que compoem o produto explorado no empreendimento, o material represado e aqueles que possam ser mobilizados pelo extravasamento e carreamento do material represado e pelo revolvimento do solo em caso de desastre.



Deve ser apresentada também avaliação da nocividade do solo para fauna edáfica realizada por bioensaios, utilizando preferencialmente espécies nativas como modelos, conforme ABNT NBR ISO 17512- 1:2011, ISO 17512-2:2011, ABNT NBR ISO 16387:2012, ABNT NBR 15537:2014 e ABNT NBR ISO 11267:2019;

4.1.2 Sedimentos

Apresentar levantamento de carga de contaminantes metálicos e não metálicos e sua biodisponibilidade nos sedimentos. Os elementos e compostos a serem investigados devem ser aqueles que compoem o produto explorado no empreendimento, o material represado e aqueles que possam ser mobilizados pelo extravasamento e carreamento do material represado e pelo reviramento ou ressuspensão dos sedimentos depositados nos leitos dos trechos atingidos.

A caracterização também deve incluir os elementos Mercúrio (Hg), Magnésio (Mg), Alumínio (Al), Titânio (Ti), Cromo (Cr), Manganês (Mn), Ferro (Fe), Níquel (Ni), Cobre (Cu), Zinco (Zn), Arsênio (As), Cádmiio (Cd), Bário (Ba), Urânio (U), Chumbo (Pb), Selênio (Se) e Cianeto (CN) e análise de especiação de diferentes formas químicas quando relevante ao contaminante.

Apresentar avaliação da nocividade dos sedimentos para ictiofauna, invertebrados e microbiota aquática por bioensaios, utilizando preferencialmente espécies nativas como modelos, conforme ABNT NBR 15469:2015, ABNT NBR 15470:2013, ABNT NBR 13373:2017 e ABNT NBR 15499:2016;

4.1.3 Água

Apresentar avaliação da nocividade da água para ictiofauna, invertebrados e microbiota aquática por bioensaios, utilizando preferencialmente espécies nativas como modelos, conforme ABNT NBR 15469:2015, ABNT NBR 15470:2013, ABNT NBR 13373:2017 e ABNT NBR 15499:2016.

4.2 Meio biótico terrestre

4.2.1 Bioacumulação na flora

Apresentar caracterização da bioacumulação de contaminantes na flora que possa alterar o acúmulo ou concentração de contaminantes na fauna. Os elementos e compostos a serem investigados devem ser aqueles que compoem o produto explorado no empreendimento, o material represado e aqueles que possam ser mobilizados pelo extravasamento e carreamento do material represado.

4.2.2 Contaminantes metálicos e não metálicos na fauna terrestre

Apresentar caracterização da carga de contaminantes metálicos e não metálicos em elementos bioindicadores da fauna terrestre (espécies que reflitam o estado biótico ou abiótico da área em questão). Os elementos e compostos a serem investigados devem ser aqueles que compoem o produto explorado no empreendimento, o material represado e aqueles que possam ser mobilizados pelo extravasamento e carreamento do material represado.



4.2.3 Bioacumulação e biomagnificação na fauna terrestre

Apresentar caracterização de bioacumulação e biomagnificação nas teias tróficas da fauna terrestre. Os elementos e compostos a serem investigados devem ser aqueles identificados nos itens 4.2.2 e 4.2.3 deste termo de referência.

4.2.4 Estado de saúde da fauna terrestre

Apresentar caracterização do estado de saúde da fauna terrestre por estudos histopatológicos; caracterização de alterações de células germinativas, incluindo atresia folicular; avaliação genotóxica; e caracterização de alterações de expressão de metalotioneínas. A investigação deve ser realizada em elementos bioindicadores da fauna terrestre (espécies que reflitam o estado biótico ou abiótico da área em questão) e deverão ser utilizados como amostras: sangue, plasma, soro, pelos, penas de contorno, unhas, conteúdo estomacal, fezes, pele, musculatura, fígado, rins, pulmões, gônadas e outros tecidos.

4.3 Meio biótico aquático

4.3.1 Contaminantes metálicos e não metálicos na fauna aquática

Apresentar caracterização de carga de contaminantes metálicos e não metálicos no músculo, brânquias e fígado de peixes (piscívoros e detritívoros). Os elementos e compostos a serem investigados devem ser aqueles que compoem o produto explorado no empreendimento, a composição do material represado e os elementos que possam ser mobilizados pelo extravasamento e carreamento do material represado.

A caracterização também deve incluir a carga dos contaminantes Mercúrio (Hg), Magnésio (Mg), Alumínio (Al), Titânio (Ti), Cromo (Cr), Manganês (Mn), Ferro (Fe), Níquel (Ni), Cobre (Cu), Zinco (Zn), Arsênio (As), Cádmio (Cd), Bário (Ba), Urânio (U), Chumbo (Pb), Selênio (Se) e Cianeto (CN) no músculo, brânquias e fígado de peixes (piscívoros e detritívoros).

