

# Valoração de danos em matéria de meio ambiente e patrimônio cultural

Roteiros para vistoria expedita e perícia multidisciplinar em procedimentos do Ministério Público Federal

4ª Câmara de Coordenação e Revisão  
Série Manuais de Atuação

# **Valoração de danos em matéria de meio ambiente e patrimônio cultural**

Roteiros para vistoria expedita e perícia multidisciplinar  
em procedimentos do Ministério Público Federal

**Procurador-Geral da República**

Rodrigo Janot Monteiro de Barros

**Vice-Procuradora-Geral da República**

Ela Wiecko Volkmer de Castilho

**Vice-Procurador-Geral Eleitoral**

Eugênio Aragão

**Corregedor-Geral do Ministério Público Federal**

Hindemburgo Chateaubriand Pereira Diniz Filho

**Ouvidora-Geral do Ministério Público Federal**

Julieta Elizabeth Fajardo Cavalcanti de Albuquerque

**Coordenadora da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão**

**Subprocuradora-Geral da República**

Sandra Cureau

**Secretário-Geral**

Lauro Pinto Cardoso Neto



Ministério Público Federal  
4ª Câmara de Coordenação e Revisão

# **Valoração de danos em matéria de meio ambiente e patrimônio cultural**

Roteiros para vistoria expedita e perícia multidisciplinar  
em procedimentos do Ministério Público Federal

**Série Manuais de Atuação, 2**

Brasília-DF  
2014

Copyright © 2014 - MPF  
Todos os direitos reservados ao autor.

Coordenação  
4ª Câmara de Coordenação e Revisão

Planejamento visual, diagramação e editoração  
Secretaria de Comunicação Social

Normalização Bibliográfica  
Coordenadoria de Biblioteca e Pesquisa – COBIP

Tiragem 1.000 exemplares

Ministério Público Federal  
4ª Câmara de Coordenação e Revisão - Meio Ambiente e Patrimônio Cultural  
SAF Sul, Quadra 4, Conjunto C  
Fone (61) 3105-5100  
70050-900 - Brasília - DF  
www.mpf.mp.br

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

---

B823c

Brasil. Ministério Público Federal. Câmara de Coordenação e Revisão, 4

Valoração de danos em matéria de meio ambiente e patrimônio cultural... / 4. Câmara de Coordenação e Revisão. – Brasília : MPF, 2014.

96 p. (Série Manuais de atuação da 4. Câmara de Coordenação e Revisão, 2)

Coordenação de Sandra Cureau da 4. Câmara de Coordenação e Revisão, Subprocuradora-Geral da República.

1. Meio Ambiente. 2. Proteção Ambiental. 3. Conservação da natureza. 3. Ministério Público Federal. I. Cureau, Sandra, coord. II. Título. III. Série

CDD 341.3477

---

# **4ª Câmara de Coordenação e Revisão**

## **Equipe Técnica**

### **Organização e Pesquisa**

#### **Analistas do MPU/Perícia**

Carlos Alberto de Sousa Correia  
Humberto Alcântara Ferreira Lima  
Márcio Carvalho Oliveira  
Marcos Cipriano Cardoso Garcia  
Murilo Lustosa Lopes  
Romina Faur Capparelli  
Valdir Carlos da Silva Filho  
Vinicius Melo Duarte

### **Revisão temática**

#### **Analistas do MPU/Perícia**

Alessandro Filgueiras da Silva  
Ana Paula Gonçalves de Lima  
Clauber Moraes Pachêco  
Cristina de Queiróz Telles Maffra  
Dalma Maria Caixeta  
Giancarlo Brugnara Chelotti  
Juliana Sarkis Costa  
Isabel Cavalcante Waga  
Marina Lima Queiroz  
Mirtes Magalhães Duarte  
Sandra Nami Amenomori

### **Revisão de Texto**

Luciana Adele Maria Bucci



No âmbito da 4ª Câmara de Coordenação e Revisão do Ministério Público Federal (MPF), o debate acerca da valoração de danos ao meio ambiente<sup>1</sup> e ao patrimônio cultural teve início formal a partir da realização do curso Responsabilidade, Valoração e Quantificação dos Danos Ambientais, promovido pela Escola Superior do Ministério Público da União (ESMPU) em novembro de 2009.

Posteriormente, em maio de 2012, foi realizada em Brasília a Oficina Elaboração de diretrizes para atuação do Ministério Público Federal na valoração de danos ao meio ambiente e ao patrimônio cultural, da qual participaram Membros e Analistas Peritos do MPF, além de representantes de órgãos com atuação na área ambiental e especialistas no tema.

Alinhado com as informações e reflexões oriundas desses eventos<sup>2</sup>, o entendimento da 4ª Câmara tem sido pela necessidade de se buscar, anteriormente à valoração de danos, a reparação *in natura* e *in situ*, mediante restauração ou recuperação da área degradada ou do bem lesado, restituindo-se o equilíbrio ecológico e a integridade do patrimônio cultural consoante o comando da Constituição Federal.

Em se tratando de agressões ao meio ambiente em sentido restrito, não sendo tecnicamente possível a reparação, total ou parcial, a compensação é a medida indicada e deve-se dar o mais próximo do local degradado, preferencialmente na mesma microbacia hidrográfica. Em caso de impossibilidade dessa, recomenda-se a compensação por equivalente ecológico. De todo modo, essas medidas, pela sua natureza, têm precedência sobre a indenização por danos extrapatrimoniais e pelo dano interino. No caso de agressões ao patrimônio cultural, essa diretriz geral é

---

**1** A despeito de ausência de uma definição legal e consensual para o termo, neste documento adota-se a proposta por Herman Benjamin (1998), para quem o dano ambiental é a “alteração, deterioração ou destruição, parcial ou total, de quaisquer dos recursos naturais, afetando adversamente o homem e/ou a natureza”. O renomado jurista acrescenta, ainda, que “os danos ambientais são gênero, nos quais vamos localizar danos pessoais (patrimoniais e morais) e ecológicos (também conhecidos por ambientais *stricto sensu*, ecológicos puros ou contra a natureza)”.

**2** Na conclusão da oficina foram formulados alguns encaminhamentos, cujo conteúdo está disponível em: <[http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/atuacao/encontros-e-eventos/cursos/oficina-elaboracao-de-diretrizes-na-valoracao-de-danos-ambientais-e-ao-patrimonio-cultural/oficina\\_valoracao\\_-\\_encaminhamentos.pdf](http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/atuacao/encontros-e-eventos/cursos/oficina-elaboracao-de-diretrizes-na-valoracao-de-danos-ambientais-e-ao-patrimonio-cultural/oficina_valoracao_-_encaminhamentos.pdf)>.



igualmente válida, respeitando-se as especificidades da matéria.

Todavia, dadas as dificuldades de obtenção de valores precisos dos danos ao meio ambiente e ao patrimônio cultural, inerentes à complexidade do tema, por ocasião da já referida Oficina Elaboração de diretrizes, os Membros presentes reconheceram que, no caso de danos de grande monta judicializados, o estudo de valoração de danos poderia ser um dos pedidos da ação, sendo que a escolha da metodologia bem como do seu objeto deveria observar as limitações dos métodos já existentes.

Adicionalmente, por ocasião do 19º Encontro Nacional de Meio Ambiente e Patrimônio Cultural, realizado em outubro de 2012, na cidade de Aracaju, foi apresentada pelo Grupo de Trabalho Valoração<sup>3</sup>, composto por analistas peritos lotados na 4ª Câmara, uma proposta de atuação do MPF para que, na fase judicial, a equipe do MPF atue como assistente técnico na perícia judicial de valoração, a fim de avaliar a metodologia utilizada, que consiste no aspecto principal dos questionamentos.

Diante de todo o exposto, o documento ora apresentado não se propõe a definir aprioristicamente metodologias ou fórmulas de cálculo de valores para uso nas ações do MPF, objetivo que depende de uma maior reflexão em nível institucional e uma capacitação específica da equipe pericial. Diferentemente, aqui se trata dos aspectos técnicos para cuja definição os Membros usualmente não dispõem de assessoramento. Assim, são apresentadas, a título de sugestão, várias atividades técnicas multidisciplinares mínimas recomendáveis, para execução ainda na fase de inquérito, agrupadas sob a forma de roteiros para a instrução, em consonância com a literatura pertinente e a prática do corpo pericial, e abarcando as ocorrências e danos considerados mais comuns sobre o ambiente físico-biológico e sobre o patrimônio cultural.

Espera-se que os presentes roteiros possam ser úteis aos Membros do MPF nas Procuradorias da República nos Estados e Municípios na medida em que: (i) ofereçam exemplos de informações que podem ser solicitadas aos agentes públicos locais a respeito de danos ao meio ambiente e ao pa-

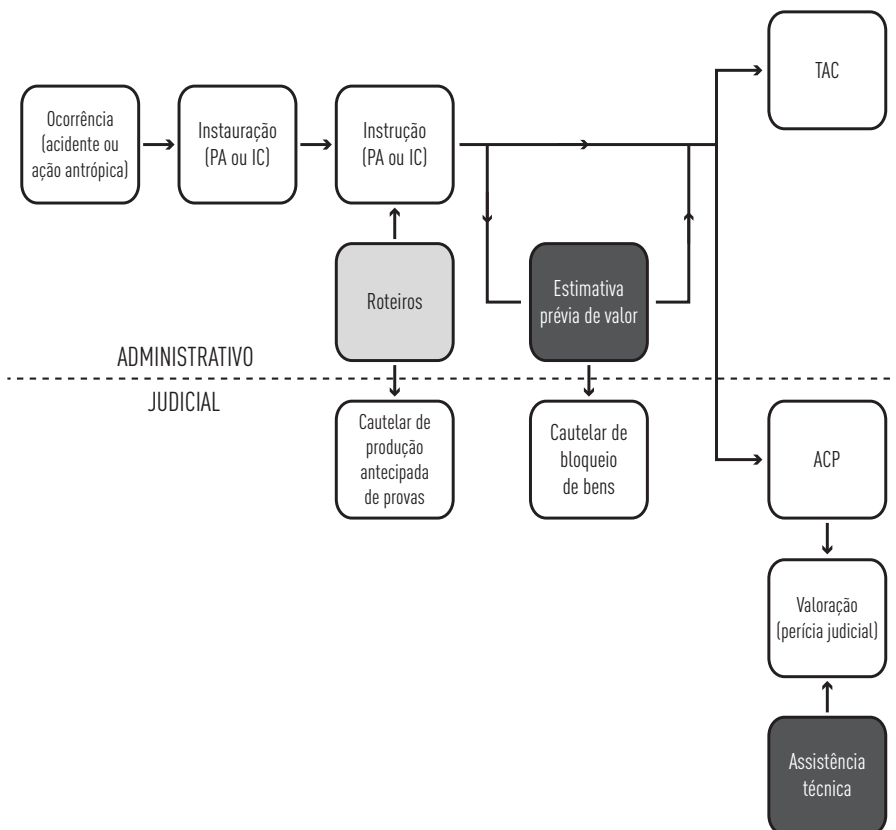
---

**3** Grupo de Trabalho sobre Valoração de Danos ao Meio Ambiente e ao Patrimônio Cultural. Procedimento Administrativo PGR/MPF/4ª CCR nº 1.00.000.007131/2012-12.

trimônio cultural investigados no curso da instrução de procedimentos; e (ii) sirvam de parâmetro à formulação de quesitos para perícias judiciais, no caso de procedimentos judicializados.

O fluxograma a seguir ilustra a inserção dos roteiros no trâmite processual, assim como a proposta de participação da equipe pericial em dois momentos distintos (quadros na cor cinza escuro), envolvendo a valoração de danos.

### Fluxograma de instrução de autos administrativos para valoração judicial de danos ambientais e culturais





## **APRESENTAÇÃO**

### **Capítulo I**

<b>INTRODUÇÃO</b> .....	11
-------------------------	----

### **Capítulo II**

<b>ROTEIROS PARA VISTORIA EXPEDITA E PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR</b> .....	18
---	----

1. MEIO AMBIENTE – EVENTOS INCIDENTES SOBRE COMPONENTES FÍSICOS.....	18
--	----

1.1 Dragagem .....	18
--------------------	----

1.2 Drenagem de solos.....	28
----------------------------	----

1.3 Lançamento de produto tóxico (sólido, líquido ou gasoso) no ambiente.....	38
---	----

1.4 Mineração .....	47
---------------------	----

1.5 Rompimento de barragem.....	57
---------------------------------	----

1.6 Terraplenagem.....	65
------------------------	----

2. MEIO AMBIENTE – EVENTOS INCIDENTES SOBRE COMPONENTES BIOLÓGICOS.....	76
---	----

2.1 Desmatamento .....	76
------------------------	----

2.2 Extração seletiva e predatória de espécies vegetais.....	80
--	----

2.3 Queimada.....	82
-------------------	----

2.4 Introdução de espécie exótica, alóctone ou OGM.....	88
---	----

2.5 Caça, agressão a animal ou degradação da fauna .....	89
--	----

3. PATRIMÔNIO CULTURAL.....	91
-----------------------------	----

3.1 Ocorrência causadora de dano ao patrimônio cultural brasileiro.....	91
---	----

<b>BIBLIOGRAFIA</b> .....	96
---------------------------	----



# I Introdução

## **Aspectos teóricos da valoração de danos ambientais e ao patrimônio cultural**

**V**alorar (*i.e.* determinar um valor monetário a) um dano ao meio ambiente ou ao patrimônio cultural não equivale a valorar os recursos ou serviços ambientais lesados propriamente ditos, considerados em suas múltiplas dimensões (ecológica, econômica, espiritual, entre outros). Contudo, esses procedimentos se sobrepõem em alguma medida, e podem mesmo se identificar em determinadas circunstâncias, especialmente quando se trata de selecionar métodos de cálculo, como se verá adiante.

