



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

## **TERMO DE REFERÊNCIA**

**ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO (EAR), PROGRAMA DE  
GERENCIAMENTO DE RISCO (PGR) E PLANO DE AÇÃO DE  
EMERGÊNCIA (PAE)**

**LICENCIAMENTO AMBIENTAL**

**UNIDADE TERMELÉTRICA - UTE OURO NEGRO**

Processo IBAMA: 02001.005992/2014-91

Fevereiro / 2022



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

## **I - INTRODUÇÃO**

Este Termo de Referência (TR) tem por objetivo definir os procedimentos e os critérios mínimos para a elaboração do Estudo de Análise de Riscos (EAR), Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) e Planos de Ação de Emergência (PAE), instrumentos que subsidiarão o licenciamento ambiental da Usina Termelétrica (UTE) OURO NEGRO, com localização proposta para o Estado do Rio Grande do Sul, município de Pedras Altas.

Sugere-se que a apresentação do Programa de Gerenciamento de Riscos e do Plano de Ação de Emergência seja precedida de análise e aprovação do EAR pelo IBAMA.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

## **II. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

- II.1. O presente Termo de Referência (TR) tem por objetivo orientar a elaboração dos Estudos de Análise de Riscos (EAR), Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) e Plano de Ação de Emergência (PAE) da Usina Termelétrica (UTE) OURO NEGRO, para fins de Licenciamento Ambiental perante o IBAMA.
- II.2. A aprovação do EAR, PGR e PAE, pelo Ibama, é pré-requisito para a obtenção da Licença de Instalação (LI). Quando da aprovação do EAR, o empreendedor deverá apresentar o Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e o Plano de Ação de Emergência (PAE) ao Ibama.
- II.3. O EAR, PGR e PAE deverão considerar, também, os riscos associados a fase de implantação do empreendimento, com destaque para a manipulação, armazenamento e transporte de materiais perigosos e/ou passíveis de causar dano ao meio ambiente.
- II.4. A elaboração do EAR deverá identificar os diferentes pontos notáveis existentes no entorno do empreendimento em estudo.
- II.5. Qualquer dúvida sobre o presente TR deverá ser objeto de consulta formal à equipe técnica da Diretoria de Licenciamento Ambiental do IBAMA. O Estudo e todos os seus Anexos deverão ser apresentados integralmente em língua portuguesa. O Estudo deverá ser apresentado integralmente em meio digital, incluindo os dados digitais dos mapas temáticos.
- II.6. Legislação de interesse: **Resolução Conama 237/97**: dispõe sobre a revisão e complementação dos procedimentos e critérios utilizados para o licenciamento ambiental. **Decreto nº 4.085/2002**: (OIT-174/01 e Recomendações 181 do decreto 246/01): dispõe sobre as medidas para prevenção de acidentes industriais maiores que envolvam substâncias perigosas e limitação das consequências desses acidentes. **CETESB Norma Técnica P4.261 (2ª. Edição/2011)**, em especial as orientações para cálculo, simulações e os critérios de tolerabilidade de riscos; **Resolução CONAMA 398/2008**: dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

por óleo e orienta a sua elaboração..

- II.7. Todas as metodologias, memórias de cálculo, simulações e referências bibliográficas dos dados adotados, como por exemplo, taxas de falhas, distribuição dos tamanhos de furos, direções e tipos do jato de fogo, probabilidades de ignição, distribuição estatística das condições atmosféricas, entre outros, deverão ser apresentados sob a forma de anexos no EAR.
- II.8. Todas as bases de dados utilizadas para a realização de cálculos e estimativas deverão ser claramente especificadas e referenciadas, recomendando-se a utilização de bibliografia e referências atualizadas (universidades, órgãos públicos diversos, instituições oficiais, etc.) e reconhecidos nacional e internacionalmente.
- II.9. As bases de dados utilizadas devem, primordialmente, representar os equipamentos do empreendimento nas suas características técnicas, construtivas e de operação.
- II.10. O Estudo deverá ser elaborado considerando, a capacidade máxima de operação, prevista em projeto. Também deverão considerar instalações e equipamentos relevantes que compartilham o sítio industrial do empreendimento sob análise.
- II.11. Todos os mapas apresentados deverão estar georreferenciados em coordenadas geográficas e/ou UTM, SIRGAS2000, legendados, em cores e em escala solicitada e/ou compatível com o nível do detalhamento dos elementos manejados e adequados para a área de análise. Os mapas deverão conter: referência cartográfica, legenda, indicação da escala, barra de escala, rótulo com número do desenho, autor, proprietário, data do levantamento, orientação geográfica e datum, e indicação do norte magnético.
- II.12. Todos os fluxogramas de engenharia, descritivos de projetos, desenhos e detalhamentos técnicos, projeto básico e layouts da UTE devem constar no EAR em língua portuguesa, em escala adequada para análise quando este TR não a definir. Preferencialmente, a impressão deve ocorrer numa folha com, no mínimo, o padrão A2 desde que não comprometa a qualidade do documento.
- II.13. Toda a documentação técnica apresentada deve possuir a indicação de APROVADO e as assinaturas, timbre e número de registro no conselho de classe competente dos responsáveis técnicos pela aprovação, com a indicação de revisão.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

Ainda com relação à revisão, na folha de rosto do anexo apresentar o padrão de revisão. Exemplo: Numérico: desenho ainda não aprovado ou aprovado com comentários / Alfabético: versão final;

- II.14. Devido às características da dinâmica ocupacional, obras de infraestrutura e políticas públicas, caso seja detectada a presença de um novo ponto notável e/ou uma nova ocupação/aglomeração humana no transcorrer deste processo de licenciamento, uma nova reavaliação dos riscos poderá ser solicitada ao empreendedor, a critério técnico do órgão ambiental.
- II.15. No caso de alteração no projeto, *layout*, canteiro de obras, área da instalação, equipamentos ou qualquer outra característica do empreendimento o empreendedor deverá notificar o IBAMA que, também a seu critério, poderá solicitar uma reavaliação dos riscos ao empreendedor.