4.3.2 Estado de saúde da fauna aquática

Apresentar caracterização do estado de saúde da ictiofauna por estudos histopatológicos, incluindo análise de musculatura, fígado, brânquias e gônadas; caracterização de alterações de células germinativas, incluindo atresia folicular; avaliação genotóxica; e caracterização de alterações de expressão de metalotioneínas.

5. CARACTERIZAÇÃO DA LINHA DE BASE EM RELAÇÃO À PROVISÃO DE BENS E SERVIÇOS ECOSISTÊMICOS PELA FAUNA SILVESTRE NA ADA, AI E AR

Apresentar levantamento dos serviços ecossistêmicos identificados na ADA, AI e AR, classificando-os quanto à sua relevância para a região. Dentre os serviços avaliados devem constar: a polinização de cultivos, o controle de pragas, a autodepuração da água, a avaliação de estoques pesqueiros e a ciclagem de nutrientes. Apresentar a caracterização dos cinco



serviços mais relevantes para a região, que serão reavaliados e monitorados em caso de desastre.

6. ANEXOS

Independentemente da submissão de relatórios analíticos, todos os dados brutos e processados e resultados de análises deverão ser tabulados e entregues ao IEF em formato editável (.dbf, *.csv, *.xlsx, *.ods, *.shp etc.). Caso sejam produzidos outros arquivos não citados neste item, eles deverão ser incluídos em sequência.*

ANEXO I - Arquivos de mapeamento geoespacial

Arquivos shp e kml produzidos em atendimento a este termo de referência.

ANEXO II - Dados brutos do levantamento secundário de biodiversidade

Planilha produzida em atendimento ao item 3.1 deste termo de referência.

ANEXO III - Dados brutos do levantamento primário de biodiversidade

Planilha produzida em atendimento ao item 3.2 deste termo de referência.

ANEXO III - Dados brutos da caracterização da linha de base quanto a impactos toxicológicos e ecotoxicológicos sobre água, sedimento, solo e fauna silvestre

Planilhas produzidas em atendimento ao item 4 deste termo de referência.

7. REGISTRO DE ATUALIZAÇÕES E ASSINATURAS

Data de conclusão da caracterização da linha de base: *Inserir a data de conclusão da primeira caracterização de linha de base do empreendimento.*

Atualizações da caracterização da linha de base: *Inserir, sequencialmente, as datas das atualizações da caracterização de linha de base.*

Após as datas das atualizações da caracterização da linha de base, devem constar as assinaturas eletrônicas dos responsáveis técnicos pela elaboração do documento acompanhadas do número do registro no conselho de classe profissional.

REFERÊNCIAS

Barbour, M.T., J. Gerritsen, B.D. Snyder, and J.B. Stribling. (1999). Rapid Bioassessment Protocols for Use in Streams and Wadeable Rivers: Periphyton, Benthic Macroinvertebrates and Fish, Second Edition. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water; Washington, D.C.

Brito, M. F. G. Atividade reprodutiva dos peixes do rio Macaé (RJ) em função do gradiente longitudinal. (2007) Rio de Janeiro. i-x, 170 f.: il. Tese (Doutorado em Ecologia) – Universidade



Federal do Rio de Janeiro.

Bicudo, C. E. M., Bicudo, D. C. (2005) Amostragem em limnologia. São Carlos: RiMa,

Cao, Y., Larsen, D. P., & Hughes, R. M. (2001). Evaluating sampling sufficiency in fish assemblage surveys: a similarity-based approach. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 58(9), 1782–1793. <https://doi.org/10.1139/cjfas-58-9-1782>.

Cao, Y., Larsen, D. P., Hughes, R. M., Angermeier, P. L., & Patton, T. M. (2002). Sampling effort affects multivariate comparisons of stream assemblages. *Journal of the North American Benthological Society*, 21(4), 701–714. <https://doi.org/10.2307/1468440>.

Crepaldi, D. V.; Machado, M. L.; Mota, S. Q.; Silva, L. C. F.; Vaz, M. M. (2020). Estudos para avaliação de impactos de empreendimentos de aproveitamento hidrelétrico sobre a ictiofauna e a atividade pesqueira. *Boletim Sociedade Brasileira de Ictiologia*. V. 134. São Carlos. p. 58-95.

Fournie, J.W., Krol, R.M., Hawkins, W.E. (2000). Fixation of Fish Tissues. *Lab Fish* 569–578. doi: 10.1016/B978-012529650-2/50043-3.

Fischer, J. R., & Paukert, C. P. (2009). Effects of sampling effort, assemblage similarity, and habitat heterogeneity on estimates of species richness and relative abundance of stream fishes. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 66(2), 277–290. <https://doi.org/10.1139/F08-209>

Hanzelová, V., Oros, M., & Scholz, T. (2011). Pollution and diversity of fish parasites: Impact of pollution on the diversity of fish parasites in the Tisa River in Slovakia. *Species Diversity and Extinction*.

Inmetro (2019) Orientação para amostragem de matrizes ambientais. DOQ-CGCRE-091. 20p
Kaufmann, Philip R., et al. Quantifying physical habitat in wadeable streams. USEPA [National Health and Environmental Effects Research Laboratory, Western Ecology Division], 1999.

