

**Ao**

**Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA**  
SCEN Trecho 2 Ed. Sede do IBAMA  
70818-900 Brasília – DF

**At.: Jônatas Souza da Trindade**  
Diretor de Licenciamento Ambiental

**CC: Heliton Fernandes do Carmo**  
Coordenação de Licenciamento Ambiental de Mineração e Pesquisa Sísmica Terrestre -  
COMIP

**Assunto: Resposta ao Ofício nº 484/2020/COMIP/CGTEF/DILIC - Estudo de  
Análise de Risco - Projeto Mina N3**

**Referência: Processo nº 02001.003830/2015-07  
CNPJ nº 33.592.510/0370-74**

**Parauapebas, 17 de julho de 2020**

**Vale\Estudos Ambientais\Corredor Norte-EXT.: 75/2020**

---

Prezado Senhor,

A Vale S.A., representada pelo **CNPJ nº 33.592.510/0370-74**, referente às operações das Minas de Ferro de Carajás, vem por meio desta, em atendimento ao Ofício nº 484/2020/COMIP/CGTEF/DILIC de 08/07/2020, apresentar por meio do Anexo I o Estudo de Análise de Risco – EAR para o Projeto Mina N3.

**Documento anexo:**

**Anexo I – Estudo de Análise de Risco – EAR para o Projeto Mina N3.**

Sem mais para o momento, nos colocamos à disposição para quaisquer esclarecimentos, se necessário.

Atenciosamente,

  
Assinado digitalmente por DANIELA  
FARIA SCHERER:03196582604  
DN: cn=DANIELA FARIA  
SCHERER:03196582604, c=BR,  
o=ICP-Brasil, ou=Certificado PF A3,  
email=daniela.scherer@vale.com  
Data: 2020.07.17 12:51:49 -03'00'

**Daniela Scherer**  
Estudos Ambientais  
Cadeia de Valor de Ferrosos  
Vale S.A.

## **Anexo I**

Estudo de Análise de Risco – EAR para o Projeto Mina N3

# ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO

## Projeto Mina N3

Processo IBAMA  
02001.003830/2015-07

Parauapebas - PA



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS AMBIENTAIS DO PROJETO N3.....</b>	<b>3</b>
1.1	INTRODUÇÃO .....	3
1.2	OBJETIVOS.....	3
1.3	CONCEITOS E DEFINIÇÕES .....	4
1.4	ATIVIDADES E DIRETRIZES METODOLÓGICAS.....	6
1.4.1	<i>Avaliação dos Riscos.....</i>	<i>8</i>
1.4.2	<i>Classificação dos Riscos Ambientais.....</i>	<i>8</i>
1.4.3	<i>Identificação de Eventos Perigosos.....</i>	<i>8</i>
1.4.4	<i>Matriz de Riscos.....</i>	<i>9</i>
1.5	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	14

# 1 ANÁLISE PRELIMINAR DE RISCOS AMBIENTAIS DO PROJETO N3

Em atendimento ao Ofício nº 484/2020/COMIP/CGTEF/DILIC, emitido em 08 de julho de 2020 pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA, apresenta-se, como parte integrante do Processo nº 02001.003830/2015-07, o Estudo de Análise de Risco – EAR para o Projeto Mina N3, parte integrante do Programa de Gerenciamento de Riscos - PGR e Plano de Atendimento a Emergências – PAE.

## 1.1 Introdução

A Análise Preliminar de Riscos Ambientais do Projeto N3 (APRA) foi realizada com base nos potenciais riscos ambientais desse projeto, de forma a mapear os principais eventos que possam repercutir em riscos de diferentes categorias, além de considerar as principais estruturas já implantadas no Complexo Minerador Carajás, fundamentais à implantação e operação da Mina N3.

Esta análise foi realizada em consonância com a NR-22 e a NR-09 e segundo determina a Norma Regulamentadora nº 9 da Portaria nº 3.214/78 do Ministério do Trabalho e Previdência Social (MTPS) em seu item 9.3.1. A partir desta análise é determinada a categoria do risco, obtida a partir da avaliação do seguintes critérios:

- Severidade (magnitude).
- Frequência.