Os métodos de valoração econômica desenvolvidos no âmbito da Economia Ambiental estão baseados na teoria do bem-estar econômico da Economia Neoclássica, de abordagem utilitarista e visão antropocêntrica. Segundo essa metodologia, o Valor Econômico Total (ou Valor Econômico do Recurso Ambiental) de um bem ou serviço ambiental deve incorporar um valor de uso e um valor de existência<sup>4</sup> desse bem.

A Economia Ambiental busca atribuir valor aos bens e serviços ambientais que não possuem preços de mercado, sendo que os métodos de valoração econômica procuram medir as preferências individuais por um recurso ou serviço em relação a mudanças de sua qualidade ou quantidade ofertada. Por essa razão, diz-se que o valor econômico é uma expressão das preferências das pessoas.

Ronaldo Serôa da Motta (2011) ressalta que os serviços ambientais podem ser classificados em: i) serviços de provisão, que geram consumo material direto como, por exemplo, alimentos, água, fármacos e energia; ii) serviços de regulação, que regulam as funções ecossistêmicas como, por exemplo, sequestro de carbono, decomposição dos resíduos sólidos, purifi-

---

<sup>4</sup> As definições de valores de uso e de existência constam da NBR 14653-6:2008 da ABNT.

cação da água e do ar e controle de pestes; iii) serviços de suporte, que dão suporte às funções ecossistêmicas como, por exemplo, formação do solo, fotossíntese e dispersão de nutrientes e sementes; e iv) serviços culturais, que geram consumo não material nas formas cultural, intelectual, recreacional, espiritual e científica.

O valor de uso é o valor que os indivíduos atribuem a um recurso pelo seu uso e refere-se tanto ao valor de uso corrente (atual), quanto ao valor de opção para uma utilização futura do bem.

O valor de uso direto é o valor atribuído a um recurso ambiental em função do bem-estar que ele proporciona por meio do seu uso direto na atividade de produção ou no consumo; o valor de uso indireto é aquele atribuído pelo bem-estar que o recurso ambiental proporciona por meio de suas funções ecossistêmicas como, por exemplo, a proteção do solo e a capacidade de estocar gás carbônico atmosférico (gás de efeito estufa), sendo que os valores correspondentes a essas funções são capturados indiretamente.

O valor de opção é atribuído a um recurso ambiental, hoje desconhecido e realizável no futuro, associado a uma disposição de conservá-lo para uso direto ou indireto como, por exemplo, o benefício decorrente de fármacos ainda não descobertos desenvolvidos a partir da flora nativa de uma região. Ou seja, o valor de opção é o valor que os indivíduos estão dispostos a pagar para manterem a opção de um dia fazerem uso do bem, de forma direta ou indireta.

O valor de existência, por sua vez, independe das relações com a sociedade. Ele está dissociado do uso, embora represente “consumo” ou utilidade ambiental, o qual é capturado pelas pessoas por meio de suas preferências na forma de valor de não uso. É uma utilidade obtida pelo indivíduo decorrente do desejo de que certo bem ou serviço ambiental exista, e pode derivar de uma posição moral, cultural, ética ou altruística em relação aos direitos de existência dos recursos (por exemplo, a diversidade de espécies da fauna e flora, de genes e de ecossistemas), mesmo que esses não apresentem uso atual ou futuro para ninguém<sup>5</sup> (MOTTA, 2011).

---

<sup>5</sup> Exemplo: a grande mobilização da opinião pública para salvamento do urso panda ou das baleias mesmo em regiões em que a maioria das pessoas nunca fará qualquer uso da sua existência (MOTTA, 2011).

Ocorre, porém, que a identificação desses valores e serviços não é trivial e depende do conhecimento multidisciplinar de profissionais especialmente treinados para essa tarefa. Motta (2011) destaca que:

uma avaliação ecológica deve anteceder a qualquer iniciativa de aplicação de critérios econômicos, pois ela é crucial para determinar como os serviços ambientais estão correlacionados com os níveis de estoque de capital natural. Dessa forma, o uso do critério econômico exige explicitação dos impactos ecológicos (físico-químicos e biológicos) que norteiam sua aplicação.

E, ainda, há aspectos do meio ambiente e da qualidade ambiental que não são adequadamente valorados em termos econômicos, uma vez que o conhecimento científico sobre as relações ecológicas e sobre os impactos causados por atividades antrópicas ainda não avançou o bastante.

A Associação Brasileira de Normas Técnica (ABNT), por meio da NBR 14653 de 2008, partes 6 e 7, apresenta e descreve vários métodos de valoração dos recursos naturais e dos bens culturais que buscam a determinação do mencionado Valor Econômico Total, mas igualmente menciona métodos aplicáveis à valoração de danos ao meio ambiente e ao patrimônio cultural, a exemplo dos métodos de custos de realociação e de controle evitados, citados no capítulo dedicado aos métodos indiretos de valoração.

Todavia, esses não são os únicos métodos conhecidos. Diferentes abordagens têm sido propostas por numerosos autores para lidar com essa complexa tarefa, a exemplo do método VERD<sup>6</sup> (CARDOSO, 2003), do método Cetesb<sup>7</sup> (MARCELINO et al., 1992) e do método Condephaat<sup>8</sup> (1994).

---

**6** VERD - Valor Econômico estimado de Referência para o Dano.

**7** Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental de São Paulo.

**8** Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo.



## **A valoração de danos no contexto de procedimentos administrativos e ações judiciais**

As estimativas de valor monetário obtidas a partir dos métodos de valoração econômica podem sofrer questionamentos de diversas naturezas: técnicos, de execução ou mesmo teóricos, no âmbito de procedimentos administrativos (PA ou ICP) ou ações judiciais.

Isso implica dizer que a aceitação de uma estimativa de valor econômico para um dano ao meio ambiente ou ao patrimônio cultural pressupõe que as partes envolvidas reconhecem, ainda que implicitamente, que os conceitos elementares das ciências ambientais e econômicas foram observados, e também que foram admitidas as limitações do método de valoração empregado.

Em vista disso, Schaeffer-Novelli (2011) sugere um “acordo técnico prévio” à valoração dos danos. Esse acordo serviria a dois propósitos complementares: evitar que haja uma exploração exacerbada, pelas partes, de contradições e precedentes, geradora de tumultos e protelações; e garantir que, ao final do processo, haja maior aceitação do valor monetário estimado.

No caso específico da perícia do MPF, independentemente do referido acordo prévio, é preciso que os autos venham à análise técnica instruídos do modo mais completo possível, de forma a permitir o exame das possibilidades de valoração econômica dos danos e de modo a afastar questionamentos diversos, tanto por parte do agente que causou o dano, quanto por parte de órgãos públicos e da sociedade civil organizada.

Sobre esse aspecto, vale destacar o entendimento de Steigleder (2011) no sentido de que:

Qualquer que seja a metodologia eleita pelos peritos judiciais ou do Ministério Público, é imprescindível que se possa reunir, ao longo das investigações sobre o dano ambiental, o máximo de informações possíveis sobre a extensão e gravidade dos danos causados, o que envolve conhecer o estado do meio ambiente antes da degradação e quais os serviços ambientais que o recurso ambiental lesado proporcionava, com vistas à identificação dos valores de uso direto e indireto.

A referida autora entende que, no contexto do inquérito civil, deve-se nortear a perícia formulando quesitos claros e objetivos com vistas a apurar, entre outros, (i) a determinação da gravidade do dano, descrevendo as consequências lesivas em todos os componentes do meio ambiente (água, solo, vegetação, ar, entre outros) bem como sobre os usos e serviços ambientais que cada um desses componentes proporcionava ou poderia proporcionar tanto ao ser humano como ao próprio ecossistema (valores de uso e de não uso); (ii) a reversibilidade do dano com indicação das providências necessárias a sua eventual reparação; (iii) a abrangência do dano (no espaço e no tempo) sobre as comunidades afetadas; (iv) a identificação dos impactos sobre a socioeconomia (atividades agrícolas, comércio, recreação, pesca, turismo, uso público de praias, parques, entre outros), sendo conveniente que a perícia seja realizada por técnicos habilitados e que haja, preferencialmente, formação multidisciplinar e trabalho interdisciplinar. E, ainda, que é importante que a perícia identifique os custos que foram evitados e os custos de reparação do dano.

Finalmente, Steigleder (2011) lembra que a escolha de uma ou outra metodologia para o cálculo da indenização pelo dano é um tema que permanece em aberto pois, como a própria norma ABNT NBR 14653 reconhece, a seleção da metodologia depende do próprio objetivo da valoração, das hipóteses assumidas, das informações disponíveis no caso concreto, da capacitação dos peritos, da disponibilidade de recursos econômicos para a coleta de informações, entre outros aspectos, como a existência ou não de um mercado consumidor para o bem a valorar e o conhecimento da dinâmica ecológica ou do contexto legal/institucional/social do bem a valorar.

### **Utilização sugerida dos roteiros**

Os presentes roteiros tratam do desenvolvimento de atividades de coleta de dados, interpretação e perícia, para 12 eventos (acidentes ou ações propositais) causadores de danos enquadrados nas áreas temáticas de meio ambiente e patrimônio cultural, selecionados de forma a abarcar o maior número possível de situações concretas enfrentadas

pelas unidades do MPF. Optou-se por uma subdivisão didática das atividades em três blocos, tomando em consideração (i) as referidas áreas temáticas e (ii) a preponderância, especificamente quanto à área de meio ambiente, dos componentes atingidos de modo direto ou imediato, a saber: componentes físicos, que inclui o subsolo, o solo, as águas e a atmosfera; componentes biológicos, que inclui os organismos vivos animais e vegetais; e Patrimônio Cultural.

Os roteiros foram organizados de tal modo que é possível distinguir dois momentos ou duas fases da participação de uma equipe técnica na instrução dos procedimentos ou ações judiciais, identificadas como (i) vistoria expedita e (ii) perícia multidisciplinar.

A vistoria expedita, aqui considerada, objetiva primordialmente a coleta de dados e a produção de informações essenciais, de forma célere e pouco onerosa, por profissionais de diferentes áreas de formação, conforme a disponibilidade, e visando a caracterizar o dano ambiental ou cultural em seus contornos gerais, sem aprofundamentos, em momento o mais próximo possível da identificação do dano ou do evento que lhe deu causa. Assim, ela é capaz de assegurar uma caracterização mínima do dano, do ambiente ou do bem cultural lesado, e oferecer elementos indispensáveis à atuação ministerial futura, evitando que essa atuação seja prejudicada ou inviabilizada pela perda de informações, decorrente da falta de pronto registro ou de mascaramento do dano por intervenções posteriores, de causa natural, acidental ou intencional.

Para esse tipo de vistoria, os Membros do MPF podem lançar mão de agentes públicos locais, especialmente aqueles ligados a órgãos de licenciamento ou de polícia, mas também de especialistas vinculados a instituições acadêmicas de ensino e pesquisa, aos quais poderão ser solicitadas as informações e atividades constantes dos roteiros, entre outras julgadas necessárias. Eventualmente, o corpo pericial da 4ª Câmara poderá ser mobilizado para essa tarefa.

Nesse contexto, a vistoria expedita pode ser considerada uma medida opcional nos procedimentos do MPF envolvendo valoração econômica de danos, devido ao seu menor escopo e à imprevisibilidade de resultados.

Já a perícia multidisciplinar objetiva oferecer um amplo conjunto de dados e informações detalhadas e conclusivas sobre os ambientes, bens culturais e danos em questão. Considera-se que a equipe de peritos da 4ª Câmara não teria meios de realizar a maior parte dessas atividades devido às restrições de orçamento, equipamentos e, em muitos casos, de formação profissional específica. Dessa forma a perícia multidisciplinar seria desenvolvida por especialistas designados oficialmente no curso de ações judiciais ou por equipe de *experts* mobilizada pelo Membro atuante, mediante termo de cooperação técnica, convênio ou outro instrumento similar.

O conjunto de dados resultante da perícia multidisciplinar pode ser utilizado de imediato na valoração de danos ao meio ambiente e ao patrimônio cultural ou pode servir como elemento comprobatório da ocorrência do dano, sua natureza e extensão, servindo de base a uma valoração econômica posterior.

Vale ressaltar que, quando da aplicação de qualquer um dos roteiros, é absolutamente indispensável que os profissionais responsáveis pelas atividades registrem todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção de dados, interpretação e perícia ambiental, garantindo, assim, maior rigor técnico aos achados e conclusões e evitando questionamentos sobre aspectos formais.