Kawakami, E.; Vazzoler, G. Método gráfico e estimativa de índice alimentar aplicado no estudo de alimentação de peixes. *Boletim do Instituto oceanográfico*, v. 29, n. 2, p. 205-207, 1980.

Mehana, E. S. E., Khafaga, A. F., Elblehi, S. S., Abd El-Hack, M. E., Naiel, M. A. E., Bin-Jumah, M., ... Allam, A. A. (2020). Biomonitoring of heavy metal pollution using acanthocephalans parasite in ecosystem: An updated overview. *Animals*, 10(5). <https://doi.org/10.3390/ani10050811>

MPA (2013) Manual de coleta e remessa de amostras para diagnóstico de enfermidades de animais aquáticos na Rede Nacional de Laboratórios do Ministério da Pesca e Aquicultura - RENAQUA, 1a. edição. Brasília

Smith, K. L., & Jones, M. L. (2005). Watershed-level sampling effort requirements for determining riverine fish species composition. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 62(7), 1580–1588. <https://doi.org/10.1139/f05-098>

Vazzoler, A. E. A. M. (1996). *Biologia da reprodução de peixes teleósteos: teoria e prática*. Maringá: Eduem, v. 169.

USEPA. 2017. National Rivers and Streams Assessment 2018/19: Field Operations Manual – NonWadeable. EPA-841-B-17-003b. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water Washington, DC.

USEPA. 2017. National Rivers and Streams Assessment 2018/19: Field Operations Manual – Wadeable. EPA-841-B-17-003a. U.S. Environmental Protection Agency, Office of Water Washington, DC.



ANEXO I

MÉTODOS PARA OS ESTUDOS DE CAMPO DE CARACTERIZAÇÃO DA LINHA DE BASE

- 1.** Os métodos empregados devem sempre buscar representar a variação espacial e temporal do universo amostral, de forma sistemática e padronizada ao longo do estudo, permitindo comparações entre as situações pré e pós desastre, que elucidem o nexo causal entre degradação observada e desastre, obedecendo as seguintes diretrizes amostrais:
 - 1.1.** Representação da variação espacial do universo amostral contemplando:
 - 1.1.1.** Os diferentes ambientes que possam vir a ser criados pela passagem, acúmulo ou represamento de material extravasado em diferentes volumes ou concentrações;
 - 1.1.2.** As diferentes classes de ambientes naturais ou alterados na ADA, AI e AR, contemplando os diferentes graus de conservação, incluindo necessariamente os mais conservados, e os diferentes regimes de uso da terra e da água e impactos ambientais associados;
 - 1.2.** Representação das variações sazonais, compreendendo no mínimo uma campanha amostral na estação seca e outra na chuvosa, perfazendo um ciclo hidrológico completo;
 - 1.3.** Interspersão, aleatoriedade, suficiência e independência amostrais, de forma que o desenho obtenha amostras espacialmente balanceadas e aleatorizadas, bem como a replicação suficiente das amostras e a independência dos pontos amostrais pelo uso de métodos validados de estatística espacial e sorteio e separação de sítios amostrais, observando principalmente as diferenças de mobilidade, área de vida ou comportamento migratório dos diferentes grupos de organismos, bem como a existência de barreiras físicas, como barramentos, que impliquem na separação dos ambientes amostrais tanto na calha quanto em tributários;
 - 1.4.** A amostragem deverá ser repetida nos mesmos pontos e utilizando os mesmos métodos a cada 5 anos para atualização da linha de base, observado o esforço amostral despendido por tipo de método utilizado, bem como informações pertinentes a cada método e os períodos (ano, mês, dia e horários) em que as coletas foram feitas;
 - 1.5.** Amostragem de água, sedimentos, plâncton, perifíton e invertebrados aquáticos deverão ocorrer nos mesmos pontos amostrais da ictiofauna;
 - 1.6.** Amostragem de solo e flora deverão ocorrer nos mesmos pontos amostrais da fauna terrestre;
 - 1.7.** As amostras devem ser analisadas por laboratórios acreditados.
- 2.** Metodologia para definição dos pontos amostrais no ambiente aquático. Ressalta-se que todos esses pontos devem obedecer aos critérios estabelecidos no item 1 deste anexo:



2.1. Área Diretamente Afetada (ADA):

2.1.1. Em riachos de até terceira ordem ou 10 m de largura que estejam na ADA, deverão ser amostrados 150 m no curso d'água;

2.1.2. Em rios a partir de quarta ordem e 10 m de largura ou navegáveis:

2.1.2.1. Pelo menos três pontos amostrais ao longo do gradiente longitudinal do impacto, com espaçamento de até 75 km entre os pontos no curso do rio;

2.1.2.2. Em reservatórios de barramentos ao longo do gradiente, com amostragem de seus diferentes compartimentos: zona lacustre, transição e lótica;

2.1.3. Pelo menos um ponto logo a montante e outro logo a jusante da confluência com cada tributário capaz de condicionar um trecho sob sua influência, positiva ou negativa, na calha (vazão, qualidade da água, turbidez, rota migratória etc.).