Esta análise permite o estabelecimento de recomendações e medidas de prevenção e mitigação a serem contempladas em etapas posteriores no âmbito do Plano de Atendimento a Emergências do Complexo. Portanto, trata-se de uma análise preliminar de riscos ambientais tendo em vista a etapa em que o Projeto N3 se encontra - licenciamento ambiental prévio (etapa de Licença Prévia).

Importante ressaltar que a identificação de riscos ambientais é tratada sob a perspectiva de melhoria contínua e, portanto, as ações de controle das exposições ocupacionais aos riscos ambientais e para a prevenção dos acidentes e doenças decorrentes dessas exposições são frequentemente avaliadas.

Assim, são adotadas práticas e medidas que efetivamente garantam a execução de todo e qualquer trabalho em condições controladas de exposição aos riscos ambientais.

## 1.2 Objetivos

O objetivo básico deste documento é identificar os riscos inerentes ao Projeto Mina N3 consequentemente, fornecer informações necessárias para a adoção de medidas adequadas para o controle da exposição dos seus empregados aos riscos ambientais nas suas instalações, a partir da identificação dos eventos perigosos associados às atividades



Claudio Zillig Godtsfredt

minerárias a serem desenvolvidas nas etapas de instalação, operação e fechamento do Projeto N3, considerando hipóteses acidentais advindas dos eventos perigosos apontados.

A partir da análise acerca dos riscos ambientais viabiliza-se a determinação de ações voltadas para prevenção, mitigação e controle.

Destaca-se que que foram consideradas as mesmas premissas apontadas quando da elaboração da Análise Preliminar de Riscos Ambientais (APRA) desenvolvida pela Brandt para o Projeto N1 e N2, ou seja:

- Trata-se de uma metodologia estruturada para identificar, de forma preliminar e qualitativa, os perigos e avaliar os riscos decorrentes da implantação e operação de um empreendimento.
- Uma APRA tem como princípio a identificação das formas pelas quais os perigos podem ser manifestados, em condições excepcionais, considerando cada um dos eventos perigosos, suas causas e efeitos. Ao conjunto formado pelo evento perigoso, suas causas e efeitos dá-se o nome cenário de acidente (USA-DD, 2000).
- Considerando o cenário acidental identificado, a APRA tem como objetivo promover a avaliação qualitativa do risco. Para isso, é estabelecida uma matriz de risco composta pela categorização do risco obtida a partir da relação entre a severidade (magnitude) e a frequência. São introduzidos os conceitos de espacialidade e vulnerabilidade, também estabelecidos em matriz, dado o foco socioambiental (e não ocupacional) inerente às análises de risco consideradas durante a etapa de licenciamento ambiental, como no caso em questão.
- Como parte de uma APRA também são apresentadas recomendações de ações de controle preventivas ao evento perigoso, e as mitigadoras, desenvolvidas com o objetivo de reduzir as consequências dos cenários de acidentes.

### 1.3 Conceitos e Definições

Neste documento foram consideradas os seguintes conceitos e definições:

- **Perigo:** fonte de danos potenciais ou situação potencialmente capaz de causar danos às pessoas, à propriedade, ao meio ambiente ou à combinação desses (CETESB, 2003).
- **Risco:** “Efeito da incerteza nos objetivos” (ISO 31000:2018).

Conforme definição contida na PGS-003384, Rev.: 09-30/06/2020 da VALE:

- **Incidente:** evento não planejado que resultou, ou poderia ter resultado, em perda/impacto. Pode ser classificado em:

- ✓ **Acidente Pessoal:** evento não planejado que resultou em perda pessoal, a qual pode consistir em lesão ou doença.
- ✓ **Acidente Ambiental:** evento não planejado que resultou em impacto ambiental adverso.
- ✓ **Acidente Material<sup>1</sup>:** evento não planejado que resultou em perda material.
- ✓ **Quase Acidente:** evento não planejado que não resultou em perda/impacto, mas que dada uma ligeira mudança no tempo, posição ou atuação dos controles poderia ter resultado.
- **Situação de risco:** A situação de risco corresponde ao evento acidental relacionado com a característica de um processo, uma atividade ou substância, que expressa a sua condição de causar algum tipo de efeito às pessoas, instalações ou ao meio ambiente. (Definição obtida do PTP-000773, Rev.: 04-20/12/2019 da VALE).
- **Causas:** eventos simples ou combinados que levam à materialização dos perigos previamente identificados.
- **Efeitos:** consequências danosas advindas da materialização dos perigos identificados.
- **Cenários Acidentais:** conjunto formado pelo evento perigoso identificado, suas causas e cada um dos seus efeitos.
- **Frequência:** número de ocorrências de um evento por unidade de tempo (CETESB, 2003). A frequência de um cenário acidental também pode ser classificada em categorias, conforme descrito abaixo:
  - ✓ **Improvável:** aquela que é improvável ocorrer durante o ciclo de vida do empreendimento.
  - ✓ **Ocasional:** pode ocorrer uma vez durante o ciclo de vida do empreendimento
  - ✓ **Pouco Provável:** estima-se no máximo 01 (uma) ocorrência a cada de dez anos de operação.
  - ✓ **Provável:** estima-se no máximo 01 (uma) ocorrência ao longo de um ano de operação.
  - ✓ **Constante:** pode ocorrer inúmeras vezes durante o ciclo de vida útil do empreendimento. Mais de uma ocorrência ao longo de um ano de operação.

<sup>1</sup> Nota: Perdas materiais (quebras) relativas aos desgastes sofridos durante a operação (abrasão, corrosão, erosão, envelhecimento, contaminação, dano, erro de funcionamento) que não resultem em liberação de energia com potencial de gerar lesões em trabalhadores ou impactos ambientais adversos, não são reportáveis dentro do escopo desse procedimento e devem ser tratadas através dos programas de manutenção locais.

- **Severidade:** fator relacionado à gravidade das consequências.
  - ✓ **Leve:** nenhum impacto ambiental ou humano. O máximo que pode ocorrer são ameaças de impactos que podem ser eliminadas com a aplicação das medidas preventivas e mitigadoras recomendadas.
  - ✓ **Moderada:** impactos mínimos sobre o meio ambiente ou pessoas. Os efeitos são controláveis a um baixo custo e os impactos ambientais e sociais não são significativos, sendo reversíveis.
  - ✓ **Grave:** impactos significativos ao meio ambiente e às pessoas, porém restritos à área do empreendimento ou o seu entorno imediato, podendo ser revertidos em médio prazo.
  - ✓ **Crítica:** impactos significativos ao meio ambiente e às pessoas, extrapolando a área do empreendimento e seu entorno imediato, e levando a um forte impacto do meio físico, biótico ou antrópico. Exige ações corretivas imediatas para evitar seu desdobramento em catástrofe. Os impactos ambientais ainda podem ser mitigados e controlados, e em longo prazo o meio ambiente poderá retornar à sua condição original.
  - ✓ **Catastrófica:** impactos irreparáveis ao meio ambiente, sendo o restabelecimento das condições do meio ambiente lento (muitas décadas) ou impossível. Provoca quebra das relações sinérgicas dos meios físico, biótico e/ou antrópico. Sobre o ambiente social, podem gerar perdas de vidas humanas, infraestrutura e construções.
- **Medidas de Prevenção:** ações a serem implementadas com o objetivo de reduzir a frequência de sua ocorrência.
- **Medidas Mitigadoras:** ações a serem desenvolvidas com o objetivo de reduzir a severidade do evento acidental, bem como a sua espacialidade, e também, atenuar as vulnerabilidades socioambientais.

## 1.4 Atividades e Diretrizes Metodológicas

Considerando a necessidade de identificação e revisão de riscos previamente identificados ao longo de toda a vida do empreendimento, a seguintes etapas devem ser observadas:

- **Antecipação:** consiste em estudo prévio das modificações operacionais, reformas, ampliações ou quaisquer alterações que modifiquem a rotina habitual, no sentido de identificar os possíveis riscos que irão ocorrer em função das alterações e adotar as providências necessárias para eliminar, reduzir e/ou neutralizar os riscos.
- **Reconhecimento:** o reconhecimento consiste na investigação dos possíveis riscos ambientais existentes no local de trabalho, das matérias primas e produtos utilizados



por meio de levantamento técnico realizado por profissional habilitado, acompanhado do representante da empresa, levando também em consideração a visão dos empregados.