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA

### III. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO E DA REGIÃO

- III.1. As características da Termelétrica deverão ser descritas de forma sumária, abordando informações construtivas; parâmetros e condições operacionais; de segurança; de monitoração e procedimentos de emergência, entre outros aspectos julgados relevantes. Deverão ser apresentados os fluxogramas de engenharia e diagramas de instrumentação e tubulações (P & ID's).
- III.2. No que diz respeito as intervenções relacionadas a instalação do empreendimento, informar o(s) local(is) previsto(s) para manipulação e/ou armazenamento de produtos perigosos, inclusive óleos, abastecimento de maquinários, armazenamento de resíduos oleosos, dentre outros, os quais deverão ser localizados em mapa, em escala e resolução adequadas para visualização. Adicionalmente, para cada uma dessas áreas deve ser apresentada listagem com o nome do produto, número ONU e respectiva classificação de risco.
- III.3. Apresentar em arquivo digital os limites do empreendimento em formato kmz (uso no Google Earth), indicando também os principais pontos notáveis. Define-se Ponto Notável como um elemento que pode interferir na integridade do empreendimento ou ser impactado pelos efeitos físicos decorrentes de eventual incidente.
- III.4. Deverão ser identificados os pontos notáveis dentro do alcance da maior repercussão acidental do empreendimento em estudo. Apresentar a distribuição populacional e vias de acesso, incluindo rodovias e ferrovias. Todos os núcleos habitacionais e demais pontos notáveis deverão ser apresentados numa “Matriz de Ocupação Humana”, contendo as seguintes informações: nome da localidade ou do ponto notável; posição referendada ao empreendimento; número de edificações; menor distância entre as construções ou ponto notável e o empreendimento. As regiões habitadas deverão estar claramente identificadas, como por exemplo: nome do bairro (região residencial, industrial ou comercial), escolas, igrejas, casas de saúde, hospitais, presídios e postos de combustíveis, entre outros.
- III.5. As informações necessárias para a elaboração da “Matriz de Ocupação Humana” **deverão subsidiar** a elaboração do cálculo de risco. Desta forma, caso pertinente a realidade do empreendimento, deverá ser feito levantamento de campo nas edificações com o intuito de obter o número de pessoas que moram na área de influência das piores hipóteses acidentais do empreendimento, através de entrevistas/consultas em cada edificação. Durante este levantamento de campo,



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

deverão também ser apresentadas aos entrevistados informações preliminares relativas ao projeto, ao gerenciamento de risco e às ações de emergência, bem como coletadas informações acerca de eventuais preocupações destas populações a respeito do projeto proposto. Apresentar, em anexo, relatório compilando todas as ações/informações de campo (resumo).

III.6. Para os núcleos habitacionais e aglomerações humanas consideradas no EAR, analisar as tendências de expansão urbana, rural, industrial, contemplando planos diretores e zoneamentos municipais e ecológicos. Identificar os vetores de crescimento das áreas próximas ao empreendimento num raio de 5 km, quando possível.

III.7. Apresentar características geográficas, ambientais, climáticas e meteorológicas, bem como os dados sócio-econômicos da região, pertinentes ao EAR. Os dados meteorológicos e climáticos deverão ser selecionados, tratados e analisados, por um profissional habilitado com registro em classe para tal atividade.

III.8. Os pontos notáveis identificados e considerados relevantes sob os aspectos de risco deverão ser considerados em todas as etapas do EAR.

#### **IV. SUBSTÂNCIAS QUÍMICAS ENVOLVIDAS NA OPERAÇÃO**

IV.1. Para todos os produtos envolvidos na instalação e operação do empreendimento, incluindo matérias-primas, produtos auxiliares, intermediários e acabados, resíduos e insumos, deverão ser apresentadas as principais propriedades físico-químicas contemplando, no mínimo, as seguintes informações:

- Propriedades: peso molecular, estado físico na condição ambiente, aparência, odor, pressão de vapor, viscosidade, densidade relativa, solubilidade;
- Reatividade: instabilidade, incompatibilidade com outros materiais, condições para decomposição e os respectivos produtos gerados;
- Dados de Inflamabilidade: limites de inflamabilidade, energia de ignição, ponto auto-ignição, ponto de fulgor;
- Riscos Toxicológicos Agudos: ação sobre o organismo humano, pelas vias respiratórias, cutânea e oral; atuação na forma de gás ou vapor IDLH



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

(NIOSH), ERPG (AIHA) ou na inexistência de dados agudos específicos relacionar concentrações crônicas usuais  $LC_{50}$ ,  $LC_{LO}$ ; TLV (ACGIH), entre outras disponíveis.

Para as substâncias apresentadas, deve constar no EAR:

- Quantidades envolvidas;
- Formas de movimentação;
- Armazenamento; (Apresentar no layout da planta as áreas de armazenamento e tancagem das substâncias envolvidas)
- Manipulação; e,
- Matriz de incompatibilidade.

## **V. ANÁLISE HISTÓRICA DE ACIDENTES**

V.1. A elaboração da Análise Histórica de Acidentes (AHA), no contexto do EAR, terá por principal finalidade subsidiar a definição das frequências de acidentes em Termoeletricas, bem como a tipologia de cenários acidentais prováveis. Deverão ser reportadas as causas de falhas consideradas possíveis em empreendimentos similares.

V.2. A Análise Histórica de Acidentes deverá contemplar e apresentar as seguintes informações:

- Descrição dos modos de falha típicos para Termoeletricas;
- Participação da taxa por modo de falha;
- Taxa de falha para cada equipamento (de relevância), operação e erro humano;
- Estatística dos diferentes diâmetros de furos observados em vazamentos e
- Tipologias acidentais prováveis.

V.3. Assim, com base nos dados da Análise Histórica de Acidentes, deverão ser definidas as frequências de ocorrência dos vazamentos a serem estudados no EAR.

V.4. Deverá ser apresentada Análise Histórica de acidentes ocorridos nacionalmente. Complementarmente, os dados da análise histórica deverão ser consolidados com ao menos duas fontes de dados internacionalmente reconhecidos e específicos para o tipo de instalação/equipamento/componente considerado.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

## **VI. IDENTIFICAÇÃO DE PERIGOS**

VI.1. A etapa de identificação de perigos, que tem por objetivo definir as hipóteses acidentais, deverá ser realizada por meio da aplicação da técnica “APP- Análise Preliminar de Perigos”.

VI.2. A APP deverá identificar os perigos, suas causas e efeitos, classificando-os segundo o nível de severidade, de acordo com o potencial de causar efeitos físicos às pessoas, ao meio ambiente e ao patrimônio, público e privado, exposto. No caso das pessoas, os efeitos deverão ser avaliados qualitativamente, na APP, considerando sempre a população externa às instalações e que não estejam a serviço do empreendedor. A APP deverá ser aplicada para a fase de instalação e de operação da UTE.