2.2. Em regiões de confluências entre a ADA e seus tributários capazes de influenciar expressivamente, positivamente ou negativamente (vazão, qualidade da água, turbidez, rota migratória etc.), seus cursos d'água, deverão ser amostrados três pontos: a) no curso d'água da ADA, a montante da confluência; b) no curso d'água da ADA, a jusante da confluência; c) no tributário, em região sem influência do impacto (AR).

2.3. Área de Referência (AR):

2.3.1. Pelo menos três pontos amostrais em trechos não atingidos similares a cada classe de trecho atingido, considerando sua ordem, largura e demais características ambientais para fins de comparação, e.g.: um trecho lótico de rota migratória de rio de 4ª ordem e mais de 10 m de largura atingido requer três pontos amostrais em trechos não atingidos similares; analogamente, um trecho de riacho de menos de 10 m de largura, corredeira e cobertura ripária íntegra potencialmente atingido requer três pontos amostrais em trechos não atingidos similares.

2.3.2. Pelo menos um ponto não atingido a montante e outro a jusante da ADA/AI nos corpos d'água atingidos, se houver.

2.3.3. A separação de sítios amostrais entre AR de um lado e ADA/AI de outro em corpos d'água ou trechos contíguos deve considerar a direção do fluxo e as diferenças de mobilidade, área de vida ou comportamento migratório dos diferentes grupos de organismos, bem como a existência de barreiras físicas, como barramentos, que impliquem na separação dos ambientes amostrais tanto nas calhas quanto em tributários.

3. Metodologias para a realização das amostragens da fauna aquática:

3.1. As amostragens de ictiofauna serão conduzidas nos pontos descritos no item acima, contemplando os habitats mapeados no item 2.1 do termo de referência, conforme a seguinte divisão:

3.1.1. Riachos de pequeno porte (até terceira ordem ou possível atravessar a pé): a amostragem deve ser feita em um ponto com segmento de 150 metros de comprimento, dividido em 11 transectos. Entre um transecto e outro compreende-se uma seção de 15 metros para coleta de dados abióticos e bióticos. As seções devem ser bloqueadas com redes de malha fina (5 mm entre nós opostos) e o esforço deve ser padronizado por amostragem feita por duas pessoas utilizando peneiras ou arrastopor 12 minutos em cada seção. Os peixes coletados em cada seção deverão ser



armazenados e etiquetados de acordo com o nome da seção.

3.1.2. Rios de médio e grande porte (a partir de quarta ordem e 10 m de largura ou navegáveis): No mínimo três pontos (com espaçamento máximo de 75 km entre um e outro) que devem contemplar a maior diversidade de ambientes possível. Assim, devem incluir áreas potenciais para rotas de migração, sítios de reprodução e desenvolvimento de juvenis, tais como áreas úmidas e marginais, várzeas, lagoas, poças, refluxos, foz de tributários, entre outros. Em cada ponto deve ser utilizado um conjunto de 20 redes de espera de 3 a 16 cm entre nós opostos e 10 m de comprimento. As amostragens também deverão utilizar outros tipos de petrechos tais como tarrafa, peneira e rede de arrasto de acordo com as características do ambiente, aplicabilidade para atender estudos específicos, como para os estudos histopatológicos. Os peixes coletados em cada ponto deverão ser armazenados e etiquetados de acordo com o nome do ponto e petrecho. O espaçamento entre as redes e a utilização de outros petrechos fica a critério dos responsáveis técnicos e independem do trecho de 150 m selecionado para aplicação do protocolo de habitat físico descrito no item 6 deste anexo, o importante é que ambos (caracterização biótica e abiótica) ocorram no mesmo ponto.

3.1.3. Reservatórios: As coletas deverão ser realizadas na zona litorânea e em cada ponto deve ser utilizado um conjunto de 20 redes de espera de 3 a 16 cm entre nós opostos e 10 m de comprimento. As amostragens também deverão utilizar outros tipos de petrecho, como peneiras por 20 minutos nas margens e rede de arrasto por cinco vezes. Os peixes coletados em cada ponto deverão ser armazenados e etiquetados de acordo com o nome do ponto e petrecho.

3.1.4. Todos os indivíduos devem ser identificados ao menor nível taxonômico possível e eventuais incertezas taxonômicas devem ser encaminhadas a especialistas. Todos os indivíduos também devem ser pesados e medidos e estes dados devem ser inseridos na aba "Fish Biometric Data" na planilha citada no item 3.2 do termo de referência. Indivíduos de uma mesma espécie coletados em redes de arrasto e peneiras podem ser pesados em conjunto para obtenção de uma média do peso total, além disso deve-se mensurar o comprimento e peso do maior e do menor indivíduo. Exemplares testemunho (vouchers) de espécies novas ou primeiro registro de ocorrência para a área (nativa ou introduzida), de incerteza taxonômica e de espécies ameaçadas (no caso de morte decorrente da captura ou indivíduos encontrados mortos em bom estado de conservação) devem ser depositados em Coleção Taxonômica de Instituição de Ciência e Tecnologia. Fragmentos de tecido deverão ser retirados, em campo, dos exemplares testemunho e armazenados em álcool absoluto. Esses fragmentos também deverão ser depositados em Coleção de tecido associada à Coleção Taxonômica. Para os estudos de biologia reprodutiva, deverão ser selecionadas espécies alvo da pesca, migradoras, piscívoras e de interesse para conservação. Todos os indivíduos coletados dessas espécies deverão ter os seguintes parâmetros avaliados: a) sexo; b) estágio de maturação gonadal (Vazzoler, 1996); c) peso da gônada. As coleções selecionadas devem manter informações como: o tipo de material coletado (indivíduo, tecido, material genético, som, fotos etc.), o número de espécimes/amostras coletados, bem como todas as informações sobre procedimentos de processamento e depósito realizado.