- **Avaliação Qualitativa/Quantitativa:** a avaliação quantitativa segue padrões e metodologias reconhecidas nacionalmente ou internacionalmente. No caso dos riscos biológicos e de alguns riscos físicos e químicos, onde não é possível mensurar a exposição dos empregados, procede-se com a avaliação qualitativa.
- **Medidas de Controle:** todas as vezes que a exposição ocupacional ultrapassar o Limite de Tolerância deverão ser adotadas medidas de controle a fim de eliminar, reduzir ou neutralizar os riscos. As medidas de controle deverão seguir as etapas de uma hierarquia de controle:
  - ✓ Eliminação.
  - ✓ Neutralização.
  - ✓ Controles de engenharia.
  - ✓ Sinalização e advertência.
  - ✓ Controles administrativos.
  - ✓ Equipamento de Proteção Individual.

Deve-se sempre priorizar as medidas do topo da pirâmide, enquanto que as últimas só deverão ser adotadas quando constatada inviabilidade técnica das medidas de proteção coletiva, ou quando estas não forem suficientes ou estiverem em fase de estudo, planejamento e/ou implantação, ou ainda em caráter complementar ou emergencial.

Além disso, o gerenciamento dos riscos deve considerar os pontos principais:

- Definição das fronteiras da área total a ser avaliada (instalações, área de projeto, etc.).
- Coleta de informações sobre as instalações e sobre a região onde estão inseridas (ex.: área de preservação, ecossistema e comunidades de entorno).
- Mapeamento das áreas físicas e dos processos que ocorrem dentro destas áreas.
- Avaliação de riscos para cada área e processo.
- Elaboração da análise dos cenários.
- Análise dos resultados.

#### 1.4.1 Avaliação dos Riscos

#### 1.4.2 Classificação dos Riscos Ambientais

A categoria de risco é a forma pela qual se classifica a ação de um determinado agente ambiental. A Vale avalia sob a perspectiva ambiental, social, financeira ou mesmo reputacional (PTP – 00773).

Para cada classificação de risco estabelecida são definidas as ações a serem tomadas conforme Tabela 1-1.

**Tabela 1-1 Medidas a Adotar conforme avaliação qualitativa de Classificação dos Riscos.**  
**Fonte: Adaptado de PGS- 003123.**

Classificação	Medidas a serem adotadas
Muito Alto	Quando um determinado risco estiver com nível elevado, medidas de controle de redução de risco (recomendações) devem ser adotadas, ao menor nível razoavelmente alcançável.
Alto	
Médio	Quando um determinado risco estiver com nível médio, medidas de controle para redução de risco (recomendações) devem ser adotadas ao menor nível razoavelmente alcançável.
Baixo	Devem ser gerenciados na busca por melhoria contínua

#### 1.4.3 Identificação de Eventos Perigosos

Os eventos perigosos com consequências socioambientais foram identificados com base na Caracterização do Empreendimento, e estão listados a seguir.

- Derramamento de diesel (por caminhão comboio).
- Derramamento de diesel (postos de abastecimento de combustível).
- Pequenos derramamentos/vazamentos de óleos e graxas de veículos.
- Incêndio (instalações prediais).
- Incêndio (líquidos inflamáveis).
- Incêndios florestais.
- Extravasamento de água pluvial contendo alto teor de sólidos.
- Escorregamento dos taludes das cavas e pilhas.
- Escorregamento dos taludes dos acessos.
- Ultra lançamento em desmontes.

- Vazamento de produtos químicos.
- Vazamento de efluentes sanitários.
- Vazamento de efluentes oleosos e industriais.
- Acidente envolvendo equipamento móvel com vítimas.

