

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	1 de 34

GERENCIAMENTO DE INTEGRIDADE DO MINERODUTO MINERAÇÃO PARAGOMINAS S.A

PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA MINERODUTO



	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	2 de 34

SUMÁRIO

1. Objetivo	3
2. Escopo	3
3. Siglas e abreviações	3
4. Equipe responsável	4
5. Simulados	4
6. Dados do mineroduto e faixa de servidão	5
6.1. Dados construtivos.....	5
6.2. Áreas especiais.....	6
6.2.1. Áreas críticas	6
6.2.2. Áreas com derivações.....	7
6.3. Mapas de acesso e da região	8
7. Resposta à emergência	9
7.1. Matriz de responsabilidades durante execução do plano de emergência.....	9
7.2. Plano de comunicação.....	14
7.2.1. Interno.....	14
7.2.2. Externo.....	15
7.3. Ferramentas e equipamentos	16
7.4. Contenção de vazamento	17
7.5. Cenários e fluxo operacional emergencial	18
7.5.1. Ruptura	18
7.5.2. Derivação.....	20
7.5.3. Entupimento.....	21
7.5.4. Evento nos maiores rios.....	22
7.5.5. Impossibilidade de recebimento de polpa/água na alunorte	23
7.5.6. Impossibilidade de bombear polpa/água da ps2 para edb.....	24
7.5.7. Falta de energia para bombeamento ps1/ps2.....	26
7.6. Cenários emergenciais de ampla abrangência	27
7.7. Características da água e polpa	27
7.8. Recuperação ambiental	29
7.9. Plano de hibernação	30
8. Documentos consultados.....	31
9. Anexos	32

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	3 de 34

1. OBJETIVO

O objetivo do Plano de Atendimento à Emergência do Mineroduto é estruturar as ações e definir os requisitos mínimos necessários em situações emergenciais, como vazamentos e plugs, sendo aderente aos valores da Hydro de cuidado, coragem e colaboração.

2. ESCOPO

O Plano de Atendimento à Emergência do mineroduto contempla os cenários abrangendo toda sua extensão de 244 km, desde a saída na PS1 até a entrada da EDB, incluindo a faixa de servidão (linha tronco), as estações de monitoramento de pressão (PMS1, PMS2, PMS3 e PMS4), as estações de bombeamento (PS1 e PS2) e de desaguamento (EDB), além de toda a tubulação do mineroduto.

Esse plano detalha diferentes cenários operacionais que eventualmente podem vir a ocorrer no mineroduto, tais como rupturas, vazamentos, plugs e eventos em grandes rios. Esses possíveis cenários emergenciais são tomados como base para realização de simulados de emergência nas perspectivas preparatórias (simulados e lista necessária de ferramentas e equipamentos) e corretivas (fluxo de comunicação e execução da intervenção). Além disso, também são contemplados os cenários emergenciais tratados pelas fichas de emergência nas instalações da PS1, PS2, PMS e EDB, as quais estão previstas no PAE MPSA (INS 18.01.020).

O documento que apresenta práticas de gestão de integridade do Mineroduto, orientando a partir de normas e boas práticas as ações para conservação dos ativos em plenas condições de operação a fim de evitar qualquer evento indesejável na linha tronco do mineroduto é o Manual de Integridade do Mineroduto.

3. SIGLAS E ABREVIações

CCO	Centro de Controle Operacional
EDB	Estação de Desaguamento de Bauxita
GAMAS	Gerência de Meio Ambiente
GALOB	Gerência de Logística e Bauxita
GEIND	Gerência Geral de Produção Industrial
GEHSE	Gerência de Saúde e Segurança e Meio Ambiente
HSE	Health, Security and Environment (Saúde, Segurança e Meio Ambiente)
MPSA	Mineração Paragominas Sociedade Anônima
PAE	Plano de Atendimento à Emergência

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	4 de 34

4. EQUIPE RESPONSÁVEL

As funções abaixo devem conhecer e participar da revisão do Plano de Atendimento à Emergência, mesmo que por meio de um representante.

Tabela 1: Equipe recomendada para revisão do PAE

• Gerente Sênior de Operação Industrial	• Gerente de Diálogo e Engajamento	• Gerente de Meio Ambiente
• Gerente de Operação de Mineroduto	• Gerente de Comunicação	• Gerente de Segurança do Trabalho
• Gerente de Integridade do Mineroduto	• Gerente de Riscos Corporativos	• Engenheiro de integridade do Mineroduto

5. SIMULADOS

A Gerência Sênior de Produção Industrial deve realizar exercícios simulados em todos os sites conforme calendário anual, podendo, a depender do tipo, incluir demais áreas de suporte. Os exercícios devem ser realizados em diversas escalas, quer como simulado de sala de treinamento, simulado de fluxo de comunicação, de execução, de mobilização ou misto. O informe antecipado ou não a todas as áreas envolvidas ou afetadas no exercício simulado deve ser discutido previamente, a fim de evitar o uso desnecessário de recursos, informações desencontradas e pânico. O exercício deve ser concluído com uma avaliação e as lições aprendidas devem ser levantadas e divulgadas para os envolvidos no evento.

O exercício deve ser conduzido de modo que todas as partes interessadas possam ser envolvidas e avaliadas dentro de suas respectivas funções, incluindo a mobilização de pessoal de apoio, terceiros, prestadores de serviço, eventuais e visitantes, incluindo-se todos os cargos e atividades, atentando-se às suas respectivas funções, em todas as unidades e áreas de negócio que possam ser afetadas. Todos os participantes do grupo de resposta a emergências devem possuir as competências necessárias exigidas para a efetiva realização de suas tarefas individuais de forma satisfatória. Se houver alguma deficiência individual, devem ser conduzidas ações para cobrir essas competências.

Para cada execução de simulado, deve ser elaborado um relatório de execução com resultados alcançados, avaliação de performance, lições aprendidas e visão geral da execução da atividade. O documento deverá ser armazenado no sistema de arquivamento e enviado cópia do relatório de execução para área de Meio Ambiente e de HSE (Health, Environment and Security). A execução também deve ser planejada e programada via sistema SAP através de Ordem de Manutenção registrando a data de execução do simulado.