3.2. Para os estudos histopatológicos, deverão ser selecionadas 3 espécies de peixes nativas, amplamente distribuídas, abundantes, dos grupos tróficos detritívoros e piscívoros. As



espécies deverão ser, preferencialmente, as mesmas em todos os pontos amostrais. Deverão ser selecionados entre 5 e 10 indivíduos de cada espécie/ponto. Esses indivíduos devem ser capturados por meio de métodos de coleta tradicionais, incluindo primariamente tarrafas, arrasto etc. de forma a coletar exemplares vivos e expostos ao menor nível possível de estresse. Os procedimentos amostrais devem seguir MPA (2013) e Fournie *et al.* (2000). Caso o número de indivíduos não seja alcançado durante a coleta, amostragens adicionais podem ser realizadas apenas para esse objetivo e não deverão ser contabilizadas no esforço da coleta.

- 3.3.** A análise de conteúdo estomacal da ictiofauna deverá ser feita com no mínimo 5 espécies mais abundantes (número de indivíduos maior ou igual a 5) coletados em cada um dos pontos do levantamento de ictiofauna e também nos diferentes períodos sazonais. Também deve ser feita a análise do conteúdo estomacal das espécies de peixes migradoras mais abundantes (caso ocorram). Os itens alimentares devem ser separados e identificados até a menor categoria taxonômica possível e pesados na mesma precisão. Podem ser agrupados em categorias como vegetais, algas, invertebrados, restos de animais, entre outros; caso não seja possível a identificação. O Índice Alimentar deve ser calculado segundo proposto por Kawakami e Vazzoler (1980).
- 3.4.** Para os estudos de bioacumulação, deverão ser utilizados os mesmos indivíduos e espécies selecionados nos estudos histopatológicos. Adicionalmente, considerar outras espécies em função de sua importância na pesca e para complementar a representatividade dentro dos níveis tróficos, especialmente piscívoros.
- 3.5.** As amostragens de ictioplâncton deverão ocorrer nos corpos d'água em que existam espécies de interesse para conservação ou reofílicas que dependam de trechos lóticos significativos para reprodução e recrutamento. Os pontos amostrais deverão ser representativos dos biótopos relevantes à dinâmica reprodutiva (sítios potenciais de desova e de desenvolvimento inicial), destacando-se: trechos mais altos da bacia; áreas alagáveis e habitats intermitentes ou sazonais, como as planícies de inundação e lagoas marginais; praias, barrancos, remansos, canais secundários e tributários em confluência com o rio principal.
 - 3.5.1.** Para a realização das amostragens devem ser consideradas as peculiaridades de cada região a ser estudada, como velocidade de fluxo, profundidade e biótopos, ficando a critério do coletor a utilização dos equipamentos de amostragem mais adequados. No entanto, trechos lóticos que sirvam como ambiente de deriva deverão ser amostrados com redes cônico-cilíndricas, malha 0.5 mm e equipadas com fluxômetro durante 10 minutos. Em ambientes lênticos deverá ser utilizada peneira retangular (60 cm x 40 cm), conforme Brito (2007);
 - 3.5.2.** As campanhas de amostragem de ictioplâncton deverão ser concentradas nos 4 meses de maior pluviosidade, iniciando em meados de outubro e finalizando em fevereiro, não sendo necessárias coletas na estação seca. Em trechos que funcionem como sítios de desova e deriva, tais como a calha de rios e tributários, as coletas deverão ser realizadas a cada 3 dias. Em ambientes lênticos, como barragens, planícies de inundação e lagoas, que necessitem de coleta ativa, deverão ser realizadas a cada 15 dias. Deverão ser feitas duas amostragens por evento, sendo uma amostra fixada em formol e outra em álcool absoluto para coleta de material genético. Nesta última, o excesso de água deverá ser retirado e a amostra mantida refrigerada para conservação do material genético. A triagem do material genético deverá ser realizada pela mesma equipe que analisará as amostras fixadas em formol. Os ovos e larvas triados devem ser submetidos a análise metagenômica.