A identificação deve ser revisada toda vez que ocorrerem modificações nos processos e tarefas independente da origem (melhorias, legislação, força de trabalho, materiais, instalações, etc.).

#### 1.4.4 Matriz de Riscos

Considerando os eventos perigosos previamente identificados, traçando-se os cenários de causa/feito, os riscos foram classificados com base na figura abaixo (**Figura 1-1**), a partir da conjugação entre os critérios 'severidade e 'frequência', estabeleceu-se a classificação dos riscos existentes no Projeto N3 (PTP-000773).

MATRIZ DE RISCOS		MATRIZ DE RISCOS					
		PESOS	2	3	5	9	13
SEVERIDADE	PESOS		RARO	POUCO PROVÁVEL	OCASIONAL	PROVÁVEL	FREQUENTE
	32	CATASTRÓFICA	64	96	160	288	416
	16	CRÍTICA	32	48	80	144	208
	8	GRAVE	16	24	40	72	104
	4	MODERADA	8	12	20	36	52
	2	LEVE	4	6	10	18	26

  

LEGENDA - RISCOS	
MUITO ALTO	Risco > 140
ALTO	140 ≥ Risco > 70
MÉDIO	70 ≥ Risco > 25
BAIXO	Risco ≤ 25

**Figura 1-1 Matriz de Riscos (Frequência vs. Severidade)**

Na sequência, apresenta-se a Matriz de Riscos Associados aos Eventos Perigosos Identificados para o Projeto N3 e as principais ações de controle associadas (Tabela 1-2). Ressalta-se que todos os riscos identificados na matriz abaixo tratam-se de "Risco Puro", ou seja, sem considerar as medidas de controle e mitigação. Após a aplicação dessas medidas esses riscos sofrerão significativa redução de classificação.

**Tabela 1-2 Matriz de Riscos Associados aos Eventos Perigosos Identificados – Projeto N3.**

Evento Perigoso/etapa do empreendimento	Estrutura/local	Causas	Efeitos	Frequência	Severidade	Classificação	Ações
Derramamento de diesel por caminhão comboio nas etapas de implantação e de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na mina</li> <li>No abastecimento de equipamentos pelo caminhão comboio</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falhas mecânicas (Ex: Rompimento de tubulações)</li> <li>Falhas operacionais (Ex: abastecimento ou manuseio em local inadequado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminação do solo</li> <li>Alteração da qualidade das águas subterrâneas e superficiais</li> </ul>	<b>Provável (9)</b>	<b>Grave (8)</b>	<b>Alto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Definição de procedimentos específicos para o abastecimento de máquinas e veículos por caminhão comboio, com a utilização de bandejamento</li> <li>Realização de treinamentos, por meio do Programa de Educação Ambiental para funcionários</li> </ul>
Derramamento de diesel nos postos de abastecimento de combustível nas etapas de implantação e de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posto de combustível / durante o abastecimento de veículos e/ou na descarga de caminhões tanque para abastecimento dos postos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falhas mecânicas (Ex: Rompimento de tubulações)</li> <li>Falhas operacionais (Ex: abastecimento ou manuseio em local inadequado)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminação do solo</li> <li>Alteração da qualidade das águas subterrâneas e superficiais</li> </ul>	<b>Provável (9)</b>	<b>Moderada (4)</b>	<b>Médio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Definição de procedimentos específicos para o abastecimento de veículos e descarga de caminhão tanque</li> <li>Implantação de sistema de contenção na área de descarregamento e abastecimento dos postos de combustíveis</li> <li>Realização de treinamentos, por meio do Programa de Educação Ambiental para funcionários</li> </ul>
Pequenos derramamentos/vazamentos de óleos e graxas de veículos nas etapas de implantação e de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Nas frentes de obra e acessos (etapa de instalação)</li> <li>Na mina (etapa de operação) e estradas de acesso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acidentes com veículos e máquinas</li> <li>Falhas mecânicas</li> <li>Falhas operacionais (Ex: manuseio em local inadequado ou falhas na manutenção em veículos e máquinas).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminação do solo</li> <li>Alteração da qualidade das águas subterrâneas e superficiais</li> </ul>	<b>Frequente (13)</b>	<b>Moderada (4)</b>	<b>Médio</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Realização de manutenções preventivas nos veículos e equipamentos</li> <li>Utilização de kits s para remediação nas áreas aplicáveis e no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência do empreendimento</li> <li>Realização de inspeções periódicas nos veículos e equipamentos</li> <li>Realização de treinamentos, por meio do Programa de Educação Ambiental para funcionários.</li> </ul>
Incêndio (instalações prediais) nas etapas de implantação e de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Canteiros de obra</li> <li>Áreas administrativas e de apoio operacional, inclusive oficinas e circuitos de beneficiamento de minério (etapa de operação)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Causas naturais (raios, períodos de secas prolongados e etc.)</li> <li>Causas acidentais (chamas expostas, acidentes com materiais inflamáveis e com ignição, curto circuito)</li> <li>Causas criminosas (fósforos e pontas de cigarros atirados sem controle e acesos, entre outras)</li> <li>Falha tecnológica ou de sinal nos equipamentos autônomos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos à integridade física de funcionários e colaboradores</li> <li>Danos às instalações</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração da qualidade das águas pelos efluentes do combate a incêndio</li> </ul>	<b>Pouco Provável (3)</b>	<b>Grave (8)</b>	<b>Baixo</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação do Sistema de prevenção e combate a incêndio</li> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Manutenção de Brigada de Incêndio</li> <li>Implantação e manutenção adequada de instalações elétricas das instalações prediais</li> <li>Realização de treinamentos, por meio do Programa de Educação Ambiental para funcionários</li> </ul>