VI.3. Como referência do escopo da planilha da APP, da categorização da severidade e frequência dos efeitos e da matriz de risco das hipóteses acidentais deverão ser utilizadas as informações constantes no Anexo 1 deste Termo de Referência.

VI.4. O erro humano deverá ser considerado durante a elaboração da APP, contemplando tanto as operações envolvendo sistemas de transferência, de monitoração e de supervisão, bem como as operações que utilizem dispositivos de segurança.

VI.5. Deverá constar na planilha da APP uma coluna para a indicação dos meios e dispositivos de proteção e controle já previstos no projeto, tais como, fechamento automático de válvulas, alarmes, válvulas de alívio e outros, não devendo os mesmos ser repetidos como recomendações ou medidas de proteção e controle dos riscos.

VI.6. Deverá constar como anexo do estudo, a lista de presença da reunião de APP com o nome, assinatura e especialidade de cada participante, tais como, operação, manutenção, engenharia, analista de risco e outros. Também deverão constar na planilha o número de registro no CREA e ART do responsável pela elaboração da APP.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

VI.7. Deverá ser inferida a influência de outros empreendimentos existentes, que possam desencadear efeitos no empreendimento em estudo (escalonamento), sendo considerado como causas iniciadoras, na APP.

VI.8. A avaliação da severidade das consequências deverá considerar o Risco Mitigado, isto é, com os meios de proteção e detecção já previstos no projeto.

## **VII. ESTIMATIVA DE FREQUÊNCIAS**

VII.1. As frequências de ocorrências das hipóteses acidentais identificadas na etapa anterior, quando da aplicação da APP, deverão ser estimadas da seguinte forma:

- Falhas não dependentes do tempo: as falhas de caráter aleatório, tais como aquelas originadas por agentes externos (escavação, chuva intensa, movimentos de terra, etc.), deverão ser analisadas de forma estocástica através de registros históricos pesquisados em banco de dados nacional.
- Falhas dependentes do tempo: as falhas de caráter dependente do tempo, tais como corrosão interna e externa, deverão ser analisadas através de modelos de confiabilidade estrutural que contemplem os modos de falhas cabíveis ao empreendimento.

VII.2. Em regime de exceção, caso comprovadamente não haja modelos de confiabilidade estrutural para a estimativa das taxas de falhas dependentes de tempo, e/ou o modelo não apresenta resultados tecnicamente confiáveis, poderá ser utilizada análise estocástica com banco de dados nacional. Deverá ser apresentada justificativa técnica indicando a dificuldade/impossibilidade de uso dos modelos de confiabilidade estrutural.

VII.3. Caso da inexistência/impossibilidade do uso de banco de dados nacional para subsidiar a estimativa de frequências, poderá ser utilizado banco de dados internacional. **Deverá ser considerada a média histórica global do banco de dados selecionado (médias móveis não serão aceitas).** Deverá ser apresentada justificativa técnica indicando a dificuldade/impossibilidade de uso de bancos de dados nacional.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

VII.4. De acordo com a complexidade, a estimativa das frequências de ocorrência das hipóteses acidentais poderá ser realizada utilizando-se outras técnicas pertinentes, caso necessário, como por exemplo a AAF – Análise por Árvores de Falhas.

VII.5. Da mesma forma que no item anterior, quando pertinente, poderá ser considerada a aplicação de técnicas de confiabilidade humana, para avaliação das probabilidades de ocorrência de erros humanos que possam contribuir, de forma significativa, nas frequências de ocorrência dos eventos iniciadores dos possíveis cenários acidentais.

VII.6. A estimativa das frequências de ocorrência das tipologias acidentais (flashfire, dispersão de nuvem, jato de fogo, bola de fogo e deflagração) deverá ser realizada por meio da aplicação da técnica AAE – Análise por Árvores de Eventos, nas quais deverão ser considerados os diferentes tipos de liberações e direções dos jatos de saída dos vazamentos. Na apresentação da AAE para o empreendimento, todas as probabilidades deverão ser apresentadas.

### **VIII. CÁLCULO DAS CONSEQÜÊNCIAS E VULNERABILIDADE**

VIII.1. O cálculo das conseqüências físicas dos cenários acidentais decorrentes dos perigos identificados anteriormente na APP e classificados como críticos ou catastróficos, deverá ser desenvolvido no EAR com vista a subsidiar tanto o cálculo dos riscos impostos pela Termelétrica, bem como para a posterior elaboração do Plano de Ação de Emergência (PAE), considerando as seguintes premissas:

- Conhecimento do empreendimento;
- Definição e justificativas das hipóteses;
- Conhecimento dos tempos de detecção, reação e bloqueio para controle dos cenários acidentais;
- Identificação da população atingida;
- Simulação da perda do inventário em programas apropriados;
- Modelos matemáticos de cálculo adequados, atualizados e reconhecidos internacionalmente.

VIII.2. Todas as ferramentas de simulação utilizadas na elaboração dos estudos devem ser apresentadas em anexo ao EAR, com uma folha de rosto para cada cenário de simulação contendo todos os parâmetros de entrada requeridos



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

pela aplicação juntamente com a justificativa da utilização dos valores e/ou referenciando em quais pontos dentro do EAR estes valores foram definidos.

VIII.3. As premissas para a simulação da perda do inventário em programas apropriados devem, também, ser detalhadas com memorial de cálculo anexadas e resultados tabelas no capítulo pertinente. Com a ressalva de que para cada memorial de cálculo/simulação/software utilizado apresentar folha de rosto nos mesmos moldes do parágrafo anterior.

VIII.4. A predição da magnitude da dispersão, dos incêndios e das deflagrações deverá considerar as condições meteorológicas da seguinte forma:

- Cenário central, que contempla as médias prováveis; e,
- Análise de sensibilidade, que contempla os cenários (direções, velocidades, etc.) de pior consequência para os pontos notáveis de interesse.
- O cenário central e a análise de sensibilidade deverão considerar o período diurno e o noturno, conforme distribuição probabilística de velocidade, direção dos ventos e classe de estabilidade para as regiões em estudo.
- Na ausência, devidamente comprovada, de dados representativos das regiões em análise, deverão ser, alternativamente utilizados, os valores de referência constantes da Norma Técnica CETESB P4.261, de 2011.