- 3.5.3.** A identificação dos organismos capturados deve ser realizada ao menor nível taxonômico possível e em caso de dúvidas ou impossibilidade de identificação pelo executor do estudo, o material deverá ser enviado para especialista de reconhecida capacidade e com elaboração de laudo técnico.
- 3.6.** Sugere-se o estudo de monitoramento de carcaças de peixes nos cursos d'água da ADA após a primeira chuva da estação. O monitoramento deve ser padronizado, feito por aproximadamente 7 dias e percorrendo os mesmos trechos dos cursos d'água. Essa amostragem tem como objetivo diferenciar impactos de fundo na bacia, não relacionados ao possível desastre. A decisão sobre essa amostragem fica a critério do empreendedor.
- 3.7.** As amostragens de macroinvertebrados bentônicos deverão ocorrer: a) nos riachos até terceira ordem, deverá ser coletada uma amostra por transecto, seguindo padrão zig-zague nos transectos (margem direita, centro, margem esquerda), utilizando rede-D (kick net) ou surber de malhas 0,25 ou 0,5 mm e amostrando uma área de 30 cm²; b) nos rios a partir de quarta ordem e 10 m de largura ou navegáveis, as amostras também deverão ser coletadas seguindo padrão zigue-zague, porém a amostragem em rios não será realizada em seu centro, mas no primeiro transecto de uma margem, a segunda amostra no segundo transecto da margem oposta, e assim sucessivamente, num trecho de 150 metros de comprimento de rio e tentando amostrar a maior heterogeneidade de habitat possível; c) em reservatórios a amostragem deverá ser realizada na região litorânea, sendo uma amostra coletada com draga Ekman-Birge e outra com kick net. As amostras com kick net deverão cobrir uma área de 0,06 m² nas regiões mais rasas, próximas à margem e com maior diversidade de ambientes.
- 3.8.** As amostragens de fitoplâncton deverão empregar garrafa de Van Dorn ou balde e o volume final de 500 ml será acondicionado em frasco de polietileno. Para a comunidade zooplânctônica as amostras quantitativas serão obtidas por filtração de um volume padronizado de 200 litros através de uma rede de plâncton de 63 mm de abertura de malha. Volume igual (200 litros) deverá ser usado para amostragem qualitativa do fitoplâncton, cuja filtração será feita em rede de plâncton de 20 µm de abertura de malha. a) em riachos de até terceira ordem deverá ser realizada uma coleta em triplicada, tentando visitar trechos com características diferentes (ex: rápido e remanso); b) nos rios a partir de quarta ordem e 10 m de largura ou navegáveis, as amostragens deverão ser feitas em uma seção transversal margem a margem, sendo 1 amostra em cada margem e 1 no centro. As amostras quantitativas do fitoplâncton deverão ser coletadas na sub superfície. c) em reservatórios a coleta de fitoplâncton deverá considerar a profundidade do Secchi a 100%, 10%, 1% da zona fótica e na zona afótica. Para zooplâncton, recomenda-se o arrasto vertical integrando toda a coluna d'água, a partir de um metro de distância do sedimento. A distância do arrasto deverá ser registrada para o cálculo da área filtrada. Para detalhes, consultar Bicudo & Bicudo, 2005.
- 3.9.** As amostragens da comunidade perifítica será feita por meio da amostragem multi-habitats de substratos naturais, segundo metodologia descrita em Barbour et al. (1999). Em caso de riacho, considerar o segmento de 150 m como unidade amostral. Coletar algas de todos os substratos e habitats disponíveis. O objetivo é coletar uma única amostra compondo a assembleia de perifíton que é representativa do trecho. A amostragem dos substratos e habitats (corredeiras e remansos) deve ser realizada considerando, aproximadamente, a sua proporção em relação ao trecho estudado. Pequenas quantidades (cerca de 5 mL ou menos) da subamostra de cada habitat geralmente são suficientes. Escolher espécimes de macroalgas com a mão em proporção à sua abundância relativa no trecho. Combinar todas as amostras em um recipiente comum, preservadas em campo com formalina 4%. A coleta deve



ser realizada a seguinte maneira: 1) Substratos removíveis (duros): cascalho, seixos e detritos lenhosos. Remover substratos representativos da água; escovar ou raspar as algas da superfície e enxaguar no frasco da amostra. 2) Substratos removíveis (moles): musgos, macroalgas, plantas vasculares, raízes. Colocar uma parte da planta em um recipiente com um pouco de água. Agitar vigorosamente e esfregar suavemente para remover as algas. Remover a planta do recipiente e derramar o líquido no frasco da amostra. 3) Substratos grandes (não removíveis): pedregulhos, rocha sólida, toras, árvores, raízes: utilizar um tubo de PVC, com um colar de neoprene em uma das extremidades para vedação. Raspar as algas no tubo com uma escova de dentes ou raspador. Remover as algas do tubo com pipeta e inserir no frasco da amostra. 4) Sedimentos soltos: areia, lodo, partículas orgânicas finas, argila. Inverter uma placa de Petri sobre os sedimentos, inserindo uma espátula sob a placa para remover os sedimentos. Enxaguar no frasco da amostra. Em rios a partir de quarta ordem e 10 m de largura ou navegáveis, a amostragem também deverá ser multi-habitat de substratos naturais, seguindo o padrão de zigue-zague nas margens como a amostragem de macroinvertebrados bentônicos.