Tabela 1-2 Matriz de Riscos Associados aos Eventos Perigosos Identificados – Projeto N3.

Evento Perigoso/etapa do empreendimento	Estrutura/local	Causas	Efeitos	Frequência	Severidade	Classificação	Ações
Incêndio (líquidos inflamáveis) nas etapas de implantação e de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posto de combustível/abastecimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Causas naturais (raios, períodos de secas prolongados e etc.)</li> <li>Causas acidentais (chamas expostas, acidentes com materiais inflamáveis e com ignição, curto circuito, pontas de cigarros atirados sem controle)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos à integridade física de funcionários e colaboradores</li> <li>Danos às instalações</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração da qualidade das águas pelos efluentes do combate a incêndio</li> </ul>	Pouco Provável (3)	Crítica (16)	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação do Sistema de prevenção e combate a incêndio</li> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Manutenção de Brigada de Incêndio</li> <li>Implantação e manutenção adequada de instalações elétricas dos postos de combustível</li> <li>Realização de treinamentos, por meio do Programa de Educação Ambiental para funcionários</li> <li>Acesso controlado e restrito às áreas de tanques de combustível dos postos de abastecimento</li> </ul>
Incêndios florestais nas etapas de implantação, operação e fechamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Na vegetação de entorno do empreendimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Causas naturais (raios, períodos de secas prolongados e etc.)</li> <li>Causas acidentais (chamas expostas, acidentes com materiais inflamáveis e com ignição, curto circuito, pontas de cigarros atirados sem controle)</li> <li>Explosão de subestações próximas às áreas de floresta.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Danos à integridade física de funcionários e colaboradores</li> <li>Danos à integridade física dos transeuntes nas vias de acesso</li> <li>Perdas econômicas</li> <li>Danos à fauna e a flora</li> <li>Alteração da qualidade do ar</li> <li>Alteração da qualidade das águas</li> </ul>	Ocasional (5)	Catastrófica (32)	Muito Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência e do Programa de Prevenção e Combate à Incêndios no Mosaico das UCs de Carajás</li> <li>Manutenção de brigada de Incêndios e aceiros no entorno das áreas com vegetação</li> <li>Atuação no âmbito do Programa de Educação Ambiental para funcionários</li> </ul>
Extravasamento de água pluvial contendo alto teor de sólidos nas etapas de implantação, operação e fechamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sumps de contenção de sedimentos e nos sistemas de drenagem pluvial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fenômenos pluviométricos extremos e enchentes</li> <li>Subdimensionamento das estruturas de contenção e drenagem na fase de projeto.</li> <li>Falhas operacionais (Falha de Falta de manutenção dos sumps e estruturas de drenagem (limpeza periódica) e monitoramento visual)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alagamento de relevância ecológica a jusante</li> <li>Danos aos ecossistemas, fauna e flora</li> <li>Alteração na qualidade das águas</li> <li>Assoreamento de cursos d'água</li> </ul>	Ocasional (5)	Crítica (16)	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Estabelecimento das ações previstas no âmbito do Programa de Gestão de Sedimentos</li> <li>Desassoreamento e reabilitação de áreas afetadas, quando necessário e pertinente</li> </ul>