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	5 de 34

Tabela 2: Tipos de Exercícios Simulados

Tipo de Simulado	Descrição
Simulado de sala de treinamento / table top	Verificação do conhecimento dos envolvidos em suas respectivas funções para controle da emergência por meio da utilização de recursos didáticos.
Simulado de fluxo de comunicação	Verificação de todo o processo de comunicação de partes interessadas, sem mobilização de outros recursos. Verificação do conhecimento dos envolvidos em suas respectivas funções para controle da emergência.
Simulado de execução	Verificação do tempo de reparo após a mobilização. Inclui tempo de preparação da área de vivência, localização do duto, escavação, análise do problema, reparo, aplicação de revestimento e desmobilização. Deve ser atrelado a um reparo já programado.
Simulado de mobilização de recursos	Verificação da eficácia no processo de acionamento das equipes, materiais e equipamentos (próprios ou de terceiros). Os recursos são mobilizados, mas não necessariamente utilizados.
Simulado misto	Envolve dois ou mais tipos de simulado

6. DADOS DO MINERODUTO E FAIXA DE SERVIDÃO

6.1. Dados construtivos

O mineroduto é construído com tubos de chapas de aço carbono (API 5L X70) de espessura variável entre 10,3 e 22,2 mm, de acordo com as diferentes condições de pressão a que a tubulação é submetida ao longo do percurso. A lista com as espessuras as-built pode ser encontrada no Anexo A, para fins de confecção de camisas, janelas e trocas de trecho de tubulação. É recomendada a confirmação da espessura com os dados da última campanha de PIG disponível (ano de 2023).

Este mineroduto é majoritariamente enterrado em profundidades variáveis em razão de declividade do terreno, ficando em média de 1,5 m abaixo da superfície, e se mantendo dentro da faixa de servidão de 20 m de largura ao longo de toda a sua extensão.

Existe também um cabeamento de fibra óptica que percorre todos os 244 km do mineroduto, também enterrado em profundidades variáveis. Essa fibra óptica pode se romper durante um evento, afetando o sistema de comunicação. Para o reestabelecimento da fibra, deve-se consultar o PRO 07.05.007: Operação de Máquina de Fusão e o PRO 07.05.028: Manutenção corretiva e preventiva do sistema de comunicação em fibra óptica.

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	6 de 34

6.2. Áreas especiais

As áreas especiais podem ser divididas entre as áreas críticas, com maiores impactos ambientais e sociais em casos de falha (item 6.2.1) e áreas com derivações (item 6.2.2).

6.2.1. ÁREAS CRÍTICAS

Tabela 3: Rios e Igarapés

Nome do Rio/Igarapé	Marco Quilométrico	Referência
Rio Capim	Km 32,7	Travessia por Vila Canaã (balsa)
Igarapé Bananal	Km 64	Durante o inverno forte, praticamente impossível atravessá-lo, desvio feito pela PA-256.
Igarapé Braço	Km 94,7	Desvio feito pela estrada da Tropicália
Rio Acará Mirim	Km 122,5	Deve ser desviado através de Tomé-Açu, acesso feito pela estrada dos balneários.
Rio Mariquita	Km 131	Desvio pela Vila Socorro.
Rio Acará	Km 168	Travessia pela Cidade do Acará (balsa).
Rio Jambuassu	Km 196	Desvio pela estrada dos Quilombolas.
Rio Moju	Km 208	Desvio feito pela Cidade do Moju.

Tabela 4: Comunidades e Áreas Povoadas

Município	Comunidades	Classificação	km
Paragominas	Oriente	Rural	22
	Beira Rio	Rural	30
Ipixuna	Canaã	Assentamento	45
	Diamantina I	Rural	48
	Diamantina II	Rural	40
	Jaoaroca	Rural	Interface com o igarapé que é à jusante
	Ananá	Rural	Interface com o igarapé que é à jusante
Tomé-açu	Tropicália	Rural	81
	Água Branca	Rural	130
	Nova Betel	CRQ*	142
	Itabocal	CRQ*	116
	Tucumandeua	CRQ*	116
	Marupaúba	CRQ*	116
	Rosa de Saron	CRQ*	116
	Forte do Castelo	CRQ*	116
Acará	São Pedro	CRQ*	116
	João Lobo	Rural	178
Moju	Amarqualta	CRQ*	158
	Sucupira	Rural	216
	Primavera	Ribeirinha	200
	Aracuí	Ribeirinha	205
	Juquiri	CRQ*	202

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	7 de 34

Município	Comunidades	Classificação	km
	Sítio Bosque	CRQ*	198
	Território Jambuaçu	CRQ*	183-203
Abaetetuba	Sucupira _ Sítio Santo Antonio	Rural	216
	Colônia Nova- Pau da Isca	Rural	216
	Arienga Centro_ NS das Graças	Rural	228
	Itacupé	Rural	228
	Estrada Velha de Beja	Rural	228
Barcarena	Vila da conduta	Rural	230
	São Sebastião	Rural	230

* Comunidade Remanescente de Quilombo

6.2.2. ÁREAS COM DERIVAÇÕES

Ao longo do mineroduto existem quatro estações intermediárias de monitoramento de pressão como PMS (Tabela). Esse monitoramento é de extrema importância para a operação segura do Mineroduto e para a detecção e localização de rompimento ou plug.

Tabela 5: PMS

	PMS 1	PMS2	PMS3	PMS4
Km	36,54	81,31	151,25	198,62

O mineroduto também conta com bacias existentes nas estações PS2 e EDB (ver Tabela), as quais são continuamente monitoradas pela equipe de operação do mineroduto, com intuito de se realizar uma gestão do espaço livre nas bacias. Essa ação é realizada continuamente, através de atividades topográficas e tem por objetivo conservar uma borda livre de 0,5 metros em cada um dos ponds.

É importante mencionar que em situações emergenciais, como no caso de falta de energia, a Hydro considerará as alternativas para correção do sistema conforme ordem preferencial apresentada a seguir:

1. Utilização do backup power para retomar o bombeamento;
2. Utilização da estratégia de manter mineroduto parado com polpa de minério em seu interior (a depender do tempo de parada);
3. Utilizar as bacias da PS2 e EDB, assim como os tanques do sistema, durante o processo de correção e normalização do sistema.