# II Roteiros para vistoria expedita e perícia multidisciplinar

## 1. Meio Ambiente – Eventos incidentes sobre componentes físicos

### 1.1 Dragagem

#### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1. Descrição da atividade (finalidade, equipamentos, datas, tempo decorrido até a cessação).
2. Dimensões (ha, m<sup>2</sup>) e coordenadas dos vértices dos polígonos da área dragada e da área de disposição do material dragado, com indicação do sistema de referência geodésico.
3. Volume (m<sup>3</sup>) e características químicas e mineralógicas do material dragado.
4. Descrição dos usos do solo e dos recursos hídricos anteriores à atividade, na área de dragagem e de disposição do material.
5. Caracterização geral da vegetação e da flora afetadas; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área antes da dragagem; principais usos pela população; espécies mais destacáveis; áreas de preservação permanente (APPs), Reservas Legais (RLs) e áreas protegidas.
6. Descrição dos danos à vegetação, com estimativa da área afetada, do número de plantas afetadas, se possível com identificação botânica, estado de conservação da vegetação. Registro fotográfico detalhado.

7. Caracterização geral dos vertebrados terrestres e aquáticos, com identificação das espécies ou grupos de espécies mais abundantes ou frequentes, incluindo aves e peixes migratórios potencialmente presentes antes da dragagem.
8. Identificação de ambientes costeiros sensíveis (recifes de corais, bancos de algas, costões rochosos, entre outros).
9. Caracterização do sistema socioeconômico anterior à dragagem: atividade produtiva, cadeia logística, atividade de lazer.
10. Caracterização do impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas.
11. Estimativa do valor da terra.
12. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico afetados. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo) e estimativa do valor venal do bem ou do terreno.
13. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
14. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio arqueológico afetado. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; inscrito no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
15. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio arqueológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
16. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio espeleológico afetado (identificação, localização e grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas afetadas, segundo dados

locais e do Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (Cecav)/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).

17. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio espeleológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
18. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio paleontológico afetado (relevância científica, histórica, educativa ou cultural, conforme informações obtidas do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
19. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio paleontológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
20. Evidências de comprometimento das atividades de lazer e econômicas desenvolvidas no bem ou sítio integrante do patrimônio cultural (histórico, artístico ou paisagístico; arqueológico; espeleológico; paleontológico).

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

**1** – Alteração no solo decorrente do lançamento de material dragado que prejudique a qualidade, o torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou impróprio para o suporte das condições ecológicas anteriores à atividade.

- Profundidade e volume (m<sup>3</sup>) de solo degradado ou contaminado.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para descontaminação ou recuperação, quando possível.
- Possibilidades de uso do solo com e sem remediação, mesmo que natural.
- Descrição das medidas que deveriam ter sido tomadas para evitar a degradação e contaminação do solo. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Identificação das restrições de uso do solo em função da deterioração de sua qualidade.
- Caracterização do dano ao solo em temporário ou permanente. Se temporário, estimativa do tempo necessário a torná-lo próprio para o uso humano e suporte das condições ecológicas anteriores.

2 – Alteração na água superficial que prejudique sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores à dragagem.

- Características do corpo d'água impactado: vazão ou volume, qualidade anterior à dragagem.
- Características do corpo d'água impactado: vazão ou volume, qualidade posterior à dragagem.
- Descrição das medidas que deveriam ter sido tomadas para evitar a degradação e contaminação da água superficial. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do corpo ou curso d'água para condições de uso similares às aquelas anteriores à dragagem.
- Determinação de eventual mobilização de contaminantes presentes no leito do corpo ou curso d'água e indicação das medidas, estimativa de custos e tempo necessários para remediação.
- Identificação das restrições de uso da água em função da deteriora-



ção de sua qualidade.

- Caracterização do dano em temporário ou permanente. Se temporário, estimativa do tempo necessário a torná-la própria para o uso humano e suporte das condições ecológicas anteriores.

**3** – Alteração na água subterrânea ou degradação de sistema aquífero decorrente do lançamento de material dragado que prejudique sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso humano ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores à dragagem.

- Caracterização do aquífero antes da contaminação: tipo de aquífero, descrição do meio geológico que armazena a água, porosidade, vazão específica, condutividade hidráulica, transmissividade, coeficiente de armazenamento, nível potenciométrico, qualidade da água e usos anteriores à contaminação.
- Caracterização da qualidade da água e usos possíveis após a contaminação.
- Caracterização da dispersão do contaminante no aquífero. Área de abrangência e profundidade da pluma versus tempo decorrido desde a deposição do material dragado.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à dragagem teriam evitado a degradação e a contaminação do aquífero. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do aquífero para condições de uso similares àquelas anteriores ao evento.
- Identificação das restrições de uso da água em função da deterioração de sua qualidade.
- Caracterização do dano em temporário ou permanente. Se temporário, estimativa do tempo necessário a torná-la própria para o uso humano e suporte das condições ecológicas anteriores.

4 – Dano à flora que cause diminuição da população de espécies vegetais por via direta e indireta.

- Levantamento quali-quantitativo das espécies vegetais ocorrentes na área continental da dragagem, identificando as espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, imunes a corte, de interesse científico, cultural ou econômico. Classificação da vegetação quanto aos estádios de regeneração e aos estádios fenológicos na época da dragagem. Cálculo do volume de biomassa, número de indivíduos por unidade de área e determinação do volume de madeira por hectare. Principais espécies utilizadas para a produção de madeira na região.
- Descrição dos danos à vegetação (morte de espécimes, desfolha, alterações fisiológicas, redução da biomassa, redução da produção de madeira, redução de diversidade florística, redução da produção de flores, frutos, látex ou fibras, entre outros). Quantificação dos danos provocados à vegetação ( $m^3$ , toneladas, número de indivíduos) e da redução do potencial de uso econômico da vegetação afetada. Quantificação da área vegetada (ha,  $m^2$ ) situada em Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e Terras Indígenas) afetados.
- Descrição e quantificação, no que couber, dos danos aos serviços ambientais prestados pela vegetação original, incluindo evidências da eventual interrupção de corredores ecológicos.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para trazer a vegetação para condições de uso, diversidade e prestação de serviços ambientais similares àquelas anteriores ao dano. Estimativa de tempo para que a área, sem nenhuma intervenção humana, alcance condições ecológicas similares às anteriores à dragagem.
- Estimativa dos custos de implementação de medidas, aquisição de equipamentos ou implantação de benfeitorias que teriam evitado os danos à flora.

**5** – Dano à fauna continental caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais, por via direta e indireta.

- Levantamento qualiquantitativo dos vertebrados terrestres e aquáticos. Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, cinegéticas, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico. Identificação de indivíduos em período reprodutivo. Identificação de possíveis áreas de nidificação, desova ou desenvolvimento de imaturos. Levantamento de invertebrados ameaçados de extinção ou de interesse científico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos da dragagem sobre a fauna, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais silvestres afetados. Estimativa de tempo e custos para remoção de peixes e outros organismos aquáticos mortos ou contaminados.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para a recuperação ou preservação da fauna silvestre na área dragada e de disposição de material.

**6** – Dano à biota marinha como injúria física, doença ou morte por via direta e indireta.

- Caracterização das comunidades bentônicas, planctônicas e nectônicas. Identificação de espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos da dragagem sobre a biota marinha, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais marinhos afetados. Estimativa de tempo e custos para remoção de peixes e outros organismos marinhos mortos ou contaminados.

- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para recuperação ou preservação da biota marinha nas áreas dragadas e de disposição de material.

### 7 – Interferência em populações ou ocupações humanas

- Dados quantitativos do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística e atividades de lazer.
- Dados quantitativos sobre eventual impacto sobre a saúde e bem-estar das pessoas.
- Descrição pormenorizada da suspensão na captação de água para uso público. Total de pessoas e equipamento urbanos essenciais (escolas, hospitais, entre outros, públicos ou privados, afetados e determinação do tempo decorrido até a normalização do abastecimento.
- Caracterização da alteração da qualidade d'água a jusante da área dragada que tenha impactado usos do recurso por populações humanas.

### 8 – Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico ou paisagístico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da dragagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do bem, sítio ou terreno.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali/quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico.

- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à dragagem teriam evitado os danos ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 9 – Dano ao patrimônio cultural arqueológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados no bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da dragagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio arqueológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à dragagem teriam evitado os danos ao patrimônio arqueológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 10 – Dano ao patrimônio cultural espeleológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da dragagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização de cavidades naturais subterrâneas

afetadas e sua relevância.

- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio espeleológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à dragagem teriam evitado os danos ao patrimônio espeleológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 11 – Dano ao patrimônio cultural paleontológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da dragagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado e sua relevância (científica, histórica, educativa ou cultural).
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio paleontológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à

dragagem teriam evitado os danos ao patrimônio paleontológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 1.2 Drenagem de solos

#### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1. Descrição da atividade (finalidade, equipamentos utilizados, datas, tempo decorrido até a cessação).
2. Dimensões (ha, m<sup>2</sup>) e coordenadas dos vértices dos polígonos da área drenada e da área de disposição do material escavado, com indicação do sistema geodésico de referência.
3. Profundidade média da camada de solo drenado.
4. Caracterização do sistema de drenagem utilizado: tipo de dreno, dimensões, características construtivas. Registro fotográfico detalhado.
5. Volume (m<sup>3</sup>) e características químicas e mineralógicas do material escavado.
6. Estimativa do volume (m<sup>3</sup>) drenado ao longo do tempo, podendo-se utilizar o ano hidrológico como referência, ou vazão instantânea no ponto de lançamento medida com periodicidade mensal.
7. Descrição dos usos do solo e dos recursos hídricos anteriores à atividade, na área drenada e na área de disposição do material escavado.
8. Características do solo da área drenada.
9. Tipificação do sistema hídrico drenado (nascente, lençol freático sub-superficial, lago, acúmulo superficial de água pluvial, entre outros).
10. Caracterização do corpo receptor das águas drenadas: nome do corpo receptor, coordenadas geográficas do local de lançamento. Registro fotográfico detalhado.
11. Identificação e quantificação (ha, m<sup>2</sup>) da drenagem em espaços

territoriais especialmente protegidos (Unidades de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e outras áreas protegidas).

12. Caracterização geral da vegetação e da flora afetadas; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área antes da drenagem; principais usos pela população; espécies mais destacáveis.
13. Descrição dos danos à vegetação, com estimativa da área afetada, do número de plantas afetadas, se possível com identificação botânica, e estado de conservação da vegetação. Registro fotográfico detalhado.
14. Caracterização geral dos vertebrados terrestres e aquáticos, com identificação das espécies ou grupos de espécies mais abundantes ou frequentes, incluindo aves aquáticas e peixes migratórios potencialmente presentes antes da drenagem.
15. Caracterização do sistema socioeconômico anterior à drenagem: atividade produtiva, cadeia logística, atividade de lazer.
16. Comprometimento de atividades socioeconômicas desenvolvidas na área drenada.
17. Caracterização do impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas.
18. Estimativa do valor da terra.
19. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico afetados. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo). Estimativa do valor venal do bem ou do terreno.
20. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio arqueológico afetado. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; inscrito no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
21. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio arqueológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro



fotográfico detalhado.

- 22.** Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio espeleológico afetado (identificação, localização e grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas afetadas, segundo dados locais e do Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (Cecav)/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMbio). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
- 23.** Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio espeleológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
- 24.** Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio paleontológico afetado (relevância científica, histórica, educativa ou cultural, conforme informações obtidas do Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
- 25.** Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio paleontológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
- 26.** Evidências de comprometimento das atividades de lazer e econômicas desenvolvidas no bem ou sítio integrante do patrimônio cultural (histórico, artístico ou paisagístico; arqueológico; espeleológico; paleontológico).

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

#### Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

**1** – Alteração no solo decorrente da drenagem, lançamento de águas drenadas ou material escavado que prejudique a qualidade, o torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou impróprio para o suporte das condições ecológicas anteriores à atividade.

- Área e profundidade ( $m^3$ ) de solo drenado.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do nível piezométrico original do aquífero, quando possível.
- Área, profundidade e volume ( $m^3$ ) de solo contaminado pelo lançamento de poluentes contidos em águas drenadas ou material escavado.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para descontaminação ou recuperação, quando possível.
- Possibilidades de uso do solo com e sem remediação, mesmo que natural.
- Descrição das medidas que deveriam ter sido tomadas para evitar a degradação e contaminação do solo. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Identificação das restrições de uso do solo em função da deterioração de sua qualidade.
- Caracterização do dano ao solo em temporário ou permanente. Se temporário, estimativa do tempo necessário a torná-lo próprio para o uso humano e para suporte das condições ecológicas anteriores.

**2** – Alteração na água superficial que prejudique seu volume, sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores à drenagem.

- Características do corpo d'água impactado: vazão ou volume, quali-

dade anterior à drenagem.

- Características do corpo d'água impactado: vazão ou volume, qualidade posterior à drenagem.
- Descrição das medidas que deveriam ter sido tomadas para evitar a degradação e a contaminação da água superficial. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do corpo ou curso d'água para condições de uso similares àquelas anteriores à drenagem.
- Determinação de eventual mobilização de contaminantes presentes no leito do corpo ou curso d'água e indicação das medidas, estimativa de custos e tempo necessários para remediação.
- Identificação das restrições de uso da água em função da deterioração de sua quantidade ou qualidade.
- Caracterização do dano em temporário ou permanente. Se temporário, estimativa do tempo necessário a torná-la própria para o uso humano e para suporte das condições ecológicas anteriores.