VIII.5. Deverá ser apresentado parecer técnico de especialista em meteorologia justificando o uso destes dados para as hipóteses acidentais em estudo.

VIII.6. Para a determinação dos tempos de duração dos cenários acidentais, bem como das respectivas consequências, deverão ser considerados os sistemas de controle existentes, bem como os recursos emergenciais previstos e/ou existentes, os quais subsidiarão a definição dos tempos médios de detecção, reação, acionamento e controle das emergências.

VIII.7. A vulnerabilidade das pessoas e das estruturas expostas deverá ser estudada, considerando as seguintes premissas para:

- Incêndio: probabilidade de morte e perda de instalações de terceiros;
- Explosão: probabilidade de morte e destruição de estruturas de terceiros.

VIII.8. Para subsidiar a futura elaboração ou revisão do plano de emergência da Termoelétrica, as hipóteses acidentais consideradas catastróficas deverão ser representadas em mapas contendo os alcances das consequências físicas de radiação, sobrepressão e dispersão. Os níveis básicos dos efeitos físicos a serem considerados são:



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

- Radiação Térmica: *Probits* correspondentes a 1 %, 50 % e 99 % de fatalidade e níveis de efeitos correspondentes a 3 kW/m<sup>2</sup>;
- Incêndio em Nuvem (*Flashfire*): Limite Inferior de Inflamabilidade (LII);
- Sobrepressão: *Probits* correspondentes a 1 %, 50 % e 99 % de probabilidade de fatalidade e níveis de efeitos correspondentes a 0.05 bar.

VIII.9. Os modelos selecionados para as funções de *Probits* devem ser justificadas quanto a pertinência aos cenários acidentais selecionados e produtos envolvidos.

VIII.10. A representação dos alcances das consequências físicas em áreas com a presença de aglomerados humanos, selecionadas para a Análise Quantitativa de Riscos (AQR), deverá ser elaborado em imagem georreferenciada (sensor: aerotransportada ou orbital), com data de aquisição de no máximo 3 (três) anos e resolução espacial suficiente para visualização com qualidade em escala entre 1:5.000 e 1:10.000, baseado no alcance das hipóteses acidentais. Caso seja justificada e comprovada a impossibilidade de utilização de imagem com data de aquisição inferior a três anos, poderá ser utilizada a imagem mais recente validada por levantamento de campo (indicar/plotar nesta imagem as edificações identificadas no campo).

VIII.11. “Matriz de Ocupação Humana”, citada no item III deste TR, deverá constar também desse item do trabalho, sendo inseridas as distâncias correspondentes aos diferentes níveis de efeitos físicos dos incêndios ou explosões, referendadas aos pontos notáveis correspondentes e ao mapeamento de vulnerabilidade.

VIII.12. Quanto ao escalonamento dos efeitos físicos, “efeito dominó”, deverá ser analisada a possibilidade de danos estruturais devido à Termoeletrônica sobre outros empreendimentos existentes. Deverá ser estimada a possibilidade das consequências associadas, considerando-se o somatório dos efeitos físicos simultâneos.

## **IX. ESTIMATIVA E AVALIAÇÃO DOS RISCOS**

IX.1. Deverão ser calculados os níveis de Risco Individual (RI) e de Risco Social (RS) do empreendimento.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

**IX.2. Risco Individual**

- a. O Risco Individual pode ser definido como o risco para uma pessoa, presente 24 h/dia, na vizinhança de um determinado empreendimento.
- b. O RI deverá ser representado na forma de curvas de iso-risco (contornos), plotadas em imagem georreferenciada (sensor: aerotransportada ou orbital), com data de aquisição de no máximo 3 (três) anos e resolução espacial suficiente para visualização com qualidade em escala 1:3.000. Caso seja justificada e comprovada a impossibilidade de utilização de imagem com data de aquisição inferior a três anos, poderá ser utilizada a imagem mais recente validada por levantamento de campo (indicar/plotar nesta imagem as edificações identificadas no campo).
- c. O cálculo do RI deverá ser realizado por meio da utilização de programas de computador específicos para este tipo de empreendimento e internacionalmente reconhecidos. Caso seja utilizado programa que não tenha nível de reconhecimento por ser de propriedade dos responsáveis pelo EAR ou desenvolvido especificamente para o estudo em questão, deverá ser apresentada a metodologia de cálculo utilizada.
- d. A avaliação do RI calculado e adotado como critério decisório no processo de licenciamento ambiental será realizada, pelo IBAMA, com base nos critérios de tolerabilidade preconizados na Norma Técnica CETESB P4.261, de Maio/03.
- e. A região ALARP (As Low As Reasonably Practicable), representa a região dos riscos que devem ser reduzidos tanto quanto possíveis, sem, contudo, serem considerados intoleráveis.

**IX.3. Risco Social**

- a. O Risco Social representa o risco relativo à ocorrência de múltiplas fatalidades, considerando os aspectos de proteção, tempo de fuga e densidade populacional, entre outros. O RS deverá ser calculado com metodologia consagrada tecnicamente.
- b. O RS deverá ser expresso na forma de Curva F-N, em escala Log-Log e será utilizado como critério complementar às curvas de iso-riscos para o



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA

processo de tomada de decisão. O critério de tolerabilidade de Risco Social é apresentado na Figura 1.

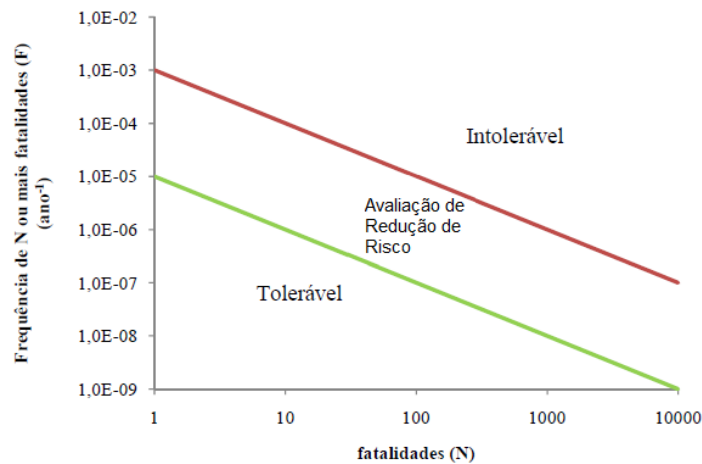


Figura 1- Critério de Tolerabilidade de Risco Social. Adaptado de CETESB P4.261.