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	8 de 34

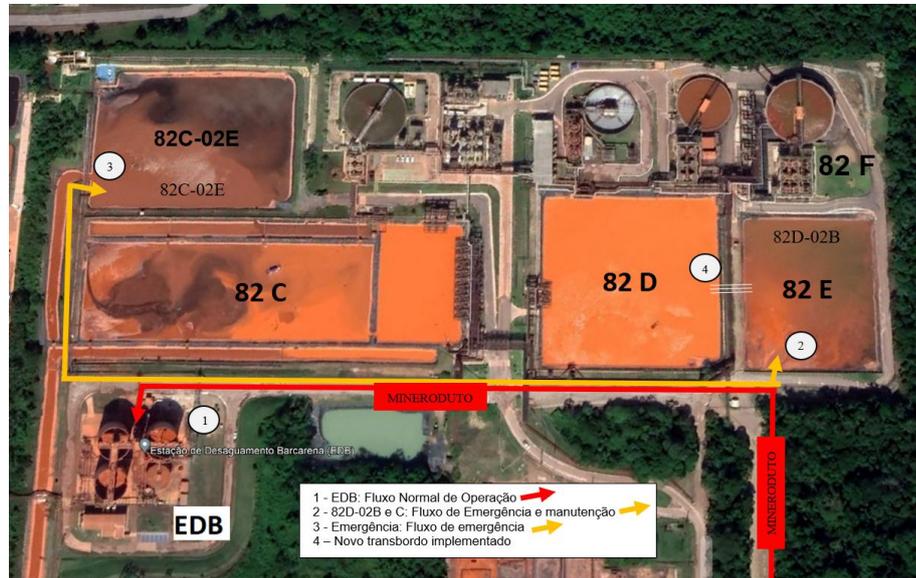


Figura 1: Visualização aérea das bacias da Alunorte

Tabela 6: Bacias de Contenção

	Bacia PS2	Bacia EDB
Km	116,37	242,69

6.3. Mapas de acesso e da região

O mapa macro da região se encontra abaixo. Mapas detalhados em .pdf e .kmz podem ser encontrados nos anexos B e C. O Anexo B (pdf) é referente ao levantamento prévio a campanha de PIG, realizada em 2017. O Anexo C (kmz) é um arquivo do Google Earth.

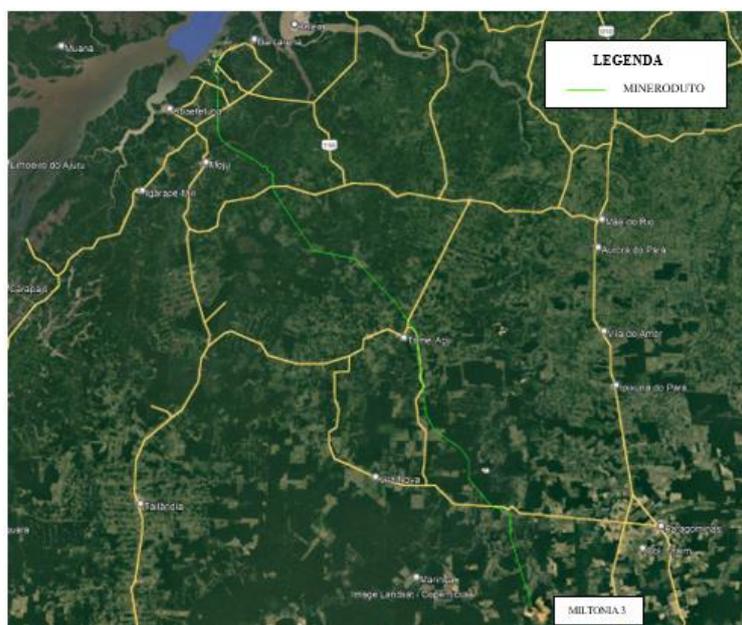


Figura 2: Mapa macro da faixa de servidão

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	9 de 34

7. RESPOSTA À EMERGÊNCIA

7.1. Matriz de responsabilidades durante execução do plano de emergência

Tabela 7: Time de Emergência (Principal)

Time de Emergência		
	Função	Responsabilidade
Principal	Gerente Sênior de Operação industrial	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenar Time de Emergência • Requisitar recursos extras necessários (internos e externos) • Realizar comunicação (conforme item 7.2.1)
	Consultor de Mineroduto	<ul style="list-style-type: none"> • Atuar junto às ações destinadas para o Gerente Sênior, ou seja, Gerente Sênior de Operação industrial
	Gerente de e Integridade do Mineroduto	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenar equipe de campo • Realizar comunicação (conforme item 7.2.1) • Convocar recursos externos com contrato ativo (ex: escavação)
	Supervisor de Integridade	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenar mobilização de recursos humanos e materiais (interno), incluindo tubos e dupla calha • Convocar técnicos de faixa e supervisão de vigilância patrimonial • Localizar vazamento/ entupimento (em campo) • Realizar/ auxiliar serviços de mobilização de recursos; montagem da área de vivência; localização de tubulação (incluindo outros dutos); escavação; revestimento; reaterro
	Engenheiro de integridade do Mineroduto	<ul style="list-style-type: none"> • Gerar informações técnicas (espessura, diâmetro, traçado, cruzamento com outros dutos, volume e material vazado, etc.) de suporte para a equipe de emergência e equipes de comunicação • Determinar pressões máximas para remoção de plug • Sinalizar necessidade de outros recursos internos e recursos externos para o Gerente Geral do Mineroduto • Calcular volume vazado
	Engenheiro de Processos do mineroduto	<ul style="list-style-type: none"> • Validar volume calculado pelo engenheiro de integridade • Estimar o volume de polpa e água vazado • Apresentar FISPQ e concentração de químicos adicionados para tratamento da água e polpa
	Gerente de Operação do Mineroduto	<ul style="list-style-type: none"> • Coordenar localização do entupimento/ vazamento (sala de controle) • Realizar comunicação (conforme item 7.2.1)
	Supervisor de Operação do Mineroduto	<ul style="list-style-type: none"> • Acompanhar parada e restart do mineroduto • Fornecer dados do material bombeado • Ajudar na localização do entupimento/ vazamento (sala de controle) • Realizar comunicação (conforme item 7.2.1)
Técnico de Sala de Controle	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar parada e restart do mineroduto • Detectar e localizar vazamento/ entupimento (sala de controle) • Iniciar fluxo de comunicação (conforme item 7.2.1) • Preencher REM (Anexo D) 	

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	10 de 34

Time de Emergência	
Função	Responsabilidade
Gerência de Meio Ambiente	<ul style="list-style-type: none"> • Suportar as decisões de contenção de material, construção de ponds provisórios, recuperação e monitoramento ambiental, e outros • Suportar comunicação externa (conforme item 7.2.2)
Gerência de Gestão Contratos	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar a utilização dos contratos pré-existentes para atendimento
Gerência de Compras	<ul style="list-style-type: none"> • Contratar recursos externos
Gerência de Infraestrutura	<ul style="list-style-type: none"> • Dar suporte de hospedagem, transporte e alimentação para equipes

Tabela 8: Time de Emergência (Suporte)