**3 – Alteração na água subterrânea ou degradação de sistema aquífero decorrente da drenagem, lançamento de água drenada ou material escavado que prejudique sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso humano ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores à drenagem.**

- Caracterização do aquífero antes da drenagem: tipo de aquífero, descrição do meio geológico que armazena a água, porosidade, vazão específica, condutividade hidráulica, transmissividade, coeficiente de armazenamento, nível potenciométrico, qualidade da água e usos anteriores à drenagem.
- Caracterização do aquífero após a drenagem: vazão específica, condutividade hidráulica, transmissividade, coeficiente de armazenamento, nível potenciométrico, qualidade da água e usos posteriores à drenagem.
- Caracterização da dispersão de contaminantes no aquífero. Área

de abrangência e profundidade da pluma versus tempo decorrido desde o lançamento de águas drenadas ou a deposição do material drenado.

- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à drenagem teriam evitado a contaminação do aquífero. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do aquífero para condições de uso similares àquelas anteriores ao evento.
- Identificação das restrições de uso da água em função da deterioração de sua quantidade ou qualidade.
- Caracterização do dano em temporário ou permanente. Se temporário, estimativa do tempo necessário a torná-la própria para o uso humano e para suporte das condições ecológicas anteriores.

**4 – Dano à flora que cause diminuição da população de espécies vegetais por via direta e indireta.**

- Levantamento quali-quantitativo das espécies vegetais ocorrentes na área drenada, identificando as espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, imunes a corte, de interesse científico, cultural ou econômico. Classificação da vegetação quanto aos estádios de regeneração e aos estádios fenológicos na época da drenagem. Cálculo do volume de biomassa, número de indivíduos por unidade de área e determinação do volume de madeira por hectare. Principais espécies utilizadas para a produção de madeira na região.
- Descrição dos danos à vegetação (alteração da composição florística, morte de espécimes, desfolha, alterações fisiológicas, redução da biomassa, redução da produção de madeira, redução de diversidade florística, redução da produção de flores, frutos, látex ou fibras, entre outros). Quantificação dos danos provocados à vegetação ( $m^3$ , toneladas, número de indivíduos) e da redução do potencial de uso econômico da vegetação afetada. Quantificação da área vegetada (ha,  $m^2$ ) situada em Espaços Territoriais Especialmente Protegidos

(Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal) e Terras Indígenas afetados.

- Descrição e quantificação, no que couber, dos danos aos serviços ambientais prestados pela vegetação original, incluindo evidências da eventual interrupção de corredores ecológicos.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para trazer a vegetação para condições de uso, diversidade e prestação de serviços ambientais similares àquelas anteriores ao dano. Estimativa de tempo para que a área, sem nenhuma intervenção humana, alcance condições ecológicas similares às anteriores à drenagem.
- Estimativa dos custos de implementação de medidas, aquisição de equipamentos ou implantação de benfeitorias que teriam evitado os danos à flora.

**5 – Dano à fauna caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais, por via direta e indireta.**

- Levantamento quali-quantitativo dos vertebrados terrestres. Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, cinegéticas, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico. Identificação de indivíduos em período reprodutivo. Identificação de possíveis áreas de nidificação, desova ou desenvolvimento de imaturos. Levantamento de invertebrados ameaçados de extinção ou de interesse científico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos da drenagem sobre a fauna, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais silvestres afetados. Estimativa de tempo e custos para remoção de peixes e outros organismos aquáticos mortos.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para a recuperação ou preservação da fauna silvestre nas áreas afetadas pela drenagem.

**6 – Dano à biota aquática como injúria física, doença ou morte por via direta e indireta.**

- Caracterização das comunidades biológicas aquáticas. Identificação de espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos da terraplenagem sobre a biota aquática, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo com custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais afetados. Estimativa de tempo e custos para remoção de peixes e outros organismos mortos.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para recuperação ou preservação da biota aquática nas áreas afetadas pela drenagem.

**7 – Interferência em populações ou ocupações humanas**

- Dados quantitativos do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística e atividades de lazer.
- Dados quantitativos sobre eventual impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas.
- Descrição pormenorizada da redução ou suspensão na captação de água para uso público. Total de pessoas e equipamento urbanos essenciais (escolas, hospitais, entre outros), públicos ou privados, afetados e determinação do tempo decorrido até a normalização do abastecimento.
- Caracterização da alteração da quantidade e/ou da qualidade d'água a jusante da área drenada que tenha impactado usos do recurso por populações humanas.

**8 – Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico ou paisagístico**

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.

- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da drenagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do bem, sítio ou terreno. (ver se a determinação do valor venal do terreno exige ajuste neste item)
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados qualiquantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à drenagem teriam evitado os danos ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 9 – Dano ao patrimônio cultural arqueológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da drenagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem

ou sítio (material e mão de obra).

- Levantamento de dados quali e quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio arqueológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à drenagem teriam evitado os danos ao patrimônio arqueológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 10 – Dano ao patrimônio cultural espeleológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da drenagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização de cavidades naturais subterrâneas afetadas e sua relevância.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali e quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio espeleológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à drenagem teriam evitado os danos ao patrimônio espeleológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 11 – Dano ao patrimônio cultural paleontológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.



- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da drenagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado e sua relevância (científica, histórica, educativa ou cultural).
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio paleontológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à drenagem teriam evitado os danos ao patrimônio paleontológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 1.3 Lançamento de produto tóxico (sólido, líquido ou gasoso) no ambiente

#### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e duração do levantamento)*

1. Caracterização química e mineralógica, volume ( $m^3$ ), massa (kg) e concentração, quando couber, do material lançado no ambiente.
2. Descrição do lançamento (datas, circunstâncias, tempo decorrido até a cessação). Histórico de lançamentos, acidentais ou não, da mesma natureza na área. Evidências ou possibilidade de precipitação de contaminantes (produtos da reação do gás) na superfície do solo, águas ou vegetação.

3. Descrição da ocorrência de explosão ou queima associada ao lançamento de produto inflamável.
4. Dimensão (m<sup>2</sup>) e localização geográfica da área afetada pelo lançamento com indicação das coordenadas dos seus vértices e do sistema de referência geodésico. Descrição dos usos do solo e dos recursos hídricos anteriores ao lançamento.
5. Medidas, equipamentos e/ou benfeitorias de prevenção que tomadas ou aplicadas anteriormente ao lançamento, poderiam tê-lo evitado.
6. Caracterização geral da vegetação e da flora afetadas; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área; principais usos pela população; espécies mais destacáveis; Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e áreas protegidas.
7. Descrição da área coberta por vegetação contaminada. Mapa com representação dessa área. Descrição dos danos à vegetação, com estimativa do número de plantas adultas afetadas, com identificação botânica. Registro fotográfico detalhado.
8. Caracterização geral dos vertebrados terrestres e aquáticos, com identificação das espécies ou grupos de espécies mais abundantes ou frequentes, incluindo aves e peixes migratórios potencialmente presentes na ocasião do lançamento.
9. Total (exato ou estimado) de animais visivelmente afetados pela contaminação ou mortos, identificados até o menor táxon possível. Registro fotográfico detalhado.
10. Caracterização do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística. Total estimado de pessoas afetadas pela suspensão de abastecimento de água e tempo decorrido até o reabastecimento.
11. Caracterização do impacto sobre a saúde de pessoas. Total estimado dos atendimentos médicos emergenciais, internações e óbitos decorrentes do lançamento.
12. Estimativa do valor da terra.
13. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico afetado pelo lançamento. In-

dicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo) e estimativa do valor venal do bem ou do terreno.

- 14.** Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico pelo lançamento, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
- 15.** Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio arqueológico afetado pelo lançamento. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; inscrito no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
- 16.** Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio arqueológico pelo lançamento, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
- 17.** Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio espeleológico afetado pelo lançamento (identificação, localização e grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas afetadas, segundo dados locais e do Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (Cecav)/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
- 18.** Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio espeleológico pelo lançamento, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
- 19.** Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio paleontológico afetado pelo lançamento (relevância científica, histórica, educativa ou cultural, conforme informações obtidas do

Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).

20. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio paleontológico pelo lançamento, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
21. Evidências de comprometimento das atividades de lazer e econômicas desenvolvidas no bem ou sítio integrante do patrimônio cultural (histórico, artístico ou paisagístico; arqueológico; espeleológico; paleontológico) afetado pelo lançamento.

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

**1** – Alteração no solo que prejudique sua qualidade, o torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou impróprio para o suporte das condições ecológicas anteriores ao lançamento.

- Estimativa de volume e profundidade média de solo contaminado pelo produto lançado ou por seus percolados.
- Descrição das medidas que deveriam ter sido tomadas para evitar o lançamento de produto tóxico no solo, se acidental. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para a descontaminação, quando possível.
- Possibilidades de uso futuro do solo com e sem remediação, mesmo que natural.

**2** – Alteração na água superficial que prejudique sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores ao vaza-

mento/lançamento.

- Características do corpo d'água impactado: área de abrangência da ocorrência, vazão ou volume, qualidade anterior e posterior ao lançamento.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao lançamento teriam evitado a degradação e os danos constatados. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do corpo ou curso d'água para condições de uso similares àquelas anteriores ao lançamento.
- Verificação de eventual deposição do contaminante no leito do corpo ou curso d'água ou agregação aos sedimentos de fundo e da hipótese de risco à contaminação do recurso hídrico se esse for submetido a condições climáticas específicas. Indicação de medidas, estimativa de custos e tempo necessário para remediação do leito do corpo ou curso d'água.

**3** – Alteração na água subterrânea que prejudique sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso humano ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores ao vazamento/derrame/lançamento.

- Caracterização do aquífero antes e após a contaminação: tipo de aquífero, descrição do meio geológico que armazena a água, porosidade, vazão específica, condutividade hidráulica, transmissividade, coeficiente de armazenamento, nível potenciométrico, qualidade da água e usos da água.
- Caracterização da dispersão do contaminante no aquífero, quer seja o próprio sólido lançado ou percolado oriundo dele. Área de abrangência e profundidade da pluma versus tempo decorrido desde o lançamento.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao lançamento teriam evitado a degradação e os danos constatados. Es-

timativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias

- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do aquífero para condições de uso similares àquelas anteriores ao lançamento.

**4 – Dano à flora que cause diminuição da população de espécies vegetais por via direta e indireta.**

- Levantamento quali-quantitativo das espécies vegetais ocorrentes na área contaminada, indicando as espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, imunes a corte, de interesse científico, cultural ou econômico. Classificação da vegetação quanto aos estádios de regeneração e aos estádios fenológicos na época do lançamento. Cálculo do volume de biomassa e número de indivíduos por unidade de área.
- Descrição dos danos à vegetação (morte de espécimes, desfolha, alterações fisiológicas, redução da biomassa, redução da produção de madeira, redução de diversidade florística, redução da produção de flores, frutos, látex ou fibras, entre outros). Quantificação dos danos provocados à vegetação ( $m^3$ , toneladas, número de indivíduos) e da redução do potencial de uso econômico da vegetação afetada. Quantificação da área vegetada (ha,  $m^2$ ) situada em Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal) e Terras Indígenas afetados.
- Descrição e quantificação, no que couber, dos danos aos serviços ambientais prestados pela vegetação original, incluindo evidências da eventual interrupção de corredores ecológicos.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para trazer a vegetação para condições de uso, diversidade e prestação de serviços ambientais similares àquelas anteriores ao dano. Estimativa de tempo para que a área, sem nenhuma intervenção humana, alcance condições ecológicas similares às anteriores ao lançamento.
- Estimativa dos custos de implementação de medidas, aquisição de equipamentos ou implantação de benfeitorias que teriam evitado os danos à flora.

**5 – Dano à fauna** caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais, por via direta e indireta.

- Levantamento qualiquantitativo dos vertebrados terrestres e aquáticos. Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, cinegéticas, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico. Identificação de indivíduos em período reprodutivo. Identificação de possíveis áreas de nidificação, desova ou desenvolvimento de imaturos. Levantamento de invertebrados ameaçados de extinção ou de interesse científico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos do lançamento sobre a fauna, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais silvestres contaminados. Estimativa de tempo e custos para remoção de peixes e outros organismos aquáticos mortos ou contaminados.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle da contaminação e outras indicadas para a recuperação ou preservação da fauna silvestre na área contaminada.

**6 – Interferência em populações ou ocupações humanas**

- Dados quantitativos do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística e atividades de lazer.
- Dados quantitativos sobre eventual impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas. Níveis de intoxicação. Descrição da ocorrência de evacuação e desocupação temporária e determinação do tempo decorrido até a reocupação. Total de atendimentos médicos emergenciais, internações e óbitos associados ao lançamento.
- Descrição pormenorizada de eventual suspensão na captação de água para uso público. Total de pessoas e equipamentos comunitários (escolas, hospitais, entre outros) afetados e determinação do tempo decorrido até a normalização do abastecimento.