#### IX.4. Risco Ambiental

- a. A partir das caracterizações dos efeitos e das exposições, apresentar estimativa qualitativa dos Riscos Ambientais (RA) considerando quatro etapas:
  - (i) Formulação do problema: a avaliação integrada das informações permite definição de pontos notáveis e do modelo conceitual, que culmina na definição do planejamento da análise;
  - (ii) Análise: a análise deve ser feita em duas frentes, a caracterização das exposições e a caracterização dos efeitos esperados no meio ambiente. Elas são estruturadas a partir da avaliação das medidas de exposição e dos efeitos e da caracterização do ecossistema e do receptor. A partir da caracterização, passa-se à análise da exposição e efeitos no meio ambiente. Com os resultados da análise, é possível descrever o perfil das exposições e os limiares de exposição ao meio ambiente.
  - (iii) Caracterização dos riscos: na caracterização dos riscos devem ser apresentadas a estimativa e a descrição dos riscos estimados.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

(iv) Proposição de medidas de gerenciamento dos riscos identificados e de ação de emergência.

IX.5. Utilizar metodologia de Mapeamento do Risco Ambiental (MARA), apresentada no Anexo 2, para reconhecimento e preparação para situações de emergência em áreas de sensibilidade ambiental que possam ser impactadas por vazamentos.

## **X. MEDIDAS MITIGADORAS DOS RISCOS**

X.1. Na hipótese dos níveis de RI e RS, calculados para a Termelétrica em estudo, serem considerados excessivos (intoleráveis), quando comparados com os critérios de tolerabilidade estabelecidos no presente TR, deverão ser propostas medidas para a mitigação e a consequente redução dos riscos. Nesta situação os riscos deverão ser recalculados, considerando as medidas propostas, de forma a comprovar o pleno enquadramento dos riscos dentro dos limites considerados toleráveis.

X.2. Independentemente do enquadramento dos níveis de risco da Termelétrica em estudo, deverão ser propostas medidas e procedimentos operacionais e de segurança visando a plena operação dentro das melhores práticas e técnicas disponíveis, de forma a possibilitar a plena e segura gestão operacional do empreendimento.

## **XI. CONCLUSÕES**

XI.1. Neste item deverão ser apresentadas as conclusões do estudo elaborado, resumindo a situação analisada, bem como os riscos avaliados e comparados com os critérios de tolerabilidade estabelecidos no presente TR, sendo comentadas as eventuais medidas e recomendações estabelecidas para o gerenciamento dos riscos impostos pelo empreendimento, considerando as diferentes formas para a sua implantação.

## **XII. DIRETRIZES PARA A ELABORAÇÃO DO PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCOS (PGR) E DO PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA (PAE)**

XII.1. Conforme mencionado anteriormente no presente TR, a apresentação do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) e do Planos de Ação de Emergência (PAE) deverá ser precedida de análise e aprovação do EAR pelo IBAMA. Isso tem por objetivo evitar retrabalho, uma vez que a não aprovação do EAR já sugere



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

a necessidade de revisão do PGR e PAE, visando, dessa forma, a economicidade na Administração Pública.

XII.2. As diretrizes que compõem o escopo do PGR estão descritas abaixo:

- Descrição da instalação (unidades, sistemas, pontos notáveis, identificação de equipamentos e processos, mapa de risco, substâncias químicas não radioativas armazenadas, características, inflamabilidade, toxicidade, etc.).
- Descrição do entorno (matriz de ocupação humana e pontos notáveis).
- Reconhecimento dos riscos (identificação dos riscos – APP, identificação de ações de controle e gerenciamento dos riscos, etc.).
- Gerenciamento de modificações (plano para gerenciamento de modificações na instalação, bem como do PGR).
- Descrição dos procedimentos operacionais, as medidas preventivas e demais ações executadas para evitar cada risco identificado.
- Atribuição de responsabilidades (descrever matriz de responsabilidade pela implantação do PGR).
- Descrição dos procedimentos de manutenção e garantia da integridade dos sistemas críticos. Para os riscos associados à instalação devem ser descritos os procedimentos de manutenção para garantir a integridade dos locais e equipamentos nos quais são manipulados e armazenados produtos perigosos e/ou poluidores ao longo da área licenciada da rodovia.
- Temas a serem abordados, carga horária, público-alvo (de acordo com as atribuições e funções) e formas de registros e avaliação dos cursos e treinamentos direcionados à capacitação dos colaboradores no âmbito da operacionalização do PGR e da execução do PAE.
- Diretrizes e critérios para registro e investigação de incidentes, de forma a prevenir reincidências de mesma natureza, bem como aprimorar as ações de resposta, contemplando: (i) natureza do incidente, (ii) causas básicas e fatores contribuintes, e (iii) ações corretivas e recomendações identificadas.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

- Caracterização de banco de dados a ser implantado para armazenamento das informações relativas a acidentes contemplando data e horário da ocorrência, localização, causas prováveis, frequências, produtos envolvidos, consequências e ações adotadas, de forma que se possa estabelecer estatísticas e tendências com o intuito de subsidiar a proposição de ações preventivas e corretivas e/ou a revisão do EAR, quando for julgado conveniente.
- Planejamento da realização de auditorias ambientais a cada dois anos, a serem realizadas por equipes internas da empresa ou por auditores independentes, com o objetivo de avaliar a efetiva implantação e manutenção do PGR por meio de evidências, bem como avaliar a eficácia das ações previstas.

XII.3. O Plano de Ação de Emergência - PAE deverá ser um documento sucinto, de linguagem clara e objetiva, visando ser objeto de consulta durante a ocorrência de acidente ambiental, devendo, portanto, trazer em seu escopo apenas os conteúdos diretamente relacionados às ações de resposta, não devendo ser apresentados novamente os itens já tratados na ARA e no PGR.