Time de Emergência	
Função	Responsabilidade
Gerência de Seguros	<ul style="list-style-type: none"> • Dar instruções acerca da cobertura do seguro para a área • Suportar comunicação externa (conforme item 7.2.2)
Gerente de diálogo e engajamento	<ul style="list-style-type: none"> • Dar suporte em campo para a equipe de campo • Suportar comunicação externa (conforme item) • Fortalecer o diálogo com as comunidades do território • Monitorar possíveis impactos relacionados à direitos humanos • Participar ativamente e monitorar na definição e implantação das ações de CSR do comitê de crise • Alimentar e monitorar o 0800
Gerência de Comunicação	<ul style="list-style-type: none"> • Dar suporte em campo para a equipe de campo • Suportar comunicação externa (conforme item 7.2.2) • Elaborar estratégias de comunicação junto aos públicos envolvidos, assessorando as demais áreas na definição das mensagens a serem transmitidas interna e externamente • Posicionar, relacionar-se e monitorar a mídia
Gerência de Relações Governamentais	<ul style="list-style-type: none"> • Suportar comunicação externa (conforme item 7.2.2)
Gerência de Segurança Empresarial - Security	<ul style="list-style-type: none"> • Promover e/ou dar suporte no isolamento das áreas de risco, quando for viável e seguro; • Controlar a entrada, movimentação de pessoal e veículos na área da ocorrência; • Determinar às portarias a restrição de entrada de visitantes em caso de emergências de grande porte; • Determinar às portarias a liberação pronta e imediata de representantes de órgãos, empresas, recursos e especialistas externos chamados para a emergência. • Efetuar e/ ou providenciar a evacuação de áreas determinadas pelo Coordenador de local ou da brigada; • Fiscalizar as equipes envolvidas com a situação de emergência e fazer cumprir as regras de segurança; • Preservar a segurança dos equipamentos e materiais transportados, durante e após o atendimento de emergência;

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	11 de 34

Time de Emergência	
Função	Responsabilidade
	<ul style="list-style-type: none"> • Auxiliar a guarda dos resíduos e produtos perigosos (determinados pelo coordenador ou equipe de meio ambiente) enquanto estiverem expostos; • Apoiar quanto à elaboração de relação dos bens patrimoniais (da empresa e de terceiros) atingidos e/ ou perdidos; • Acompanhar a perícia policial e os registros de ocorrência; • Após a emergência fazer o registro apropriado da ocorrência com detalhes relativos às vítimas;
Segurança Empresarial - Emergência	<ul style="list-style-type: none"> • Reportar ao Coordenador Local e/ ou sala de controle de Ocorrência (via rádio ou telefone) na chegada ao local e informar se há ou não necessidade de recursos adicionais internos ou externos; • Avaliar o cenário, determinar os pontos e acesso à vítima; • Realizar avaliação do estado físico e emocional da vítima, iniciar o atendimento pré-hospitalar (APH) priorizando as queixas principais, caso esteja verbalizando; • Analisar a possibilidade de imobilização de membros e coluna; • Realizar o resgate da vítima de acordo com táticas e técnicas e recursos materiais disponíveis (protocolos Bombeiros Civil) e removendo para local seguro e os cuidados da equipe médica (APH)/ UTI Móvel; • Dar suporte ao atendimento médico/ APH quando solicitado; • NT. Se houver mais de uma vítima iniciar a triagem, determinando a prioridade e ordem de saída das vítimas.
Gerência de Operação de Mina	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar recursos internos requisitados pelo Coordenador do Time de Emergência (equipamentos e ferramentas)
Gerência de Manutenção de Mina	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar recursos internos requisitados pelo Coordenador do Time de Emergência (equipamentos, ferramentas e pessoas)
Gerência de Manutenção de Beneficiamento	<ul style="list-style-type: none"> • Disponibilizar recursos internos requisitados pelo Coordenador do Time de Emergência (equipamentos, ferramentas e pessoas)
Gerência de Saúde e Segurança	<ul style="list-style-type: none"> • Dar suporte em requisitos legais (avaliação de documentações para contratação, mobilização de colaboradores, introdutório, procedimentos de segurança, entre outros) • Dar suporte em campo na avaliação dos riscos das atividades • Dar suporte na análise do sinistro

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	12 de 34

Tabela 9: Equipe de campo (mínima)

Equipe de campo (mínima)	
Função	Quantidade
Soldador especializado	2
Ajudante de serviços gerais	2
Técnico eletromecânico / eletrotécnico	1
Técnico Especializado	1
Engenheiro de Faixa de Servidão	1
Operador de Retroescavadeira/ Escavadeira	1
Motorista de Caminhão Munck	1
Profissional habilitado para liberar escavações/vala (eng. Civil)	1
Engenheiro de Integridade	1
Supervisor de Integridade / faixa	1
Profissional de Meio Ambiente	1

A

Tabela faz referência a mão de obra capacitada para execução das atividades relacionadas a um cenário de emergência genérico. Adicionalmente, deverão participar da mobilização de emergência profissionais ligados as disciplinas de socorro (bombeiro civil), meio ambiente, segurança empresarial, saúde e segurança do trabalho.

Além disso, é importante mencionar que a composição da equipe de campo deverá ser avaliada e redimensionada de acordo com a situação encontrada, pelo Coordenador da Equipe de Campo. No caso de situações emergenciais ocorridas ao longo do mineroduto e de sua faixa de servidão o coordenador será o Gerente de Integridade e no caso de situações ocorridas nas estações de bombeamento (PS1, PS2 e EDB), deverá ser o Gerente de Operação do mineroduto. Assim, além da equipe mínima de campo exposta na

 Hydro		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	13 de 34

Tabela , poderá ser mobilizado também o restante de pessoal necessário, de acordo com o cenário de emergência encontrado.

Tabela 2: Fluxo de comunicação e ações operacionais

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	14 de 34

O quê	Quem	Como
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Confirmar vazamento/ entupimento</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Parar o mineroduto</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Acionar cadeia de ajuda</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Localização</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> S ↓ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Localizar vazamento/ entupimento</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Ir ao local com recursos básicos e avaliar</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Recursos internos</div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> S ↓ </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Contratar recursos externos</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Reparar evento</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Reiniciar bombeamento</div> <div style="text-align: center;">↓</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">Recuperar áreas atingidas</div>	<p>Técnico de Sala de Controle Supervisor de operação</p> <p>Técnico de Sala de Controle</p> <p>Técnico de Sala de Controle</p> <p>Técnico de Sala de Controle Gerente de Integridade Engenheiro de Integridade do Mineroduto Supervisor de operação do mineroduto Supervisor de integridade Engenheiros de Integridade</p> <p>Técnico de Mecânica Engenheiro de Integridade do Mineroduto Segurança Florestal</p> <p>GASAD/GAINF</p> <p>Gerente de integridade Supervisor de Integridade Engenheiro de Integridade do Mineroduto Supervisor de operação Gerente de operação</p> <p>Técnico de Sala de Controle</p> <p>GEHSE GALOB</p>	<p>Queda de pressão e vazão, aviso de terceiros, inspeção de faixa, Advisor conforme orientações OPL 07.01.031 Monitoramento e operação do sistema Pipeline Advisor</p> <p>De acordo com procedimentos operacionais (INOSA)</p> <p>Plano de comunicação no item 0</p> <p>Acionar técnicos de faixa. Utilizar informações do supervísório (referências baseadas na queda de pressão dos pontos de monitoramento)</p> <p>Avaliar extensão do dano e estimar os recursos necessários, comparando com lista de recursos internos disponíveis</p> <p>Checar contratos existentes e contratação emergencial</p> <p>Eventos descritos no item 7.5</p> <p>De acordo com procedimentos operacionais (INOSA)</p> <p>Conforme impacto nas áreas atingidas e orientações de órgãos governamentais</p>

7.2. Plano de comunicação

Em eventos de vazamento ou entupimento do mineroduto é extremamente importante a comunicação rápida e com informações corretas, a fim de dar a correta tratativa ao evento

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	15 de 34

no menor tempo possível. O detalhamento das informações não deve ser um impeditivo para a comunicação imediata a todos interessados.