### 7 – Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico ou paisagístico

- Descrição circunstanciada dos danos causados pelo lançamento ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois do lançamento. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do bem, sítio ou terreno.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à ocorrência teriam evitado o dano ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 8 – Dano ao patrimônio cultural arqueológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados pelo lançamento no bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois do lançamento. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patri-



mônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.

- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio arqueológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à ocorrência teriam evitado o dano ao patrimônio arqueológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 9 – Dano ao patrimônio cultural espeleológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados pelo lançamento no bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois do lançamento. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização de cavidades naturais subterrâneas afetadas e sua relevância.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio espeleológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à ocorrência teriam evitado o dano ao patrimônio espeleológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando

equipamentos e/ou benfeitorias.

## 10 – Dano ao patrimônio cultural paleontológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados pelo lançamento no bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois do lançamento. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado e sua relevância (científica, histórica, educativa ou cultural).
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados qualitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio paleontológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à ocorrência teriam evitado o dano ao patrimônio paleontológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 1.4 Mineração

#### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e duração do levantamento)*

1. Descrição ambiental da área afetada, incluindo os usos do solo e dos recursos hídricos anteriores à atividade de mineração. Histórico de

mineração na área.

2. Descrição da mineração (autorizações, licenças, período de atividade).
3. Dimensão ( $m^2$ ) e localização geográfica da área afetada. Coordenadas das vértices do polígono minerado plotadas em mapa. Indicação do sistema geodésico de referência.
4. Descrição do(s) bem(ns) mineral(is) aproveitado(s), especificando para cada um o teor médio do bem mineral no minério, o volume total de minério cubado e sua densidade média, o volume total de estéril e sua densidade média, o volume de minério e estéril movimentados mensalmente, e a estimativa de duração do aproveitamento da jazida.
5. Descrição do processo (métodos) de lavra e beneficiamento mineral, desde que executados no local ou até 15km de distância.
6. Caracterização química e mineralógica de efluente do processo de lavra e/ou beneficiamento do minério. Determinação do volume ( $m^3$ ) e massa (kg) deste material, e dimensão ( $m^2$ ) e localização geográfica da área afetada pelo lançamento. Registro fotográfico detalhado.
7. Medidas adotadas, equipamentos e/ou benfeitorias de prevenção aplicados e ausentes na área minerada.
8. Caracterização geral da vegetação e da flora afetadas; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área; principais usos pela população; espécies mais destacáveis; APPs, RLs e áreas protegidas.
9. Descrição da área antes coberta por vegetação na área minerada. Mapa com representação dessa área. Descrição dos danos à vegetação, com estimativa do número de plantas adultas removidas ou afetadas, se possível com identificação botânica. Registro fotográfico detalhado.
10. Caracterização geral dos vertebrados terrestres e aquáticos, com identificação das espécies ou grupos de espécies mais abundantes ou frequentes, incluindo aves e peixes migratórios potencialmente presentes na ocasião da mineração.
11. Caracterização do sistema socioeconômico afetado negativamente pela mineração: atividade produtiva, cadeia logística.

12. Caracterização do impacto sobre a saúde de pessoas. Total estimado dos atendimentos médicos emergenciais, internações e óbitos decorrentes de impactos da mineração.
13. Estimativa do valor da terra.
14. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico afetado. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo) e estimativa do valor venal do bem ou do terreno.
15. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico pela mineração, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
16. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio arqueológico afetado. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; inscrito no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
17. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio arqueológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
18. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio espeleológico afetado (identificação, localização e grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas afetadas, segundo dados locais e do Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (Cecav)/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).

19. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio espeleológico pela mineração, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
20. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio paleontológico afetado (relevância científica, histórica, educativa ou cultural, conforme informações obtidas do DNPM). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
21. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio paleontológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
22. Evidências de comprometimento das atividades de lazer e econômicas desenvolvidas no bem ou sítio integrante do patrimônio cultural (histórico, artístico ou paisagístico; arqueológico; espeleológico; paleontológico) afetado.

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

#### Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1 – Alteração no solo que prejudique sua qualidade, o torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou impróprio para o suporte das condições ecológicas anteriores à mineração.

- Volume e profundidade de solo contaminado pelo produto lançado ou por seus percolados.
- Descrição das medidas que deveriam ter sido tomadas para evitar a degradação e contaminação do solo. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para a

descontaminação, quando possível, ou recuperação.

- Possibilidades de uso do solo com e sem remediação, mesmo que natural.

**2** – Alteração na água superficial que prejudique sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores à mineração.

- Características do corpo d'água impactado: vazão ou volume, qualidade anterior à mineração.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à mineração teriam evitado a degradação e os danos constatados. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do corpo ou curso d'água para condições de uso similares àquelas anteriores à mineração.
- Verificação de eventual deposição do contaminante no leito do corpo ou curso d'água ou agregação aos sedimentos de fundo e da hipótese de risco à contaminação do recurso hídrico se esse for submetido a condições climáticas específicas. Indicação de medidas, estimativa de custos e tempo necessário para remediação.

**3** – Alteração na água subterrânea, que prejudique sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso humano ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores à mineração.

- Caracterização do aquífero antes da contaminação: tipo de aquífero, descrição do meio geológico que armazena a água, porosidade, vazão específica, condutividade hidráulica, transmissividade, coeficiente de armazenamento, nível potenciométrico, qualidade da água e usos anteriores à contaminação.
- Caracterização da degradação causada ao aquífero pela atividade

mineira, a exemplo da diminuição do nível potenciométrico médio histórico, da alteração da qualidade da água e do impacto sobre os recursos hídricos superficiais dependentes da água subterrânea.

- Caracterização da dispersão do contaminante no aquífero, quer seja o próprio sólido/líquido lançado ou percolado oriundo dele. Área de abrangência e profundidade da pluma versus tempo decorrido da mineração.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à mineração teriam evitado a degradação e os danos constatados. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do aquífero para condições de uso similares àquelas anteriores à mineração.

**4 – Dano à flora que cause diminuição da população de espécies vegetais por via direta e indireta.**

- Levantamento quali-quantitativo das espécies vegetais ocorrentes na área contaminada, indicando as espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, imunes a corte, de interesse científico, cultural ou econômico. Classificação da vegetação quanto aos estádios de regeneração e aos estádios fenológicos. Cálculo do volume de biomassa e número de indivíduos por unidade de área.
- Descrição dos danos à vegetação (morte de espécimes, desfolha, alterações fisiológicas, redução da biomassa, redução da produção de madeira, redução de diversidade florística, redução da produção de flores, frutos, látex ou fibras, entre outros). Quantificação dos danos provocados à vegetação ( $m^3$ , toneladas, número de indivíduos) e da redução do potencial de uso econômico da vegetação afetada. Quantificação da área vegetada (ha,  $m^2$ ) situada em Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal) e Terras Indígenas afetados.
- Descrição e quantificação, no que couber, dos danos aos serviços ambientais prestados pela vegetação original, incluindo evidências

da eventual interrupção de corredores ecológicos.

- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para trazer a vegetação para condições de uso, diversidade e prestação de serviços ambientais similares àquelas anteriores ao dano. Estimativa de tempo para que a área, sem nenhuma intervenção humana, alcance condições ecológicas similares às anteriores à mineração.
- Estimativa dos custos de implementação de medidas, aquisição de equipamentos ou implantação de benfeitorias que teriam evitado os danos à flora.

**5 – Dano à fauna caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais, por via direta e indireta.**

- Levantamento quali-quantitativo dos vertebrados terrestres e aquáticos. Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, cinegéticas, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico. Identificação de indivíduos em período reprodutivo. Identificação de possíveis áreas de nidificação, desova ou desenvolvimento de imaturos. Levantamento de invertebrados ameaçados de extinção ou de interesse científico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos da mineração sobre a fauna, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais silvestres afetados. Estimativa de tempo e custos para remoção de peixes e outros organismos aquáticos mortos ou contaminados em decorrência da mineração.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para a recuperação ou preservação da fauna silvestre nas áreas afetadas pela mineração.

**6 – Interferência em populações ou ocupações humanas**

- Dados quantitativos do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística e atividades de lazer.



- Dados quantitativos sobre eventual impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas. Níveis de intoxicação. Descrição da ocorrência de evacuação e desocupação temporária e determinação do tempo decorrido até a reocupação. Total de atendimentos médicos emergenciais, internações e óbitos associados à mineração.
- Descrição pormenorizada de eventual suspensão na captação de água para uso público. Total de pessoas e equipamento urbanos essenciais (escolas, hospitais, entre outros), públicos ou privados, afetados e determinação do tempo decorrido até a normalização do abastecimento.

### 7 – Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico ou paisagístico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da mineração. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do bem, sítio ou terreno.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à mineração teriam evitado o dano ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 8 – Dano ao patrimônio cultural arqueológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da mineração. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio arqueológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à mineração teriam evitado o dano ao patrimônio arqueológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 9 – Dano ao patrimônio cultural espeleológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da mineração. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização de cavidades naturais subterrâneas afetadas e sua relevância.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.

- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali/quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio espeleológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à mineração teriam evitado o dano ao patrimônio espeleológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### **10 - Dano ao patrimônio cultural paleontológico**

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da mineração. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado e sua relevância (científica, histórica, educativa ou cultural).
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali/quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio paleontológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à mineração teriam evitado o dano ao patrimônio paleontológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

## 1.5 Rompimento de barragem

### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

#### Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e duração do levantamento)*

1. Descrição do barramento, que inclua seu tipo, finalidade, altura, extensão, características construtivas, responsável técnico e data de conclusão da obra.
2. Descrição do reservatório, que inclua sua área (m<sup>2</sup>), volume (m<sup>3</sup>), características químicas e mineralógicas do material acumulado e data de início da operação.
3. Coordenadas dos vértices do polígono que compõe o reservatório, com indicação do sistema de referência geodésico.
4. Descrição do acidente (datas, circunstâncias do rompimento, tempo decorrido até a cessação). Histórico de acidentes da mesma natureza na área.
5. Descrição dos usos anteriores do solo e dos recursos hídricos na área a jusante da barragem e dos danos causados pelo rompimento.
6. Caracterização geral da vegetação e da flora afetadas; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área; principais usos pela população; espécies mais destacáveis; Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e áreas protegidas.
7. Descrição dos danos à vegetação, com estimativa da área afetada, do número de plantas afetadas, se possível com identificação botânica, estado de conservação da vegetação. Registro fotográfico detalhado.
8. Caracterização geral dos vertebrados terrestres e aquáticos, com identificação das espécies ou grupos de espécies mais abundantes ou frequentes, incluindo aves e peixes migratórios potencialmente presentes antes do rompimento.
9. Total (exato ou estimado) de animais visivelmente afetados, identificados até o menor táxon possível. Registro fotográfico detalhado.
10. Caracterização do sistema socioeconômico anterior ao rompimento:

atividade produtiva, cadeia logística, atividade de lazer.

- 11.** Caracterização geral dos danos a obras de infraestrutura e edificações.
- 12.** Caracterização do impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas.
- 13.** Estimativa do valor da terra.
- 14.** Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico afetado. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo) e estimativa do valor venal do bem ou do terreno.
- 15.** Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
- 16.** Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio arqueológico afetado. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; inscrito no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
- 17.** Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio arqueológico pelo rompimento, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
- 18.** Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio espeleológico afetado (identificação, localização e grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas afetadas, segundo dados locais e do Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (Cecav)/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).

19. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio espeleológico pelo rompimento, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
20. 20. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio paleontológico afetado (relevância científica, histórica, educativa ou cultural, conforme informações obtidas do DNPM). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
21. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio paleontológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
22. Evidências de comprometimento das atividades de lazer e econômicas desenvolvidas no bem ou sítio integrante do patrimônio cultural (histórico, artístico ou paisagístico; arqueológico; espeleológico; paleontológico) afetado.

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1 – Alteração na água superficial que prejudique seu volume, sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores ao rompimento.

- Características do corpo d'água impactado: vazão e qualidade anteriores e posteriores ao rompimento.
- Identificação das restrições de uso da água em função da deterioração de sua qualidade.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao rompimento teriam evitado degradação e a contaminação. Estimati-

va dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do corpo ou curso d'água para a condição original, quando possível.
- Verificação de eventual deposição do contaminante no leito do corpo ou curso d'água ou agregação aos sedimentos de fundo e da hipótese de risco à contaminação do recurso hídrico se esse for submetido a condições climáticas específicas. Indicação de medidas, estimativa de custos e tempo necessário para remediação.

**2** – Alteração na água subterrânea ou degradação de sistema aquífero decorrente da infiltração direta do conteúdo do reservatório ou seus percolados que prejudique sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso humano ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores ao rompimento.

- Caracterização do aquífero antes e após a contaminação: tipo de aquífero, descrição do meio geológico que armazena a água, porosidade, vazão específica, condutividade hidráulica, transmissividade, coeficiente de armazenamento, nível potenciométrico, qualidade e usos da água.
- Caracterização da dispersão do contaminante no aquífero. Área de abrangência e distribuição espacial da profundidade da pluma versus tempo decorrido do rompimento.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao rompimento teriam evitado a degradação e contaminação do aquífero. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para restauração do aquífero para condições de uso similares àquelas anteriores ao rompimento.