**Tabela 1-2 Matriz de Riscos Associados aos Eventos Perigosos Identificados – Projeto N3.**

Evento Perigoso/etapa do empreendimento	Estrutura/local	Causas	Efeitos	Frequência	Severidade	Classificação	Ações
Escorregamento de taludes das cavas e pilhas nas etapas de implantação, operação e fechamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Taludes da cava e pilhas de estéril</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sismos naturais ou desencadeados</li> <li>Fenômenos atmosféricos extremos</li> <li>Projeto geotécnico inadequado</li> <li>Falha na execução do projeto geotécnico</li> <li>Falha na execução do Plano de Lavra</li> <li>Falta de manutenção ou monitoramento das estruturas geotécnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Perdas de produtividade ou paralisação na operação.</li> <li>Danos à integridade física de funcionários e colaboradores</li> <li>Perdas econômicas e materiais</li> </ul>	Ocasional (5)	Grave (8)	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Estabelecimento de procedimentos para o caso de interrupção de acessos</li> <li>Estabelecimento das ações previstas no âmbito do Programa de Gestão de Sedimentos e Programa de Gestão de Pilhas e Barragens, com avaliações geotécnicas periódicas nos taludes</li> <li>Estabelecimento e implementação de rotina de inspeção na execução dos desmontes mecânicos e detonações</li> </ul>
Escorregamento de taludes de acessos nas etapas de implantação, operação e fechamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acessos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sismos naturais ou desencadeados</li> <li>Fenômenos atmosféricos extremos</li> <li>Falta/falha de manutenção dos acessos</li> <li>Falha de cálculos de engenharia na implantação dos acessos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acidentes pessoal ou material com transeuntes</li> <li>Perdas econômicas e materiais</li> </ul>	Ocasional (5)	Grave (8)	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Orientação aos transeuntes indicando os riscos e orientando em caso de ocorrências</li> <li>Estabelecimento de procedimentos para o caso de interrupção de acessos</li> <li>Estabelecimento das ações previstas no âmbito do Programa de Gestão de Sedimentos.</li> </ul>
Ultra lançamento em desmontes nas etapas de implantação e de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Área da mina e arredores</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falhas operacionais (preenchimento dos furos com erro no Plano de Fogo)</li> <li>Fragmentação anômala do maciço</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acidentes pessoal ou material com transeuntes</li> </ul>	Pouco Provável (3)	Grave (8)	Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Orientação aos transeuntes indicando os riscos e orientando em caso de ocorrências</li> <li>Estabelecimento de procedimentos para interrupção de acessos nos momentos de desmonte</li> <li>Avaliações periódicas do Plano de Fogo</li> <li>Medição das tensões/deformações do maciço e monitoramento de vibrações (sismógrafo)</li> <li>Utilização de tecnologias de detonação que permitam maior controle da atividade</li> </ul>

Tabela 1-2 Matriz de Riscos Associados aos Eventos Perigosos Identificados – Projeto N3.