7.2.1. INTERNO

Tabela 3: Plano de comunicação interno

Responsável pela comunicação	Informações mínimas	Para quem
Técnico de Sala de Controle	<ul style="list-style-type: none"> Suspeita de evento e localização Horário da ocorrência e de parada de bombeamento 	CCO (suspeita) Supervisor de Operação Supervisor de Integridade Engenheiro de integridade
Supervisores de Operação/ Manutenção	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de evento Localização Horário do evento e de parada de bombeamento 	CCO (Investigação) Gerente de Operação Gerente de Manutenção Gerente de Integridade
Gerente de Operação Gerente de Manutenção Gerente de Integridade	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de evento Localização Horário do evento e de parada de bombeamento Possível impacto 	Gerente sênior de operação Consultor do mineroduto CCO (confirmação)
Gerente Sênior de Produção Industrial	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de evento Localização Horário do evento e de parada de bombeamento Possível impacto Status da mobilização dos recursos 	Diretor Industrial GGs de Paragominas Gerente de Riscos Corporativos Gerente de Seguros Gerente de Comunicação Gerente de Suprimentos
Diretor Industrial	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de evento Localização Horário do evento e de parada de bombeamento Possível impacto Status da mobilização dos recursos 	COO
COO	<ul style="list-style-type: none"> Tipo de evento Localização Possível impacto Horário do evento e de parada de bombeamento Status da mobilização dos recursos 	Vice-Presidente

Caso a informação venha para o CCO, ela deve ser repassada primeiro ao Técnico de Sala de Controle para que a informação seja verificada e o fluxo de comunicação seja seguido

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	16 de 34

pelo mesmo, conforme Tabela 3. É extremamente importante a verificação da veracidade da informação pela equipe técnica do mineroduto antes de divulgação.

Durante o período de crise, o gerente de integridade, no caso de situações ocorridas no mineroduto e na faixa de servidão, ou o gerente de operação do mineroduto, no caso de situações ocorridas nas estações de bombeamento e monitoramento de pressão e EDB, será responsável por centralizar toda a informação, ou deverá delegar algum responsável que irá atuar em conjunto com CCO, concentrando a informação (internamente) e prestando apoio remoto as frentes atuantes, atualizando as ações executadas e solicitando apoio a cadeia para disponibilizar os recursos necessários para as atividades.

7.2.2. EXTERNO

A Tabela 12 apresenta a responsabilidade de preparação da comunicação para diversos stakeholders externos. A comunicação deve ser realizada pela área responsável pela preparação ou por pessoa indicada pela Hydro. O conteúdo sugerido da comunicação pode ser visto no Anexo E.

Tabela 12: Plano de comunicação externo

Para quem	Canais de Comunicação Sugeridos	Responsável pela preparação da comunicação
Governo (Prefeitura, Estado e Federal)	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião com Prefeito • Telefonema para Governador 	Gerência de Relações Governamentais
Superficiários	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniões com Superficiários 	Gerencia Sênior Fundiário
Comunidades	<ul style="list-style-type: none"> • Reuniões com Comunidades 	Gerente de diálogo e engajamento
Órgãos e Associações Ambientais, ONGs, ambientalistas	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicado via Correio Eletrônico • Reuniões • Telefone 	Gerencia de Meio Ambiente
Imprensa	<ul style="list-style-type: none"> • Comunicado via Correio Eletrônico • Encontro de Relacionamento • Coletiva 	Gerencia de Comunicação
Sindicatos	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião • Telefone 	Gerência de Recursos Humanos
Empresa de fornecimento de água	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião • Telefone 	Gerencia de Meio Ambiente
Seguro	<ul style="list-style-type: none"> • Reunião • Telefone 	Gerência de Seguros
Empresas nas proximidades do sinistro	<ul style="list-style-type: none"> • Telefone 	Gerência de Operação Industrial

7.3. Ferramentas e equipamentos

A lista macro de recursos necessários para atendimento às emergências pode ser vista na Tabela 4, enquanto a mais detalhada está presente no Anexo F.

Tabela 4: Lista macro de recursos necessários em emergências

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	17 de 34

Equipamento/ Ferramenta	Qtd	Origem	Und	Utilização
Retroescavadeira de pneu	1	Contrato	und	Geral
Escavadeira Hidráulica	1	Contrato	und	Geral
Caminhão Prancha	1	Mina	und	Geral
Caminhão Munck 16,5t	2	Mina	und	Geral
Veículos Off-Road com rádio	4	Mina	und	Geral
Gerador	2	PS2	und	Geral
Materiais Área de Vivência (Mesa, Tenda, Banheiro Químico)	-	PS2/Mina	-	Geral
Torre de Iluminação	2	PS2	und	Geral
Materiais Escavação Manual (Pá, enxada)	-	PS2	-	Geral
Bomba drenagem	2	PS2	und	Geral
Máquina de Solda (TIG ou ER)	4	PS2	und	Geral
Materiais Oxicorte	2	PS2	kits	Geral
Biseladora	1	PS2	und	Geral
Caixa de Ferramentas Mecânico	4	PS2	und	Geral
Esmerilhadeira e consumíveis	4	PS2	und	Geral
Acoplador de tubo 24"	2	PS2	und	Geral
Talhas, cintas, cabos e manilhas	-	PS2	-	Geral
Tubo (espessura à definir)	À definir	Mina/PS2	m	Geral
Camisa (espessura à definir)	À definir	PS2	m	Geral
Abraçadeira de Emergência	1	Mina/PS2	und	Vazamentos
Materiais de Revestimento (Torofita, Primer)	-	PS2	-	Geral
Medidor de Espessura UT	2	PS2	und	Geral
Materiais Líquido Penetrante	-	PS2/Mina	-	Geral
Holliday Detector	1	PS2	und	Geral
Pipelocator	1	PS2	und	Geral
Bomba de Alta Pressão com acessórios	1	PS2	und	Plug
Compressor	1	PS2	und	Plug
Dispersante	1000	PS2	l	Plug
Máquina de Trepanação com acessórios	1	PS2	und	Plug
Máquina de Fusão de Fibra Óptica	1	PS2	und	Romp. de fibra
ODTR/ Power Meter	1	Mina	und	Romp. de fibra
Caixa de Ferramentas Eletricista	2	PS2	und	Geral
EPIs diversos (luvas, máscara, perneira)	-	Mina	-	Geral
Motoserra (apoio da brigada)	1	Mina	Und	Geral

7.4. Contenção de vazamento

Após a localização do vazamento, a equipe de segurança empresarial, ou o primeiro a chegar no local da ocorrência, deverá providenciar o isolamento da área atingida conforme normas internas aplicáveis para garantir a integridade física dos funcionários e comunidade. Exclusivamente para ações de atendimento a emergência, poderá ser feito o uso de fita zebra para o isolamento da área afetada pelo sinistro até que o que processo

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	18 de 34

fique mais robusto e possa substituir essa fita por barreiras mais eficientes. Além disso, o controle de acesso à área deverá ser controlado de forma a evitar a exposição de pessoas não envolvidas com a atividade. Recomendável que os acessos sejam controlados à uma distância mínima de 500 m do local da ocorrência.