XII.4. As diretrizes que compõem o Plano de Ação de Emergência – PAE são descritos a seguir:

- Descrição de cenários acidentais (identificação de cenários de acidente, descrição de alcances e implicações dos cenários identificados).
- Descrever o fluxo de comunicação do acidente, desde o acionamento quando da constatação do acidente até a comunicação com as instituições envolvidas. Apresentar lista de indivíduos, organizações e instituições oficiais que devem ser comunicadas no caso de um acidente ambiental. A lista deverá conter, além dos nomes, todos os meios de contato previstos, incluindo, conforme o caso, telefone, e-mail, rádio e/ou sistemas.
- De acordo com a Instrução Normativa Ibama nº 15/2014, o PAE deverá indicar que a comunicação ao Ibama deverá ser feita por meio do Siema (Sistema Nacional de Emergências Ambientais) com envio de comunicados de acidentes ambientais envolvendo produto(s) perigoso(s) e demais casos que tenham sua comunicação exigida no processo de licenciamento ou autorização ambiental. Tal comunicação deverá ser realizada imediatamente por meio da página do Ibama na internet <http://www.ibama.gov.br/emergencias-ambientais> e na inoperância desta



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

pelo e-mail [emergenciasambientais.sede@ibama.gov.br](mailto:emergenciasambientais.sede@ibama.gov.br).

- Descrever a estrutura organizacional de resposta, incluindo: (i) funções dos envolvidos, (ii) atribuições e responsabilidades durante a emergência, (iii) tempo estimado para mobilização de recursos e pessoal, e (iv) qualificação técnica dos integrantes para desempenho da função prevista. A estrutura organizacional de resposta deverá estar representada em um organograma que demonstre as relações entre seus elementos constitutivos, identificando o coordenador das ações de resposta e seu substituto eventual. O PAE deve prever o acionamento das equipes de resposta, tanto da UTE quanto de outras instituições, a partir da detecção de um evento que ocasione uma situação emergencial.
- Descrever as etapas do processo de decisão e acionamento do plano, informando os respectivos responsáveis, de acordo com os perigos identificados no EAR.
- Apresentar os procedimentos a serem adotados para a avaliação inicial da ocorrência, contemplando ações de aproximação, identificação do produto, mobilização de recursos e acionamento de outras instituições.
- Apresentar ações detalhadas de resposta em função de cada uma das hipóteses acidentais identificadas no EAR, incluindo procedimentos para: i) alerta, ii) deslocamento das equipes e dos recursos, iii) avaliação da hipótese acidental, iv) cessamento da fonte do risco, v) contenção, recolhimento e destinação do produto vazado, vi) proteção de populações, vii) proteção de áreas vulneráveis, viii) proteção e atendimento à fauna sob risco ou impactada, ix) coleta e disposição temporária e final dos resíduos gerados, x) aquisição de recursos adicionais, xi) limpeza das áreas atingidas, xii) saneamento do impacto ambiental gerado, xiii) restabelecimento do funcionamento, entre outras.
- Apresentar, a localização da (s) base (es) de apoio às emergências e os equipamentos e materiais de resposta, informando: (i) nome, tipo e características operacionais, (ii) quantidade disponível, (iii) localização, (iv) tempo máximo estimado de deslocamento para o local de utilização, (v) limitações para o uso dos equipamentos e materiais, (vi) indicação da titularidade – própria ou de terceiros.
- Apresentar critérios para o encerramento das ações de atendimento a emergência e monitoramento ambiental.
- Apresentar metodologia/formulário usado para o registro e avaliação das ações de resposta adotadas visando a avaliação e revisão do PAE.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

- Documentos anexos: (i) listas de acionamento (internas e externas) contendo a relação de todos os técnicos/coordenadores, com suas respectivas formas de acionamento, bem como a relação e meios de acionamento de todas as entidades públicas e privadas a serem mobilizadas para atuarem na resposta emergencial; (ii) contrato, acordo de cooperação técnica, parcerias, convênio ou instrumento legal que assegure a execução das ações de resposta para combate a acidentes ambientais, quando pertinente, destacando os materiais e equipamentos de resposta disponíveis; e (iii) outros documentos considerados importantes.

### **XIII. BIBLIOGRAFIA CONSULTADA**

XIII.1. Todas as referências, fórmulas, equações, dados e metodologias de cálculo utilizadas nas diferentes etapas do EARC, além de estar plenamente especificadas e detalhadas, deverão ser referenciadas com as respectivas bibliografias utilizadas.

### **XIV. EQUIPE TÉCNICA**

XIV.1. A equipe técnica, responsável pela elaboração dos documentos (EAR, PGR e PAE) deverá constar do relatório, com os nomes completos e com as assinaturas dos profissionais, números de registro nos respectivos Conselhos de Classes Profissionais (CCP), bem como os registros dos mesmos no Cadastro Técnico Federal do IBAMA. Os certificados de registro no CTF do IBAMA deverão ser anexados juntamente com as Anotações de Registro Técnico (ART) nos CCPs correspondentes.

### **XV. SOFTWARES E RECURSOS COMPUTACIONAIS UTILIZADOS NA ELABORAÇÃO DO ESTUDO**

XV.1. Deverá ser provido formas de acesso à todas as aplicações/software e infra-estrutura computacionais necessárias para executar tais aplicações aos cenários acidentais apresentados no Estudo. Os arquivos de configuração e dados utilizados para alimentar os modelos também deverão encontrar-se à disposição dos técnicos do IBAMA juntamente com os recursos supracitados. Estes elementos estarão à disposição da equipe de análise de riscos visando subsidiar a análise, confrontar resultados e para análise de sensibilidade de parâmetros pertinentes.

## **ANEXO I**

### **Tabela 1 – Sugestão de planilha da Análise Preliminar de Perigos – APP**



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

APP – Análise Preliminar de Perigos							
Projeto:				Responsável:			
Referência:		ART:		Data:		Visto:	
PERIGO	CAUSA	EFEITO	Cat. Freq.	Cat. Sev.	Cat. Risco	Dispositivos de Proteção e Controle	Observações e Recomendações

**Tabela 2 – Categorias de frequência das hipóteses acidentais**

Categoria	Denominação	Descrição/características
A	Extremamente Remota	Cenários que dependam de falhas múltiplas de sistemas de proteção ou ruptura por falha mecânica de vasos de pressão. Conceitualmente possível, mas extremamente improvável de ocorrer durante a vida útil da instalação.
B	Remota	Falhas múltiplas no sistema (humanas e/ou equipamentos) ou rupturas de equipamentos de grande porte. Não esperado de ocorrer durante a vida útil da instalação. Sem registro de



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

		ocorrência prévia na instalação.
C	Improvável	A ocorrência do cenário depende de uma única falha (humana ou equipamento).
D	Provável	Esperada uma ocorrência durante a vida útil do sistema.
E	Frequente	Pelo menos uma ocorrência do cenário já registrada no próprio sistema. Esperando ocorrer várias vezes durante a vida útil da instalação.