**3** – Dano à flora que cause diminuição da população de espécies vegetais por via direta e indireta.

- Levantamento quali quantitativo das espécies vegetais ocorrentes na área afetada, indicando as espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, imunes a corte, de interesse científico, cultural ou econômico. Classificação da vegetação quanto aos estádios de regeneração e aos estádios fenológicos na época do rompimento. Cálculo do volume de biomassa e número de indivíduos por unidade de área. Cálculo do volume de madeira submersa. Principais espécies utilizadas para a produção de madeira na região.
- Descrição dos danos à vegetação (morte de espécimes, desfolha, alterações fisiológicas, redução da biomassa, redução da produção de madeira, redução de diversidade florística, redução da produção de flores, frutos, látex ou fibras, entre outros). Quantificação dos danos provocados à vegetação ( $m^3$ , toneladas, número de indivíduos) e da redução do potencial de uso econômico da vegetação afetada. Quantificação da área vegetada (ha,  $m^2$ ) situada em Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal) e Terras Indígenas afetados pelo rompimento.
- Descrição e quantificação, no que couber, dos danos aos serviços ambientais prestados pela vegetação original, incluindo evidências da eventual interrupção de corredores ecológicos.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para trazer a vegetação para condições de uso, diversidade e prestação de serviços ambientais similares àquelas anteriores ao dano. Estimativa de tempo para que a área, sem nenhuma intervenção humana, alcance condições ecológicas similares às anteriores ao rompimento.
- Estimativa dos custos de implementação de medidas, aquisição de equipamentos ou implantação de benfeitorias que teriam evitado os danos à flora.

**4** – Dano à fauna caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais, por via direta e indireta.

- Levantamento quali quantitativo dos vertebrados terrestres e aquáticos. Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de



extinção, cinegéticas, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico. Identificação de indivíduos em período reprodutivo. Identificação de possíveis áreas de nidificação, desova ou desenvolvimento de imaturos. Levantamento de invertebrados ameaçados de extinção ou de interesse científico.

- Descrição dos impactos diretos e indiretos do rompimento sobre a fauna, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais silvestres afetados. Estimativa de tempo e custos para remoção de peixes e outros organismos aquáticos mortos ou contaminados.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para a recuperação ou preservação da fauna silvestre na área afetada pelo rompimento.

### 5 – Interferência em populações ou ocupações humanas

- Dados quantitativos do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística e atividades de lazer.
- Dados quantitativos sobre eventual impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas. Descrição da ocorrência de evacuação e desocupação temporária e determinação do tempo decorrido até a reocupação. Total de atendimentos médicos emergenciais, internações e óbitos associados a impactos do rompimento ou à contaminações por rejeitos.
- Descrição pormenorizada da suspensão na captação de água para uso público. Total de pessoas e equipamento comunitários essenciais (escolas, hospitais, entre outros), afetados e determinação do tempo decorrido até a normalização do abastecimento.
- Quantificação e caracterização da redução de vazão de curso d'água utilizado para abastecimento de populações humanas.
- Caracterização da alteração da qualidade d'água a jusante do rompimento que tenha impactado usos do recurso por populações humanas.
- Caracterização dos danos a obras de infraestrutura e edificações afe-

tados pelo rompimento.

### 6 – Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico ou paisagístico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois do rompimento. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do bem, sítio ou terreno.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao rompimento teriam evitado o dano ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 7 – Dano ao patrimônio cultural arqueológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois do rompimento. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patri-

mônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.

- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio arqueológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao rompimento teriam evitado o dano ao patrimônio arqueológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### **8 – Dano ao patrimônio cultural espeleológico**

- Descrição circunstanciada dos danos causados no bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois do vazamento/lançamento. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização de cavidades naturais subterrâneas afetadas e sua relevância.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio espeleológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao rompimento teriam evitado o dano ao patrimônio espeleológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 9 – Dano ao patrimônio cultural paleontológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados no bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois do rompimento. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado e sua relevância (científica, histórica, educativa ou cultural).
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali/quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio paleontológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao rompimento teriam evitado o dano ao patrimônio paleontológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

#### 1.6 Terraplenagem

##### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1. Descrição da atividade (finalidade, equipamentos, datas, tempo decorrido até a cessação).
2. Dimensões (ha, m<sup>2</sup>) e coordenadas dos vértices dos polígonos da área terraplenada (corte e aterro), áreas de empréstimo e da área de disposição do excedente material terraplenado (bota-fora), com

indicação do sistema de referência geodésico.

3. Volume ( $m^3$ ) de material movimentado na terraplenagem (corte, aterro, bota-fora e áreas de empréstimo).
4. Características químicas e mineralógicas do material terraplenado.
5. Identificação dos equipamentos utilizados para a terraplenagem.
6. Descrição dos usos do solo e dos recursos hídricos anteriores à atividade, na área de terraplenagem e de disposição do material.
7. Identificação e quantificação da interferência da terraplenagem em recursos hídricos (cursos d'água, lagos, nascentes, lençol freático, mar).
8. Identificação e quantificação ( $m^2$ , ha) da ocorrência de terraplenagem corte, aterro, bota-fora e áreas de empréstimo) em espaços territoriais especialmente protegidos (Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal) e outras áreas protegidas.
9. Identificação e Identificação e quantificação ( $m^2$ , ha) de erosões, áreas de instabilidade de taludes e/ou assoreamentos de drenagens decorrentes da terraplenagem.
10. Caracterização geral da vegetação e da flora afetadas; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área antes da terraplenagem (corte, aterro, bota-fora e áreas de empréstimo); principais usos pela população; espécies mais destacáveis;
11. Descrição dos danos à vegetação, com estimativa da área afetada, do número de plantas afetadas, se possível com identificação botânica, e estado de conservação da vegetação. Registro fotográfico detalhado.
12. Caracterização geral dos vertebrados terrestres e aquáticos, com identificação das espécies ou grupos de espécies mais abundantes ou frequentes, incluindo aves aquáticas e peixes migratórios potencialmente presentes antes da terraplenagem.
13. Caracterização do sistema socioeconômico anterior à terraplenagem: atividade produtiva, cadeia logística, atividade de lazer.

14. Caracterização do impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas.
15. Estimativa do valor da terra.
16. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico afetados. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo). Estimativa do valor venal do bem ou do terreno.
17. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
18. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio arqueológico afetado. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; inscrito no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
19. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio arqueológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
20. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio espeleológico afetado (identificação, localização e grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas afetadas, segundo dados locais e do Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (Cecav)/Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
21. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio espeleológico, com descrição dos danos aparentes e tipifica-

ção do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.

22. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio paleontológico afetado (relevância científica, histórica, educativa ou cultural, conforme informações obtidas do DNPM). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
23. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio paleontológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
24. Evidências de comprometimento das atividades de lazer e econômicas desenvolvidas no bem ou sítio integrante do patrimônio cultural (histórico, artístico ou paisagístico; arqueológico; espeleológico; paleontológico).

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

#### Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

**1** – Alteração no solo decorrente da movimentação e lançamento de material terraplenado que prejudique a qualidade, o torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou impróprio para o suporte das condições ecológicas anteriores à atividade.

- Volume ( $m^3$ ) de solo movimentado, removido da área ou aportado como aterro.
- Área e profundidade ( $m^3$ ) de solo degradado ou contaminado.
- Caracterização de alterações das características físicas ou químicas do solo (compactação, alteração da capacidade de infiltração, escoamento ou armazenamento de água, desagregação, alterações de relevo, alteração da estabilidade de taludes, perda ou redução de horizontes de interesse agrícola, florestal ou pecuário, contaminação química ou biológica).

- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para a recuperação do solo, quando possível.
- Possibilidades de uso do solo com e sem remediação, mesmo que natural.
- Descrição das medidas que deveriam ter sido tomadas para evitar a degradação e contaminação do solo. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Identificação das restrições de uso do solo em função da deterioração de sua qualidade.
- Caracterização do dano ao solo em temporário ou permanente. Se temporário, estimativa do tempo necessário a torná-lo próprio para o uso humano e para suporte das condições ecológicas anteriores.

2 – Alteração na água superficial que prejudique seu volume, regime de escoamento, qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso pelo homem ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores à terraplenagem.

- Características do corpo d'água impactado: vazão ou volume, qualidade anterior à terraplenagem.
- Características do corpo d'água impactado: vazão ou volume, qualidade posterior à terraplenagem.
- Descrição das medidas que deveriam ter sido tomadas para evitar a degradação e a contaminação da água superficial. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias com estimativa de custos e de tempo, para restauração do corpo ou curso d'água para condições de uso similares às aquelas anteriores à terraplenagem.
- Determinação de eventual mobilização de contaminantes presentes no leito do corpo ou curso d'água e indicação das medidas, estimativa de custos e tempo necessários para remediação.
- Identificação das restrições de uso da água em função da deterioração de sua qualidade.
- Caracterização do dano em temporário ou permanente. Se temporário,



estimativa do tempo necessário a torná-la própria para o uso humano e para suporte das condições ecológicas anteriores.

**3** – Alteração na água subterrânea ou degradação de sistema aquífero decorrente do lançamento de material terraplenado que prejudique a sua infiltração, sua qualidade, a torne temporária ou permanentemente inservível para uso humano ou imprópria para o suporte das condições ecológicas anteriores à terraplenagem.

- Caracterização do aquífero antes da terraplenagem: tipo de aquífero, descrição do meio geológico que armazena a água, porosidade, vazão específica, condutividade hidráulica, transmissividade, coeficiente de armazenamento, nível potenciométrico, qualidade da água e usos anteriores à terraplenagem.
- Caracterização do aquífero após a terraplenagem: porosidade, vazão específica, condutividade hidráulica, transmissividade, coeficiente de armazenamento, nível potenciométrico, qualidade da água e usos posteriores à terraplenagem.
- Caracterização da dispersão do contaminante no aquífero. Área de abrangência e profundidade da pluma versus tempo decorrido desde a deposição do material terraplenado.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à terraplenagem teriam evitado a contaminação do aquífero. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias com estimativa de custos e de tempo, para restauração do aquífero para condições de uso similares àquelas anteriores ao evento.
- Identificação das restrições de uso da água em função da deterioração de sua qualidade.
- Caracterização do dano em temporário ou permanente. Se temporário, estimativa do tempo necessário a torná-la própria para o uso humano e para suporte das condições ecológicas anteriores.

4 – Dano à flora que cause diminuição da população de espécies vegetais por via direta e indireta.

- Levantamento quali-quantitativo das espécies vegetais ocorrentes na área continental da terraplenagem, identificando as espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, imunes a corte, de interesse científico, cultural ou econômico. Classificação da vegetação quanto aos estádios de regeneração e aos estádios fenológicos na época da terraplenagem. Cálculo do volume de biomassa, número de indivíduos por unidade de área e determinação do volume de madeira por hectare. Principais espécies utilizadas para a produção de madeira na região.
- Descrição dos danos à vegetação (morte de espécimes, desfolha, alterações fisiológicas, redução da biomassa, redução da produção de madeira, redução de diversidade florística, redução da produção de flores, frutos, látex ou fibras, entre outros). Quantificação dos danos provocados à vegetação ( $m^3$ , toneladas, número de indivíduos) e da redução do potencial de uso econômico da vegetação afetada. Quantificação da área vegetada ( $ha$ ,  $m^2$ ) situada em Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal) e Terras Indígenas afetados.
- Descrição e quantificação, no que couber, dos danos aos serviços ambientais prestados pela vegetação original, incluindo evidências da eventual interrupção de corredores ecológicos.
- Medidas necessárias com estimativa de custos e de tempo, para trazer a vegetação para condições de uso, diversidade e prestação de serviços ambientais similares àquelas anteriores ao dano. Estimativa de tempo para que a área, sem nenhuma intervenção humana, alcance condições ecológicas similares às anteriores à terraplenagem.
- Estimativa dos custos de implementação de medidas, aquisição de equipamentos ou implantação de benfeitorias que teriam evitado os danos à flora.

**5 – Dano à fauna** caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais, por via direta e indireta.

- Levantamento qualiquantitativo dos vertebrados terrestres e aquáticos. Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, cinegéticas, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico. Identificação de indivíduos em período reprodutivo. Identificação de possíveis áreas de nidificação, desova ou desenvolvimento de imaturos. Levantamento de invertebrados ameaçados de extinção ou de interesse científico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos da terraplenagem sobre a fauna, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais silvestres afetados. Estimativa de tempo e custos para remoção de peixes e outros organismos aquáticos mortos ou contaminados.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para a recuperação ou preservação da fauna silvestre nas áreas afetadas pela terraplenagem.

### **6 – Interferência em populações ou ocupações humanas**

- Dados quantitativos do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística e atividades de lazer.
- Dados quantitativos sobre eventual impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas.
- Descrição pormenorizada da suspensão na captação de água para uso público. Total de pessoas e equipamento urbanos essenciais (escolas, hospitais, entre outros), públicos ou privados, afetados e determinação do tempo decorrido até a normalização do abastecimento.
- Caracterização da alteração da qualidade d'água a jusante da área terraplenada que tenha impactado usos do recurso por populações humanas.