- 3.10.** As amostras químicas da água serão analisadas quanto a: fósforo total, nitrogênio total, amônio total (NH₄), nitrato (NO₃), sólidos suspensos totais, turbidez, carbono orgânico dissolvido, carbono orgânico total e clorofila-a. Os métodos de coleta devem seguir os recomendados no documento DOQ-CGCRE-091 (Inmetro, 2019). As amostras deverão ser coletadas na porção central dos corpos d'água (riachos e rios) ou na região litorânea em caso de reservatórios, previamente às outras atividades que possam provocar qualquer distúrbio na qualidade da água.
- 3.11.** Sedimentos: Em todos os pontos amostrais, sejam eles riachos, reservatórios ou rios, deverão ser coletadas 5 amostras segundo as diretrizes: nos riachos até terceira ordem, as amostragens deverão acontecer no meio do canal, seguindo o padrão transecto sim/transecto não. Nos rios a partir de quarta ordem e 10 m de largura ou navegáveis, as amostragens deverão acontecer nas margens, seguindo o padrão zigue-zague. Em reservatórios, as coletas de sedimentos também deverão ser realizadas na margem, o mais distantes possível entre si. Todas as amostras de sedimentos deverão ser peneiradas em peneiras de malha entre 50-70 micrômetros, de forma a separar a fração fina da grossa e obter o peso relativo do sedimento fino.
- 4.** Metodologia para definição dos pontos amostrais no ambiente terrestre. Ressalta-se que todos esses pontos devem obedecer aos critérios estabelecidos no item 1 deste anexo:
- 4.1.** As amostragens de fauna terrestre deverão ocorrer dentro da ADA, AI e nas AR, contemplando todas as classes de habitats mapeados no item 2.1 do termo de referência;
- 4.2.** Módulos amostrais devem ser unidades representativas da paisagem, dentro das quais serão caracterizadas a flora e fauna terrestres, de forma padronizada e representativa. Estas unidades amostrais deverão congregiar as parcelas de amostragem ou transectos, bem como as trilhas de acesso. Estas unidades de paisagem podem ser elencadas de acordo com a característica das áreas, como fragmentos, microbacias, ou unidades de relevo de interesse, justificando-se a escolha da unidade de paisagem. Deverão ser alocadas o mínimo de três unidades de paisagem de pelo menos 500 hectares em cada uma das áreas afetadas (ADA e AI) e nas áreas de referência. Para amostragem das unidades de paisagem, deve-se considerar uma parcela ou transecto a cada 100 hectares, buscando representar os diferentes ambientes e usos da terra em cada unidade.
- 5.** Metodologias para a realização das amostragens da fauna terrestre:



**GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS**

- 5.1.** Deverão ser utilizadas metodologias consagradas de amostragem, baseadas em referências de artigos científicos dos grupos específicos, que permitam caracterizar de maneira abrangente em relação aos hábitos e habitats ocupados pelos grupos da biodiversidade (invertebrados, anfíbios, répteis, aves, mamíferos de pequeno porte, mamíferos de médio e grande porte e mamíferos voadores) conforme anexos exemplificativos disponíveis no sítio eletrônico do IEF (<http://www.ief.mg.gov.br/fauna/autorizacao-de-manejo-de-fauna-no-ambito-de-licenciamento>). Para cada grupo (com exceção aos mamíferos de médio e grande porte) deverá ser empregado pelo menos um método com captura ativa ou passiva;
- 5.2.** O esforço amostral e periodicidade devem ser adequados e suficientes para todos os grupos taxonômicos amostrados em cada classe de ambiente, considerando o disposto nos itens 1.2 e 1.4 deste anexo;
- 5.3.** Para os estudos de caracterização de carga de contaminantes metálicos e não metálicos (item 4.2.2 do termo de referência); estudos de bioacumulação e biomagnificação (item 4.2.3 do termo de referência) e estudos histopatológicos, caracterização de alterações de células germinativas, avaliação genotóxica e caracterização de alterações de expressão de metalotioneínas (item 4.2.4 do termo de referência) na fauna terrestre, deverão ser selecionadas espécies ou grupos chave de bioindicadores amplamente distribuídas e abundantes que serão coletadas para análise quali-quantitativa, apresentando a justificativa para a sua escolha e considerando que os grupos escolhidos deverão ser os mesmos durante todos o curso dos estudos. É possível incluir novos grupos ao longo do estudo, desde que justificado, não sendo possível, todavia a exclusão de grupos. As espécies ou grupos elencados para monitoramento deverão ser todos amostrados em todas as unidades amostrais, de maneira a fornecer uma resposta multi-táxon, caracterizando assim uma resposta da biodiversidade local, independente das características individuais dos grupos, estas últimas sendo importantes somente quando informam algo que não é representado pelo conjunto. Deverão ser indicados e selecionados entre 5 a 10 indivíduos de cada espécie ou grupo por módulo amostral. Caso o número de indivíduos não seja alcançado durante a coleta, amostragens adicionais podem ser realizadas apenas para esse objetivo e não deverão ser contabilizadas no esforço da coleta.
- 5.4.** Para as demais espécies não coletadas os estudos de caracterização de carga de contaminantes metálicos e não metálicos, estudos de bioacumulação e biomagnificação, avaliação genotóxica e caracterização de alterações de expressão de metalotioneínas devem ser realizados com amostras de sangue, plasma, soro, pelos, penas de contorno, unhas, fezes, guano e pelotas de regurgitação.
- 5.5.** Todos os indivíduos devem ser identificados ao menor nível taxonômico possível e eventuais incertezas taxonômicas devem ser encaminhadas a especialistas. Recomenda-se que exemplares testemunho de espécies novas ou primeiro registro de ocorrência para a área (nativa ou introduzida), de incerteza taxonômica e de espécies ameaçadas (no caso de morte acidental decorrente da captura ou indivíduos encontrados mortos em bom estado de conservação) sejam depositados em Coleção Taxonômica oficial. Fragmentos de tecido dos exemplares coletados deverão ser retirados e depositados em Coleção de tecido associada à Coleção Taxonômica. As coleções selecionadas devem manter informações como: o tipo de material coletado (indivíduo, tecido, material genético, som, fotos etc.), o número de espécimes/amostras coletados, bem como todas as informações sobre procedimentos de processamento e depósito realizado.
- 6.** Metodologia para caracterização de habitats físicos dos corpos d'água e entorno:



- 6.1.** A caracterização do habitat físico dos corpos d'água e entorno deverá ser realizada por meio do uso de protocolos para caracterização de habitat físico adaptado da Agência de Proteção Ambiental Norte-Americana (US Environmental Protection Agency – USEPA – www.epa.gov) , conforme anexos “Protocolo_Lagos” – modificado e adaptado por Molozzi et al. (2011), “Protocolo_Rios”, “Protocolo_Riachos” – metodologia proposta por Peck et al. (2006), que dependerá do tipo de ambiente a ser caracterizado. Os protocolos anexos foram revisados e disponibilizados no livro “Condições ecológicas em bacias hidrográficas de empreendimentos hidrelétricos” (CEMIG, 2014).
- 6.2.** A aplicação do protocolo deverá ser feita em cada um dos transectos e seções dos riachos descritos no item 3.1.1 deste anexo utilizando o protocolo para riachos e em cada um dos pontos descritos no item 3.1.2 deste anexo utilizando o protocolo para rios e em cada um dos pontos descritos no item 3.1.3 deste anexo utilizando o protocolo para lagos/reservatório. . Idealmente, os protocolos devem ser preenchidos pela mesma pessoa em todos os cursos d'água amostrados a fim de minimizar erros na caracterização do habitat.
- 6.3.** O protocolo de habitat físico para riachos é aplicado nos 150 metros delimitados para coleta biótica, sendo os mesmos transectos e seções. Em cada transecto deve ser estimado medidas de largura, profundidade, substrato, abrigo para peixe, presença de madeira e medidas da margem, sendo estimativas da zona ripária, dossel e influência humana facultativas. Ao percorrer a seção, deverá ser avaliado o perfil longitudinal, a cada um metro deve ser mensurado a profundidade no talvegue (local de maior vazão). No meio de cada seção, mensura-se novamente substrato e largura do trecho. . O protocolo deve ser executado em sua totalidade, como consta no arquivo do Protocolo de Habitat Físico para Riachos.
- 6.4.** O protocolo de habitat físico para rios também é aplicado em 150 metros, primeiro em uma margem depois em outra. Cada margem é dividida por 11 transectos, totalizando 10 seções. Em cada transecto deve ser estimado largura, profundidade, substrato, abrigo para peixe, presença de madeira e medidas da margem. Sendo as estimativas da zona ripária, dossel e influência humana facultativas. Ao percorrer a seção, deverá ser avaliado o perfil longitudinal ou perfil do talvegue, mensurando a profundidade, substrato e unidade do canal a cada metro/estação da seção. O trecho utilizado para caracterizar o habitat físico independe do trecho necessário para armar o conjunto de redes. O protocolo deve ser executado em sua totalidade, como consta no arquivo do Protocolo de Habitat Físico para Rios.
- 6.5.** O protocolo de habitat físico para reservatórios também é aplicado em 150 metros, porém em uma margem, nas zonas litorânea e inundável. O protocolo deve ser executado em sua totalidade, como consta no arquivo do Protocolo de Habitat Físico para Rios
- 6.6.** O protocolo deve ser aplicado em cada amostragem para caracterizar o ambiente nos diferentes períodos sazonais.
- 6.7.** Os dados atribuídos aos protocolos devem ser transferidos para a planilha específica de caracterização de habitat, utilizando o arquivo “Caracterização_habitat” disponibilizado pelo IEF. O arquivo final para envio deverá chamar “Caracterização_habitat_Nome do empreendimento_data(dd-mm-aaaa)”. Todas as páginas do protocolo, preenchidas em campo, deverão ser escaneadas ou fotografadas, compiladas em formato *.pdf legível e enviadas juntamente com os demais arquivos digitalizados.



GOVERNO DO ESTADO DE MINAS GERAIS
INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS

7. Os métodos descritos neste anexo, podem ser complementados para atendimento aos objetivos do termo de referência para caracterização da linha de base.