O principal objetivo após a localização do vazamento é a sua contenção, principalmente em regiões de APP, cursos d'água e comunidades.

A construção de ponds temporários de emergência na região do vazamento deve ser realizada com prévia análise da área considerando as premissas de construção na faixa de servidão do mineroduto, de não intervenção em vegetação, fora de APP e recursos hídricos, a fim de evitar que o material se espalhe e para que se minimize os impactos de vazamentos. Assim, o ponto chave é que a construção dos ponds seja feita com acompanhamento de um profissional de meio ambiente (Hydro) para uma melhor tomada de decisão em campo. Se o vazamento ocorrer dentro de áreas nas quais não é permitida ou não é possível a construção de ponds (como dentro dos grandes rios), deve ser verificada a possibilidade de construção de pond(s) à montante e/ou à jusante do ponto de vazamento e a criação de ponto de drenagem do mineroduto naquele(s) local(is). A GAMAS deve fazer a análise para efeito de intervenção em flora, vegetação, verificação se a área é de APP, além de tudo que envolve parte de sensibilidade da área onde deseja-se escavar, como o procedimento de escavação e as definições para construção dos ponds temporários, as quais devem ser orientadas por engenheiro civil ou geólogo.

As especificações para construção dos ponds temporários devem ser baseadas no relevo do local da faixa, na quantidade prevista de material a ser drenado (Anexo G) e nas recomendações da GEHSE. O material que for drenado para os ponds temporários será removido e transportado para ser descartado nos sistemas de disposição de rejeito e/ ou resíduo autorizado (Mina MPSA ou DRS – Deposito de resíduos sólidos da Alunorte), a depender da proximidade com o local do evento.

Em casos de entupimentos, caso seja necessária a drenagem do material, o mesmo deve ser drenado e destinado segundo as orientações da GEHSE. A forma de drenagem é descrita no item 7.5.4.

Todas essas intervenções devem estar de acordo com as recomendações da GEHSE, pautadas nas exigências dos órgãos competentes.

Todo o procedimento de escavação de valas (para reparo da tubulação e construção de ponds) deve estar de acordo com o NBR 9061: Segurança de escavação a céu aberto e deve ser precedido pela localização do duto com o aparelho Pipe Locator.

7.5. Cenários e fluxo operacional emergencial

Para todos os eventos, a Análise Preliminar de Tarefa (APT) é mandatória antes de qualquer trabalho de manutenção. Os cenários mais críticos definidos para o PAE são:

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	19 de 34

Tabela 14: Cenários de emergência

CENÁRIO	ÁREA RESPONSÁVEL
Ruptura	Integridade
Vazamento em derivações	Integridade
Entupimento	Integridade
Evento nos maiores rios	Integridade
Impossibilidade de recebimento de polpa / água na Alunorte	Operação
Impossibilidade de bombear polpa / água da PS2 para a EDB	Operação
Falta de energia para bombeamento PS1/PS2	Operação

Recomenda-se a realização de simulados de todos os cenários de risco a cada 2 anos, podendo realizar mais de um cenário por simulado, também é recomendado o treinamento anual dos executantes com interface direta na execução de cada cenários.

7.5.1. RUPTURA

A ruptura é um evento que causa o vazamento do mineroduto, independente da extensão da falha. Ela pode ser causada por defeitos de corrosão (interna ou externa), baixa espessura, trincas, danos mecânicos e danos provocados propositalmente por terceiros, falhas na operação, entupimentos, paradas ou quebra de PIG na linha, entre outros. A previsão dos volumes vazados por ponto do mineroduto encontra-se no Anexo G.