**Tabela 3 – Categorias de severidade das consequências das hipóteses acidentais**

Categoria	Denominação	Descrição/características
I	Desprezível	Incidentes operacionais que podem causar indisposição ou mal-estar ao pessoal e danos insignificantes ao meio ambiente e equipamentos (facilmente reparáveis e de baixo custo). Sem impactos ambientais.
II	Marginal	Com potencial para causar ferimentos ao pessoal, pequenos danos ao meio ambiente ou equipamentos/instrumentos. Redução significativa da produção. Impactos ambientais restritos ao local da instalação, controlável.
III	Crítica	Com potencial para causar uma ou algumas vítimas fatais ou grandes danos ao meio ambiente ou às instalações. Exige ações



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA

		corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe.
IV	Catastrófica	Com potencial para causar várias vítimas fatais. Danos irreparáveis ou impossíveis (custo/ tempo) às instalações.

Tabela 4 – Matriz de risco para as hipóteses acidentais

		FREQUÊNCIA				
		A	B	C	D	E
SEVERIDADE	IV	2	3	4	5	5
	III	1	2	3	4	5
	II	1	1	2	3	4
	I	1	1	1	2	3

**SEVERIDADE**  
I - Desprezível  
II - Marginal  
III - Crítica  
IV - Catastrófica

**RISCO**  
1 - Desprezível  
2 - Menor  
3 - Moderado  
4 - Sério  
5 - Crítico

**FREQUÊNCIA**  
A - Extremamente remota  
B - Remota  
C - Improvável  
D - Provável  
E - Frequente



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA

## ANEXO 2

### MARA - MAPEAMENTO DO RISCO AMBIENTAL

#### **A.I. Objetivo**

A.I.1 O MARA é parte integrante do EAR e, além de complementar o PAE, auxilia na visualização dos cenários de vazamento de produtos tóxicos (produtos químicos que possuem inventário dentro do sítio da Termoelétrica). O estudo do MARA busca correlacionar de forma qualitativa a sensibilidade ambiental, volumes vazados máximos em ambientes vulneráveis ao derramamento do óleo, práticas e recursos da contingência, ações de mitigação para proteção dos elementos ambientais e usos socioeconômicos, permitindo identificar o grau de importância dos cenários acidentais.

A.I.2 Quanto à sensibilidade ambiental deve ser apresentado o mapeamento e a classificação dos habitats naturais, os usos do solo e os recursos hídricos que são suscetíveis a potenciais vazamentos de óleo, para subsidiar os planos e ações de contingência.

A.I.3 Quanto à reunião das ações de contingência para proteção dos elementos ambientais, busca-se simular os possíveis pontos de vazamentos, identificando as ações mais recomendadas para a mitigação da repercussão do óleo no ambiente.

#### **A.II. Abrangência da metodologia**

A.II.1 O método apresenta o processo de avaliação de ambientes terrestre, cuja análise deverá ser complementada, quando necessário, pelos Mapas de Sensibilidade Ambiental a Derramamentos de Óleo em Ambientes Costeiros (SAO), elaboradas de acordo com especificação do MMA e conforme definido na resolução CONAMA 398/08 (Conteúdo Mínimo para o PEI).

#### **A.III. Elaboração dos mapas dos elementos ambientais passíveis de impacto por vazamento de óleo**

A.III.1 A metodologia busca interpretar as interferências dos derrames acidentais e as



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

ações da emergência, por meio do uso de mapas temáticos, na escala 1:50.000, sobre imagem de satélite.

A.III.2 Quanto à extensão do mapeamento, as indicações dos temas acima serão representados na totalidade das áreas mapeadas, compreendida em **faixa de 20km** centrada na origem da fonte (tanque com a maior capacidade de armazenamento) de óleo.

A.III.3 Os mapas apresentarão os seguintes temas:

- Hidrografia natural;
- 1. Hidrografia passível de impacto;
- 2. Sentido da drenagem;
- 3. Malhas viárias (ferrovias, rodovias e linhas de transmissão);
- 4. Unidades de conservação;
- 5. Uso do solo;
- 6. Fauna;
- 7. Pontos de captação de água;
- 8. Classificação da sensibilidade ambiental (ambientes naturais).

Os pontos notáveis do MARA deverão ser apresentados em formato kmz (Google Earth).

#### **A.III.3.2 Hidrografia**

A hidrografia será representada nos mapas, sendo que os corpos d'água passíveis de impacto serão destacados em seus trechos afetados, por meio da alteração na sua tonalidade.

O conhecimento da rede hidrográfica associada às informações de topografia do terreno, permite gerar as direções preferenciais do escoamento do produto vazado, dentro da microbacia estudada.

Quanto aos aquíferos freáticos, na existência da informação a nível regional, e disponível em Órgão Oficial, os mesmos serão citados e analisados quanto a sua vulnerabilidade no relatório.

#### **A.III.3.3 Malhas viárias**

As principais rodovias, ferrovias e linhas de transmissão serão representadas nos



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

mapas.

#### **A.III.3.4 Unidades de conservação**

As unidades de conservação serão destacadas nos mapas, sendo sua área representada de forma hachurada (polígonos georreferenciados).

#### **A.III.3.5 Uso e Ocupação do solo**

Com relação ao uso e ocupação do solo, os seguintes usos serão representados por meio de polígonos:

1. área de mineração;
2. área industrial;
3. área urbana;
4. área agrícola;
5. área agrícola inundada;
6. área de reflorestamento;
7. área operacional do empreendimento;
8. aeroporto.

Com relação à socioeconomia, serão representadas por meio de ícones áreas recreacionais, áreas de exploração turística, área habitadas por populações tradicionais e reserva extrativista.

#### **A.III.3.6 Fauna**

A fauna deverá ser representada nos mapas, por meio de ícones que indicam as diferentes classes (anfíbios, aves, mamíferos, répteis e peixes). Sendo tais indicações representadas na totalidade das áreas mapeadas dentro da área de abrangência do estudo.

#### **A.III.3.7 Pontos de captação de água**

Pontos de captação de água de abastecimento urbano, industrial e rural serão representados por meio de ícones, quando houver informações disponíveis, em órgão oficiais.