### 7 – Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico ou paisagístico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da terraplenagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do bem, sítio ou terreno.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à terraplenagem teriam evitado o dano ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 8 – Dano ao patrimônio cultural arqueológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados no bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da terraplenagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.

- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio arqueológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à terraplenagem teriam evitado o dano ao patrimônio arqueológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 9 – Dano ao patrimônio cultural espeleológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da terraplenagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização de cavidades naturais subterrâneas afetadas e sua relevância.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio espeleológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à terraplenagem teriam evitado o dano ao patrimônio espeleológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 10 – Dano ao patrimônio cultural paleontológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da terraplenagem. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado e sua relevância (científica, histórica, educativa ou cultural).
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados qualiquantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio paleontológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à terraplenagem teriam evitado o dano ao patrimônio paleontológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

## 2. Meio Ambiente – Eventos incidentes sobre componentes biológicos

### 2.1 Desmatamento

#### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1. Descrição do desmatamento (datas, circunstâncias, responsáveis, métodos e equipamentos utilizados, tempo decorrido até a cessação). Histórico de desmatamentos na área.
2. Dimensões (ha, m<sup>2</sup>) e localização geográfica da área desmatada. Coordenadas dos vértices do polígono desmatado plotadas em mapa. Indicação do sistema geodésico de referência. Descrição dos usos do solo e dos recursos hídricos anteriores ao desmatamento.
3. Estimativa do volume de madeira (m<sup>3</sup>) contido na área desmatada.
4. Descrição de estruturas e equipamentos de apoio ou beneficiamento de madeira instalados para a atividade de desmatamento (estradas, trilhas, pátio de toras, serrarias, alojamentos, entre outros).
5. Caracterização geral da vegetação e da flora afetadas; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área; principais usos pela população; espécies mais destacáveis; APPs, RLs e áreas protegidas.
6. Medidas, equipamentos e/ou benfeitorias de prevenção que poderiam ter evitado os danos.
7. Estimativa do número de plantas adultas afetadas, se possível com identificação botânica. Registro fotográfico detalhado.
8. Caracterização do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística, lazer.
9. Estimativa do valor da terra.

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

**1** – Dano à flora que cause diminuição da população de espécies vegetais por via direta e indireta.

- Levantamento quali-quantitativo das espécies vegetais ocorrentes na área desmatada, indicando as espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, imunes a corte, de interesse científico, cultural ou econômico. Classificação da vegetação quanto aos estádios de regeneração e aos estádios fenológicos na época da ocorrência do dano. Estimativa do volume de biomassa, número de indivíduos por unidade de área e determinação do volume de madeira comercial por hectare. Principais espécies utilizadas para a produção de madeira na região.
- Descrição dos danos à vegetação (morte de espécimes, desfolha, alterações fisiológicas, redução da biomassa, redução do volume de madeira, redução de diversidade florística, redução da produção de flores, frutos, látex ou fibras, entre outros). Quantificação dos danos provocados à vegetação ( $m^3$ , toneladas, número de indivíduos) e da redução do potencial de uso econômico da vegetação afetada. Quantificação da área desmatada (ha,  $m^2$ ) situada em Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e Terras Indígenas) afetados.
- Descrição e quantificação, no que couber, dos danos aos serviços ambientais prestados pela vegetação original, incluindo evidências da eventual interrupção de corredores ecológicos.
- Estimativa do lucro obtido com a comercialização de madeira contida na área desmatada.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para trazer a vegetação para condições de uso, diversidade e prestação de serviços ambientais similares às aquelas anteriores ao dano. Estimativa de tempo para que a área, sem nenhuma intervenção humana, alcance condições ecológicas similares às anteriores ao desmatamento.



**2 – Dano à fauna** caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais, por via direta e indireta.

- Levantamento qualiquantitativo dos vertebrados terrestres e aquáticos. Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, cinegéticas, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico. Identificação de indivíduos em período reprodutivo. Identificação de possíveis áreas de nidificação, desova ou desenvolvimento de imaturos. Levantamento de invertebrados ameaçados de extinção ou de interesse científico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos do desmatamento sobre a fauna, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais silvestres afetados. Estimativa de tempo e custos para remoção de organismos aquáticos mortos em decorrência do desmatamento.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para a recuperação ou preservação da fauna silvestre na área desmatada.

**3 – Interferência em populações ou ocupações humanas**

- Dados quantitativos dos impactos do desmatamento sobre o sistema socioeconômico: atividade produtiva, cadeia logística e atividades de lazer.

**4 – Dano à paisagem**

- Descrição circunstanciada dos danos causados à paisagem natural.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação da paisagem natural antes e depois do desmatamento.
- Definição do nível de raridade da paisagem (comum/raro/exclusivo) natural afetada.

- Definição do potencial de recuperação da paisagem (nulo/parcial/integral) natural afetada. Estimativa de tempo e custos de restauração da paisagem (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas à paisagem natural.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao desmatamento teriam evitado o dano à paisagem. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 5 – Dano à qualidade da água e do solo

- Características dos cursos e corpos d'água existentes na microbacia que detém a área desmatada: vazão ou volume e qualidade anteriores e posteriores ao desmatamento.
- Descrição dos efeitos da diminuição da cobertura vegetal na microbacia sobre a qualidade dos cursos e corpos d'água do local, por exemplo, aumento da turbidez e assoreamento.
- Identificação de eventuais restrições de uso dos cursos e corpos d'água em função da deterioração de sua qualidade ou assoreamento decorrente do desmatamento.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente ao evento teriam evitado danos sobre os cursos e corpos d'água. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.
- Medidas necessárias, e estimativa de custos e de tempo, para restauração do corpo ou curso d'água para condições de uso similares àquelas anteriores ao desmatamento.
- Descrição dos efeitos da diminuição da cobertura vegetal na microbacia sobre o solo, por exemplo, a formação ou aceleração de processos erosivos e a perda das camadas superficiais de solo.
- Medidas necessárias, e estimativa de custos e de tempo, para a recuperação da área afetada pelos processos erosivos, quando possível.
- Descrição das medidas que deveriam ter sido tomadas para evitar a

degradação do solo. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

- Caracterização do dano ao solo em temporário ou permanente. Se temporário, estimativa do tempo necessário a torná-lo próprio para o uso anterior ao desmatamento e suporte das condições ecológicas.

### 2.2 Extração seletiva e predatória de espécies vegetais

#### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1. Descrição da extração seletiva de espécie vegetal (espécie afetada, datas, circunstâncias, responsáveis, métodos e equipamentos utilizados, tempo decorrido até a cessação). Histórico de coleta na área.
2. Caracterização do material extraído (espécime inteiro, tronco, casca, folha, flor, fruto, óleo, entre outros).
3. Indicação da classificação da espécie extraída como rara, endêmica, ameaçada de extinção, imune a corte, de interesse científico, cultural ou econômico.
4. Estimativa do número de indivíduos ou volume de produtos extraídos por unidade de área de espécimes coletados. Registro fotográfico detalhado.
5. Caracterização do dano a espécimes ou à espécie em decorrência da extração seletiva.
6. Dimensões (ha, m<sup>2</sup>) e localização geográfica da área de extração da espécie. Coordenadas dos vértices do polígono da área de extração plotadas em mapa. Indicação do sistema geodésico. Descrição dos usos do solo e dos recursos hídricos anteriores à coleta.
7. Caracterização geral da vegetação e da flora na área de extração; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área; principais usos pela população; espécies mais destacáveis; APPs, RLs e áreas protegidas.
8. Descrição de estruturas e equipamentos de apoio instalados para a

atividade de extração da espécie (estradas, trilhas, pátio de toras, alojamentos, entre outros).

9. Descrição de danos à vegetação local em decorrência da extração da espécie alvo.
10. Caracterização do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística, lazer.
11. Estimativa do valor da terra.

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

**1 – Dano à flora que cause diminuição da população de espécies vegetais por via direta e indireta.**

- Estimativa da densidade de indivíduos da mesma espécie na área de extração e em áreas não submetidas à extração seletiva.
- Classificação da vegetação quanto aos estádios de regeneração e aos estádios fenológicos na época da ocorrência da extração.
- Estimativa do volume de biomassa, número de indivíduos por unidade de área e determinação do volume de madeira comercial por hectare.
- Descrição dos danos à espécie extraída (morte de espécimes, desfolha, alterações fisiológicas, redução da biomassa, redução do volume de madeira, redução de diversidade florística, redução da produção de flores, frutos, látex ou fibras, entre outros).
- Quantificação da área de extração (ha, m<sup>2</sup>) situada em Espaços Territoriais Especialmente Protegidos (Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e Terras Indígenas) afetados.
- Descrição e quantificação, no que couber, dos danos aos serviços ambientais prestados pela espécie extraída.
- Estimativa do lucro obtido com a comercialização da extração da espécie.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para tra-

zer a vegetação para condições de uso, diversidade e prestação de serviços ambientais similares às aquelas anteriores ao dano. Estimativa de tempo para que a área, sem nenhuma intervenção humana, alcance condições ecológicas similares às anteriores à extração.

- Descrição dos impactos diretos e indiretos sobre a fauna.

### 2.3 Queimada

#### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1. Caracterização da queimada (datas, circunstâncias, responsáveis, tempo decorrido até a cessação, imóveis afetados). Histórico de queimadas na área.
2. Dimensões (ha ou m<sup>2</sup>) e localização geográfica da área queimada. Coordenadas dos vértices do polígono plotadas em mapa. Indicação do sistema geodésico de referência.
3. Descrição da área queimada, incluindo os usos do solo e dos recursos hídricos. Descrição dos danos à vegetação, com estimativa do número de plantas adultas mortas e afetadas, se possível com identificação botânica. Registro fotográfico detalhado.
4. Caracterização geral da vegetação e da flora afetadas; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área; principais usos pela população; espécies mais destacáveis; Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e demais áreas protegidas.
5. Estimativa do volume de biomassa e de madeira (m<sup>3</sup>) contido na área queimada.
6. Medidas, equipamentos e/ou benfeitorias de prevenção que poderiam ter evitado os danos.
7. Caracterização geral dos vertebrados terrestres e aquáticos, com identificação das espécies ou grupos de espécies mais abundantes ou frequentes, incluindo aves e peixes migratórios potencialmente

presentes na ocasião da queimada.

8. Total (exato ou estimado) de animais visivelmente afetados pela queimada ou mortos, identificados até o menor táxon possível. Registro fotográfico detalhado.
9. Caracterização do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística.
10. Caracterização do impacto sobre a saúde de pessoas. Total estimado dos atendimentos médicos emergenciais, internações e óbitos.
11. Registro das atividades econômicas interrompidas ou suspensas em decorrência da queimada (fechamento de portos, aeroportos, rodovias, estabelecimentos industriais ou comerciais, entre outros) incluindo o tempo de interrupção ou suspensão.
12. Registro das estruturas, edificações, máquinas, equipamentos, lavouras, benfeitorias, móveis ou imóveis públicos ou de terceiros afetados pela queimada.
13. Registro da ocorrência de deslocamentos de pessoas, rebanhos ou animais domésticos em decorrência da queimada, incluindo o período de duração do deslocamento.
14. Registro da mobilização do poder público ou de terceiros no combate à queimada.
15. Estimativa do valor da terra.
16. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico afetado pela queimada. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo) e estimativa do valor venal do bem ou do terreno.
17. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico pela queimada, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
18. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio arqueológico afetado pela queimada. Indicação de eventual

regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; inscrito no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos; protegido por inventário ou lei de uso do solo).

19. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio arqueológico pela queimada, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
20. Evidências de comprometimento das atividades de lazer e econômicas desenvolvidas no bem ou sítio integrante do patrimônio cultural (histórico, artístico ou paisagístico; arqueológico) afetado pela queimada.

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

**1 – Dano à flora que cause diminuição da população de espécies vegetais por via direta e indireta.**

- Levantamento quali-quantitativo das espécies vegetais ocorrentes na área queimada, indicando as espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, imunes a corte, de interesse científico, cultural ou econômico. Classificação da vegetação quanto aos estádios de regeneração e aos estádios fenológicos na época da queimada. Estimativa do volume de biomassa, número de indivíduos por unidade de área e determinação do volume de madeira por hectare. Principais espécies utilizadas para a produção de madeira na região.
- Descrição dos danos à vegetação (morte de espécimes, desfolha, alterações fisiológicas, redução da biomassa, redução da produção de madeira, redução de diversidade florística, redução da produção de flores, frutos, látex ou fibras, entre outros). Quantificação dos danos provocados à vegetação ( $m^3$ , toneladas, número de indivíduos) e da redução do potencial de uso econômico da vegetação afetada. Quantificação da área queimada (ha,  $m^2$ ) situada em Espaços Territoriais

Especialmente Protegidos (Unidade de Conservação, Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e Terras Indígenas) afetados.