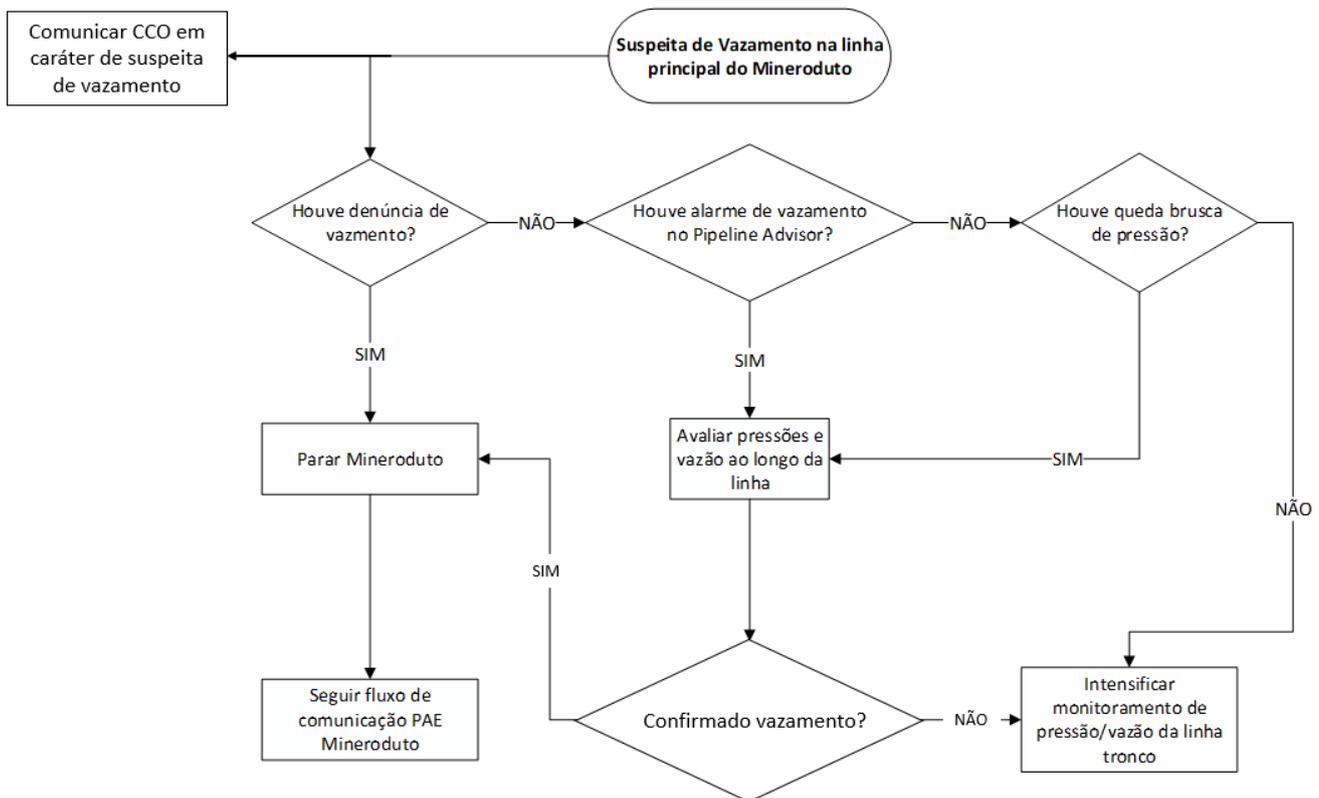


Figura 3: Fluxo Operacional em caso de suspeita de vazamento na linha principal do Mineroduto

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	20 de 34

A equipe de campo deve avaliar qual a melhor forma de reparo, de acordo com a extensão do dano. Os reparos mais comuns são: reparo embutido (janela) e troca de tubulação. O “bacalhau” (patch) não deve ser utilizado como reparo definitivo. A contenção do vazamento deverá ser realizada de acordo com o item 7.4 deste relatório e após avaliação da GEHSE.

Após escavação, antes de iniciar qualquer reparo na tubulação danificada deve-se retirar todo o revestimento de maneira que o metal base fique exposto. Após esta atividade deve-se realizar END (ensaio não destrutivo) por líquido penetrante ou partícula magnética e US (ultrassom) pelo menos 1 metro de cada lado da área danificada.

Caso não ocorra evidência de trinca ou redução de espessura abaixo da espessura nominal, deverá ser avaliado o reparo embutido (janela) pela Engenharia de Integridade e Gerente de Manutenção e Integridade, conforme PRO 07.04.03.028: Soldagem Reparo Embutido (Janela).

Caso a falha tenha maiores dimensões ou ocorra alguma evidência de trinca ou redução de espessura abaixo da espessura nominal, deverá ser realizada a troca do tubo ou reposição do trecho danificado, conforme PRO 07.04.03.029: Soldagem de Spool.

7.5.2. DERIVAÇÃO

Em caso de vazamento, deve-se seguir o fluxo proposto na Figura 4.

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	21 de 34

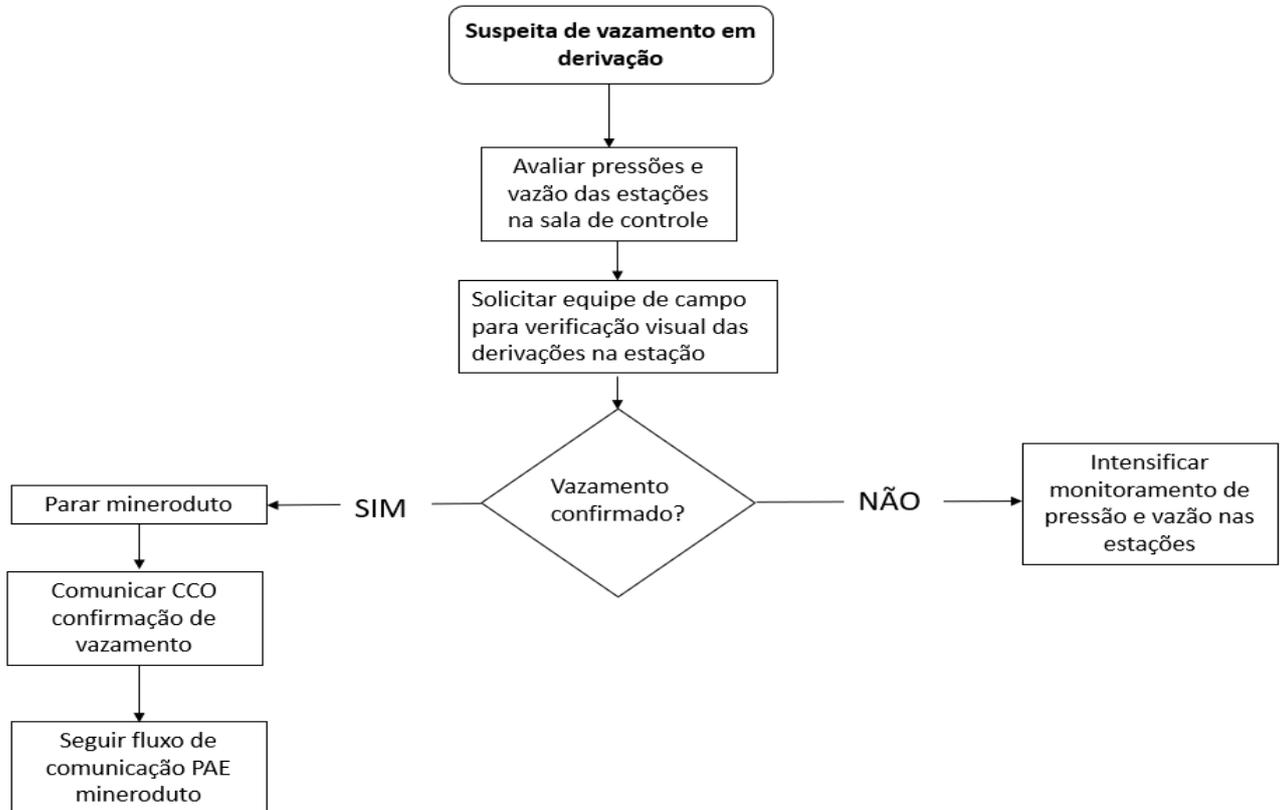


Figura 4: Fluxo Operacional em caso de suspeita de vazamento em derivações

Em caso de trincas, deve-se:

- Identificar local onde se encontra a trinca;
- Realizar medição de ultrassom para verificação de espessura do local;
- Fazer ensaio de líquido penetrante/ partícula magnética para visualizar toda a extensão da trinca;
- Certificar com Engenharia de Integridade a possibilidade de retirada de material com lixa rotativa;
- Utilizar lixa rotativa no local da trinca (somente se autorizado);
- Fazer ensaio de líquido penetrante para garantir a eliminação da trinca;
- Remover todo o resíduo do ensaio;
- Realizar preenchimento com solda;
- Aguardar o resfriamento da solda, mínimo de 1 hora após o término da soldagem;
- Realizar ensaio não-destrutivo por líquido penetrante ou partícula magnética para confirmar a integridade da solda. Os critérios de defeito serão conforme API 1104;

Em caso de falha nas juntas, as mesmas devem ser substituídas.