#### **A.III.3.8 Limites e sedes municipais.**

As sedes municipais serão representadas por ícones, e os limites serão representadas



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

por polígonos.

**A.IV. Classificação da sensibilidade ambiental**

A.IV.1 A avaliação da sensibilidade ambiental dos ambientes terrestres tem por base o mapeamento do uso do solo, sendo representados os diferentes ecossistemas naturais existentes e a ocupação do solo no entorno da unidade termelétrica.

A.IV.2 Os ambientes naturais terrestres serão representados e classificados conforme a tabela 1, abaixo:

<b>Ambientes/ Habitats</b>	<b>Classificação</b>
Campo/ Campo de altitude	1A
Vegetação de dunas	1B
Campo de restinga	2
Cerrado/Campo cerrado	3
Mata ciliar (rio encaixado)	4
Comunidades rupestres (litorâneas)	5A
Campo rupestre	5B
Mata mesófila (estacional)	5C
Jundu	6A
Mata de restinga sobre/entre cordões arenosos	6B
Matas de transição restinga/encosta	6C
Mata atlântica de encosta	6D



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL  
MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA  
INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA

Cerradão	6E
Matas de restinga paludosa	7
Mata ciliar (várzea)	8

**Tabela 1 - Índice de Sensibilidade a Derrames de Óleo, em escala crescente, para ambientes terrestres**

A.IV.3 Os ambientes costeiros devem ser identificados e classificados de acordo com a classificação das cartas SAO, conforme especificação do MMA. Desta forma, em empreendimentos situados em subbacias hidrográficas próximas ao mar, as cartas SAO devem ser consideradas para complementar a avaliação das emergências, na área costeira.

A.IV.4 Para regiões urbanas que estejam na área de influência direta do empreendimento, o método considera fotos aéreas analisadas e editadas na escala 1:10.000. Além da foto aérea, estas áreas específicas serão analisadas por meio dos temas:

- hidrografia;
- sentido da drenagem (topografia);
- unidades de conservação;
- uso do solo;
- pontos de captação de água;
- sedes municipais.

A.IV.5 Para os temas hidrografia e uso do solo, em escala 1:10.000, deverá haver uma interpretação por meio da leitura das fotos aéreas. Sendo assim, apenas alguns elementos ambientais merecem ser indicados por meio de ícones, sendo estes: áreas industriais, áreas de mineração, aeroportos e sensibilidade dos ambientes terrestres.

#### **A.V. Identificação de Pontos de Notáveis**

A.V.1 Para o estudo do MARA, os pontos notáveis localizados na área de consequência (dimensionada por meio do cálculo de consequências e de vulnerabilidade), que impliquem em repercussão acidental sobre a população, não serão tratados pois já o foram no estudo de risco de segurança.

A.V.2 Para o levantamento dos Pontos Notáveis, deverá ser realizada inspeção de campo, por profissional habilitado, munido dos mapas temáticos e fotos aéreas.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

**A.VI. Identificação dos Elementos Ambientais**

A.VI.1 Elementos Ambientais são as áreas prioritárias de proteção que podem ser afetadas por um vazamento na bacia hidrográfica analisada, tais como pontos de captação de água de uso urbano, industrial ou rural, unidades de conservação, habitats naturais, áreas agrícolas inundadas, corpos d'água, áreas importantes do ponto de vista sócio econômico, entre outros.

A.VI.2 O método baseia-se na consideração que derrames de hidrocarbonetos ao atingirem a rede natural de drenagem seguirão pelos condutores naturais até desaguar em outros corpos d'água, vindo pelo caminho impactar elementos ambientais ou de uso socioeconômico.

A.VI.3 A identificação dos elementos ambientais sensíveis localizados no entorno do empreendimento (AID) e dos cursos d'água, potenciais condutores, facilita a focalização dos pontos críticos, isto é, aqueles que em caso de vazamento do óleo serão prioritariamente protegidos, propiciando um melhor direcionamento das ações de contingência.

A.VI.4 As Áreas de Preservação Permanente - APP conforme declaradas pelo Código Florestal não serão destacadas como elementos ambientais, pois se estendem ao longo de todos os cursos d'água, potenciais condutores dos volumes vazados, os quais já foram destacados.

**A.VII. Cálculo dos Volumes Vazados**

A.VII.1 Para os Pontos Notáveis identificados, devem ser calculados os volumes vazados. De forma conservativa, no MARA, deverá ser considerado o maior volume vazado (volume total do maior tanque).

A.VII.2 Para cada Ponto Notável, serão apresentados, sob forma tabular, as informações do maior volume vazado e tempo de vazamento. Estas informações proveem do estudo de análise de risco de segurança do empreendimento.

**A.VIII. Análise de simulação da contingência**

A.VIII.1 Deverá ser avaliada de forma qualitativa a magnitude das repercussões acidentais dos vazamentos sobre o meio ambiente local, em ambientes sensíveis ou em regiões urbanas, por meio de simulado de mesa. Por meio do Mapa dos Elementos Ambientais Passíveis de Impacto por Vazamento de Óleo, será inferida, de forma qualitativa, a extensão das repercussões ambientais.



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL**  
**MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA**  
**INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS – IBAMA**

A.VIII.2 Nesta reunião será avaliado o desdobramento de um derrame de produto transportado com as informações da sensibilidade ambiental do meio terrestre (Pontos Notáveis e Elementos Ambientais). Na mesma reunião deverão estar presentes técnicos com experiência em combate e especialista ambiental para reconhecimento dos ambientes mais sensíveis. No decorrer da reunião de Contingência, todos os Pontos Notáveis e Elementos Ambientais serão conferidos e questionados, para compreensão da importância individual de cada um deles.

A.VIII.3 Aos Pontos Notáveis são associados volumes derramados e tempo do vazamento para a definição do cenário acidental.

**A.IX. Itemização do estudo**

A.IX.1 O relatório será composto dos seguintes itens:

1. Descrição das bacias hidrográficas sob influência do empreendimento, com seus rios principais, afluentes e o uso da água;
2. Descrição dos Elementos Ambientais Sensíveis no entorno do empreendimento (AID);
3. Estimativa dos volumes e tempos de vazamentos, prováveis recursos impactados, bem como os primeiros recursos da ação da emergência;
4. Resultados da Análise da Simulação da Contingência;
5. Mapas dos Elementos Ambientais Passíveis de Impacto por Vazamento de óleo;
6. Ações de Mitigação e Conclusões.