- Quantificação do carbono liberado pela biomassa queimada.
- Descrição e quantificação, no que couber, dos danos aos serviços ambientais prestados pela vegetação original, incluindo evidências da eventual interrupção de corredores ecológicos.
- Estimativa do lucro obtido com a comercialização de madeira contida na área queimada.
- Estimativa dos custos de implementação de medidas, aquisição de equipamentos ou implantação de benfeitorias que teriam evitado os danos à flora.
- Medidas necessárias, com estimativa de custos e de tempo, para trazer a vegetação para condições de uso, diversidade e prestação de serviços ambientais similares àquelas anteriores ao dano. Estimativa de tempo para que a área, sem nenhuma intervenção humana, alcance condições ecológicas similares às anteriores à queimada.

2 – Dano à fauna caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais, por via direta e indireta.

- Levantamento qualiquantitativo dos vertebrados terrestres e aquáticos. Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, cinegéticas, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico. Identificação de indivíduos em período reprodutivo. Identificação de possíveis áreas de nidificação, desova ou desenvolvimento de imaturos. Levantamento de invertebrados ameaçados de extinção ou de interesse científico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos da queimada sobre a fauna, em particular sobre as espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico.
- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação de animais silvestres afetados. Estimativa de tempo e custos para remoção de peixes e outros organismos aquáticos mortos ou contaminados em decorrência da queimada.



- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para a recuperação ou preservação da fauna silvestre na área queimada.

### 3 – Interferência em populações ou ocupações humanas

- Dados quantitativos do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística e atividades de lazer. Quantificar interrupções de vias de circulação e por quanto tempo.
- Dados quantitativos sobre eventual impacto sobre a saúde e o bem-estar das pessoas. Níveis de intoxicação. Total de atendimentos médicos emergenciais, internações, óbitos e aumento de casos de problemas respiratórios associados à queimada.
- Descrição pormenorizada de perda de benfeitorias: cercas, pastagens, moradias, entre outros. Quantificar perda de rebanhos.
- Quantificação das estruturas, edificações, máquinas, equipamentos, lavouras, benfeitorias, móveis ou imóveis públicos ou de terceiros afetados pela queimada.
- Quantificação da ocorrência de deslocamentos de pessoas, rebanhos ou animais domésticos em decorrência da queimada, incluindo o período de duração do deslocamento.
- Quantificação da mobilização e aplicação de recursos do poder público ou de terceiros no combate à queimada.

### 4 – Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico ou paisagístico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da queimada. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do bem, sítio ou terreno.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universida-

des e centros de pesquisa.

- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali/quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à queimada teriam evitado o dano ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 5 – Dano ao patrimônio cultural arqueológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da queimada. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali/quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio arqueológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à queimada teriam evitado o dano ao patrimônio arqueológico. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

## 2.4 Introdução de espécie exótica, alóctone ou OGM

### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1. Descrição circunstanciada da ocorrência ou atividade: organismo introduzido, datas, agente causador, procedimentos e instrumentos utilizados pelo agente, endereço, área (m<sup>2</sup>) ou coordenadas geográficas do local de introdução plotadas em mapa.
2. Total (exato ou estimado) ou densidade de organismos visualizados em campo. Registro fotográfico detalhado.
3. Caracterização geral da vegetação e da flora afetadas; bioma e fitofisionomias ocorrentes na área; principais usos pela população; espécies mais destacáveis; Áreas de Preservação Permanente, Reservas Legais e outras áreas protegidas. Contextualização na bacia hidrográfica.
4. Caracterização do sistema socioeconômico afetado: atividade produtiva, cadeia logística, lazer.
5. Estimativa do valor da terra.
6. Medidas, equipamentos e/ou benfeitorias de prevenção que poderiam ter evitado os danos.

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

#### 1 – Dano ao ecossistema por via direta e indireta

- Descrição detalhada sobre a espécie ou o evento de transgenia em questão.
- Determinação em campo ou estimativa da área afetada, do tamanho populacional ou da densidade de organismos. Coordenadas dos vértices do polígono da área afetada plotadas em mapa. Indicação do

sistema geodésico de referência.

- Descrição de aspectos ambientais relevantes na área afetada, tais como a presença de unidade de conservação da natureza, terra indígena ou outro bem da União, espaços territoriais especialmente protegidos (Área de Preservação Permanente, Reserva Legal e outros) corredores ecológicos, espécies silvestres raras, endêmicas, ameaçadas de extinção e áreas de reprodução da fauna silvestre.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos sobre flora, fauna e ecossistema local e regional. Impactos sobre serviços ambientais.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos sobre unidade de conservação federal, terra indígena ou outro bem da União. Descrição dos impactos sobre espaços territoriais especialmente protegidos.
- Estimativa de tempo e custos com remoção e destinação dos organismos introduzidos, caso viável. No caso de introdução de espécie de valor comercial (madeira, recurso pesqueiro, entre outros), estimativa do lucro obtido com a eventual comercialização.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para a recuperação ambiental da área onde ocorreu o dano.

### 2 – Interferência em populações ou ocupações humanas

- Dados quantitativos dos impactos da introdução sobre o sistema socioeconômico: atividade produtiva, cadeia logística e atividades de lazer.

#### 2.5 Caça, agressão a animal ou degradação da fauna

##### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1. Descrição circunstanciada do dano: agente causador, procedimentos e instrumentos utilizados pelo agente, evidências de comércio/

maus-tratos/doença/morte de animal, datas, endereço ou coordenadas geográficas do local plotadas em mapa.

2. Total (exato ou estimado) de animais comercializados/maltratados/doentes/mortos, identificados até o menor táxon possível. Registro fotográfico detalhado.
3. Medidas, equipamentos e/ou benfeitorias de prevenção que poderiam ter evitado os danos.
4. Identificação de Centro de Triagem de Animais Silvestres (CETAS) ou unidade semelhante de abrigo e tratamento de animais mais próxima ao local do dano.

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS

Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

**1** – Dano à fauna caracterizado como injúria física, doença ou morte de animais, por via direta e indireta.

- Levantamento quali-quantitativo dos animais envolvidos. Identificação das espécies raras, endêmicas, ameaçadas de extinção, cinegéticas, migratórias e de interesse científico, cultural e econômico. Identificação de indivíduos em período reprodutivo. Identificação de possíveis áreas de nidificação, desova ou desenvolvimento de imaturos. Levantamento de invertebrados ameaçados de extinção ou de interesse científico.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos sobre o conjunto da fauna local e regional, em particular sobre as populações das espécies raras, ameaçadas de extinção, endêmicas, migratórias, de interesse científico, cultural ou econômico. Descrição de eventuais danos sobre ninhos ou criadouros.
- Descrição dos impactos diretos e indiretos sobre unidade de conservação federal, terra indígena ou outro bem da União causados pelo dano à fauna. Descrição dos impactos sobre espaços territoriais especialmente protegidos (APP, RL).
- Quantificação ou estimativa do valor de mercado dos produtos de caça ou pesca ilegal.

- Estimativa de tempo e custos com remoção, tratamento veterinário e soltura/destinação dos animais após reabilitação.
- Estimativa de tempo e custos com medidas preventivas, de controle e outras indicadas para a recuperação ou preservação da fauna na área onde ocorreu o dano.

### 3. Patrimônio Cultural

#### 3.1 Ocorrência causadora de dano ao patrimônio cultural brasileiro

##### VISTORIA EXPEDITA – DANO AMBIENTAL GERAL

Atividades mínimas e informações essenciais

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

1. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico afetado. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo) e estimativa do valor venal do bem ou do terreno.
2. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio histórico, artístico ou paisagístico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
3. Estimativa do valor da terra.
4. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio arqueológico afetado. Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; inscrito no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
5. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio arqueológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro

fotográfico detalhado.

6. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio espeleológico afetado (identificação, localização e grau de relevância das cavidades naturais subterrâneas afetadas, segundo dados locais e do Centro Nacional de Pesquisas e Conservação de Cavernas (Cecav)/Instituto Chico mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
7. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio espeleológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
8. Descrição das principais características do bem ou sítio do patrimônio paleontológico afetado (relevância científica, histórica, educativa ou cultural, conforme informações obtidas do DNPM). Indicação de eventual regime de proteção (municipal, estadual ou federal; tombado ou em processo de tombamento; integrante de área envoltória de bem tombado; protegido por inventário ou lei de uso do solo).
9. Caracterização geral da alteração causada no bem ou sítio do patrimônio paleontológico, com descrição dos danos aparentes e tipificação do grau de alteração do bem (pequena/média/grande). Registro fotográfico detalhado.
10. Evidências de comprometimento das atividades de lazer e econômicas desenvolvidas no bem ou sítio integrante do patrimônio cultural (histórico, artístico ou paisagístico; arqueológico; espeleológico; paleontológico) afetado.

### PERÍCIA MULTIDISCIPLINAR – DANOS AMBIENTAIS ESPECÍFICOS Atividades e informações desejáveis

*(Registrar todos os métodos, técnicas e tempos de obtenção)*

#### 1 – Dano ao patrimônio cultural histórico, artístico ou paisagístico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da ocorrência. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do bem, sítio ou terreno.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio histórico, artístico ou paisagístico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à ocorrência a teriam evitado. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 2 – Dano ao patrimônio cultural arqueológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da ocorrência. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção ao patrimônio cultural (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem



ou sítio (material e mão de obra).

- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio arqueológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à ocorrência a teriam evitado. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 3 – Dano ao patrimônio cultural espeleológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados ao bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da ocorrência. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.
- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados quali-quantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio espeleológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à ocorrência a teriam evitado. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

### 4 – Dano ao patrimônio cultural paleontológico

- Descrição circunstanciada dos danos causados bem ou sítio.
- Descrição pormenorizada das características e estado de conservação do bem ou sítio antes e depois da ocorrência. Levantamento de dados complementares em universidades e centros de pesquisa

para identificação e caracterização do bem ou sítio afetado.

- Definição detalhada do valor do terreno ocupado pelo bem ou sítio.
- Definição do nível de raridade do bem ou sítio (comum/raro/exclusivo), com base em dados obtidos em órgãos de proteção (municipal, estadual e/ou federal) e em universidades e centros de pesquisa.
- Definição do potencial de recuperação do bem ou sítio (nulo/parcial/integral). Estimativa de tempo e custos de restauração do bem ou sítio (material e mão de obra).
- Levantamento de dados qualiquantitativos do comprometimento das atividades de lazer e econômicas relacionadas ao patrimônio paleontológico.
- Descrição das medidas específicas que tomadas anteriormente à ocorrência a teriam evitado. Estimativa dos custos de implementação dessas medidas, detalhando equipamentos e/ou benfeitorias.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 14653-6**: avaliação de bens: parte 6: recursos naturais e ambientais. Rio de Janeiro, 2009. Versão corrigida.

\_\_\_\_\_. **NBR 14653-7**: avaliação de bens: parte 7: bens de patrimônios históricos e artísticos. Rio de Janeiro, 2009.

BENJAMIN, A. H. V. Responsabilidade civil pelo dano ambiental. **Revista de Direito Ambiental**, São Paulo: Revista dos Tribunais, n. 9, p. 5-52, jan.-mar. 1998.

CARDOSO, A. R. A. **A degradação ambiental e seus valores econômicos associados**. Porto Alegre: Sérgio Antonio Fabris Editor, 2003. 96p.

CONSELHO DE DEFESA DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO, ARQUEOLÓGICO, ARTÍSTICO E TURÍSTICO. **Critérios para valoração monetária de danos causados aos bens de valor cultural**. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, 15 dez. 1994. Sec. 1, p. 9.232.

MARCELINO, A. et al. **Proposta de critério para valoração monetária de danos causados por derrames de petróleo ou de seus derivados no ambiente marinho**; São Paulo: CETESB, 1992. 22 p. Disponível em: <[http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/atuacao/encontros-e-eventos/cursos/curso-de-valoracao-do-dano-ambiental/CETESB\\_Valoracao\\_Ambiental.pdf](http://4ccr.pgr.mpf.mp.br/atuacao/encontros-e-eventos/cursos/curso-de-valoracao-do-dano-ambiental/CETESB_Valoracao_Ambiental.pdf)>. Acesso em: 2 jul. 2014.

MOTTA, R. S. Valoração e precificação dos recursos ambientais para uma economia verde. **Política ambiental**: economia verde: desafios e oportunidades. Belo Horizonte: Conservação Internacional, n. 8, p. 179-190, jun. 2011. Disponível em: <[http://www.ie.ufrj.br/images/gema/Gema\\_Artigos/2011/PoliticaAmbiental08portugues.pdf](http://www.ie.ufrj.br/images/gema/Gema_Artigos/2011/PoliticaAmbiental08portugues.pdf)>. Acesso em: 2 jul. 2014.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; VARJABEDIAN, R. Valoração monetária de danos ambientais: experiências na zona costeira, ferramentas e comentários. **MPMG Jurídico**, Belo Horizonte, p. 50-55. 2011. Edição especial Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mpmg.mp.br/conheca-o-mpmg/escola-institucional/publicacoes-tecnicas/revista-mpmg-juridico/>>. Acesso em: 2 jul. 2014.

STEIGLEDER, A. M. Valoração de danos ambientais irreversíveis. \_\_\_\_\_, Belo Horizonte, p. 24-30. 2011. Edição especial Meio Ambiente. Disponível em: <<http://www.mpmg.mp.br/conheca-o-mpmg/escola-institucional/publicacoes-tecnicas/revista-mpmg-juridico/>>. Acesso em: 2 jul. 2014.