Evento Perigoso/etapa do empreendimento	Estrutura/local	Causas	Efeitos	Frequência	Severidade	Classificação	Ações
Vazamento de produtos químicos nas etapas de implantação, operação e fechamento	Estruturas de apoio, tais como: Central de Concreto, Oficina de Manutenção, ETAS, Postos de Abastecimento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falhas operacionais</li> <li>Falhas de manutenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Paralisação das atividades com perdas econômicas e materiais</li> <li>Contaminação do solo</li> <li>Alteração da qualidade das águas subterrâneas e superficiais</li> </ul>	Provável (9)	Grave (8)	Alto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Realização dos projetos e construção de tanques de combustíveis e de produtos perigosos em consonância com as normas da ABNT e melhores práticas de engenharia</li> <li>Realização de inspeções e manutenções periódicas nos locais de armazenamento de produtos químicos</li> <li>Realização de treinamentos, por meio do Programa de Educação Ambiental para funcionários, reforçando os procedimentos para manuseio e utilização de produtos químicos</li> </ul>
Vazamento de efluentes sanitários nas etapas de implantação, operação e fechamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Banheiros químicos dos canteiros de obra</li> <li>ETE, fossa séptica/filtro anaeróbio, banheiros químicos (etapa de operação)</li> <li>Estruturas de tratamento de efluentes que posteriormente serão utilizadas quando da etapa de fechamento.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falhas no projeto, instalação, operação ou manutenção nos sistemas de coleta e tratamento de efluentes</li> <li>Excesso de contribuintes em relação aos critérios de projeto</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminação do solo</li> <li>Alteração da qualidade das águas subterrâneas e superficiais.</li> </ul>	Pouco Provável (3)	Grave (8)	Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Realização dos projetos e construção de ETEs e Fossas Sépticas em consonância com as normas da ABNT e melhores práticas de engenharia</li> <li>Realização de inspeções e manutenções periódicas das estruturas (limpeza de fossas e das caixas de sedimentação das ETEs)</li> <li>Avaliação periódica do do número de contribuintes em relação aos critérios de dimensionamento de projeto.</li> </ul>
Vazamento de efluentes oleosos e industriais, na etapa de operação	<ul style="list-style-type: none"> <li>Posto de abastecimento</li> <li>Oficina de manutenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Falhas operacionais</li> <li>Falhas de manutenção de estruturas de contenção</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Contaminação do solo</li> <li>Alteração da qualidade das águas subterrâneas e superficiais</li> </ul>	Ocasional (5)	Grave (8)	Baixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Utilização de SAOs dimensionados, confeccionados e instalados em consonância com as normas da ABNT e melhores práticas de engenharia</li> <li>Realização de inspeções e manutenções periódicas de estruturas e tubulações</li> </ul>
Acidente envolvendo equipamento móvel com vítimas, nas etapas de implantação, operação e fechamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estradas e vias de acessos ao empreendimento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Excesso de velocidade</li> <li>Fenômenos atmosféricos extremos</li> <li>Falta de treinamento e capacitação de motoristas</li> <li>Falha de manutenção de veículos</li> <li>Falta de sinalização viária, defeitos na pista</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acidentes pessoal ou material com transeuntes</li> </ul>	Pouco Provável (3)	Grave (8)	Médio	<ul style="list-style-type: none"> <li>Atuação no âmbito do Plano de Atendimento à Emergência</li> <li>Realização de inspeções e manutenções periódicas da estrada</li> <li>Instalação de sinalização nos acessos</li> <li>Execução do Plano de Trânsito envolvendo pessoas, veículos e equipamentos</li> <li>Realização de treinamentos, por meio do Programa de Educação Ambiental para funcionários</li> <li>Estabelecimento das ações previstas no âmbito do Programa de Comunicação Social com orientação aos usuários da estrada</li> </ul>

## 1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CETESB. Norma P4.261 - Manual de orientação para a elaboração de estudos de análise de riscos. São Paulo, SP. CETESB. 2003.

VALE. PGS- 003123. Diretrizes para o gerenciamento de riscos em Saúde, Segurança e Meio Ambiente. Rev. 04-22/03/2019.

VALE. PTP – 000773. Avaliação Preliminar de Riscos e Identificação e Avaliação de Aspectos e Impactos. Rev. 04-20/12/2019.

VALE. PGS-003384. Gerenciamento de Incidentes de Saúde, Segurança, Meio Ambiente e Comunidade. Rev.: 09-30/06/2020