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	22 de 34

7.5.3. ENTUPIAMENTO

Entupimentos no mineroduto, ou plugs, podem ocorrer por material sedimentado, parada ou quebra de PIG na linha, que pode ou não provocar uma ruptura. O aumento anormal de pressão é o indicativo principal da ocorrência de um plug.

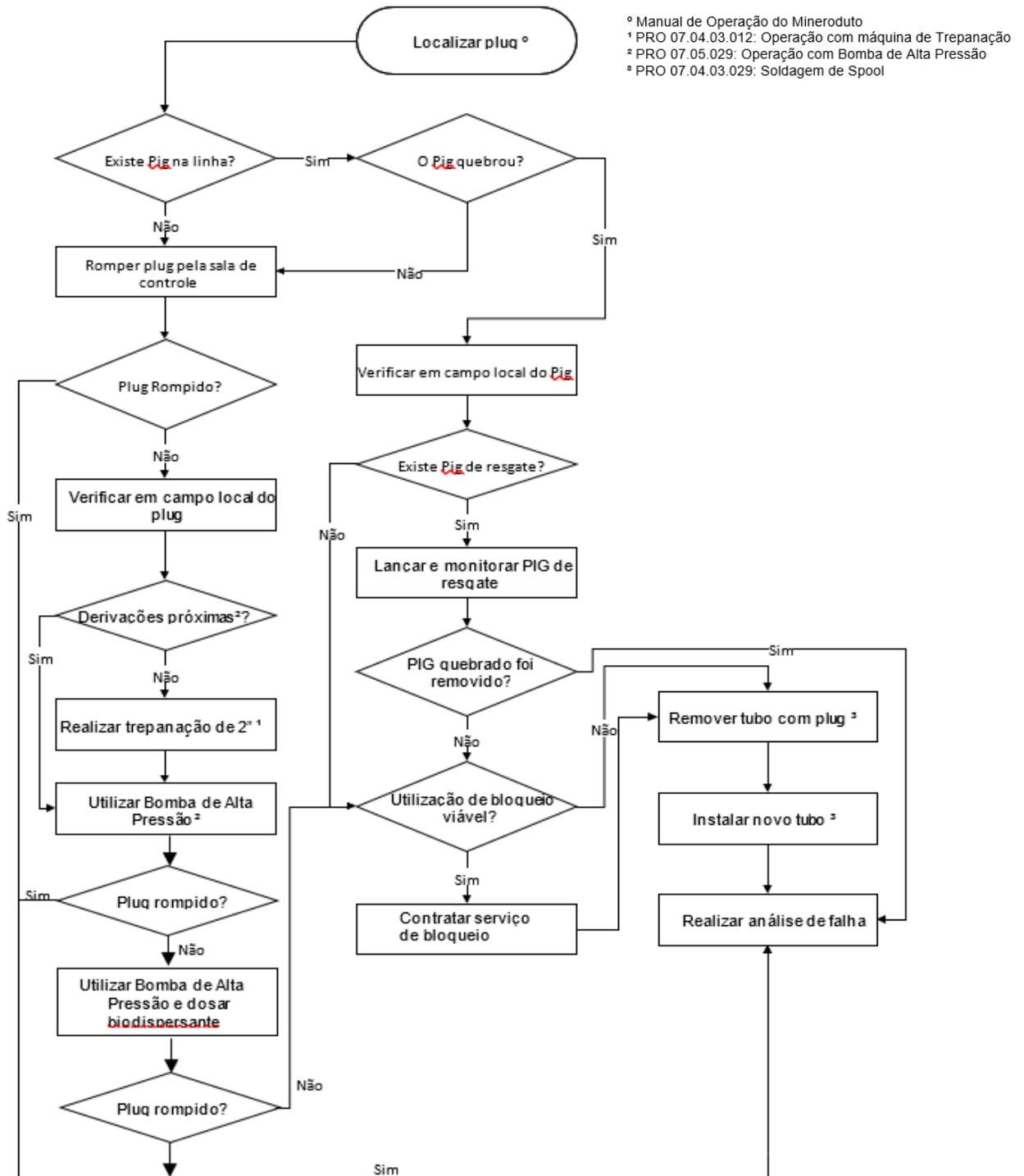


Figura 5: Fluxograma durante entupimento (plug)

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	23 de 34

Para prevenção desse evento por sedimentação de material na linha, é de extrema importância o controle reológico do material e de velocidade que está sendo bombeado. Além disso, existem dois bancos de geradores (PS1 e PS2) para expurgo de polpa de minério do mineroduto em caso de paradas prolongadas por falta de energia. Para prevenção de entupimento durante passagens de PIG, devem ser seguidos os PROs de lançamento, recebimento e rastreio de pig, os quais podem ser encontrados no INOSA.

Em toda a extensão do plug, devem ser realizadas trepanações de 2 polegadas e devem ser feitas análises do material retirado naquele ponto. Caso o plug não seja rompido apenas com a utilização da bomba de alta pressão, seguindo as etapas do fluxograma da Figura 5, deverá ser dosado dispersante através das derivações de 2 polegadas com o objetivo de dispersar o material sedimentado e facilitar a remoção do plug. É importante mencionar que a aplicação de dispersante deve ser apenas após a tentativa de desobstrução com outros recursos não invasivos a tubulação e que a concentração de dispersante deve ser de 10%.

Caso seja necessário conter o material drenado pelas derivações de 2 polegadas, deverá ser realizada de acordo com o item 7.5.2 deste relatório e após avaliação da GEHSE.

7.5.4. EVENTO NOS MAIORES RIOS

O mineroduto atravessa quatro rios principais (Capim, Acará-Mirim, Acará e Moju). O método construtivo é o HDD e não é possível ter acesso a tubulação. Em rios menores e outros cursos d'água o duto está envelopado com concreto, porém é acessível.

Em caso de vazamento, deve-se seguir o fluxo de proposto na Figura 3.

Em caso de entupimento ou parada de PIG, deve-se seguir o fluxo proposto no item 7.5.3, com as seguintes precauções:

- Os furos com máquina de trepanação devem ser realizados a montante e/ou a jusante do rio, seguindo as recomendações da GEHSE;
- Caso seja necessária a drenagem do material, o mesmo deve ser drenado e destinado segundo as orientações da GEHSE;
- É de extrema importância o monitoramento das pressões durante a tentativa de desobstrução do plug;
- A drenagem do restante do mineroduto deve ser discutida, de modo a evitar outros pontos de plug devido a sedimentação da polpa;
- Será discutido pelo Time de Emergência todas as possibilidades de reparo e troca.

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	24 de 34

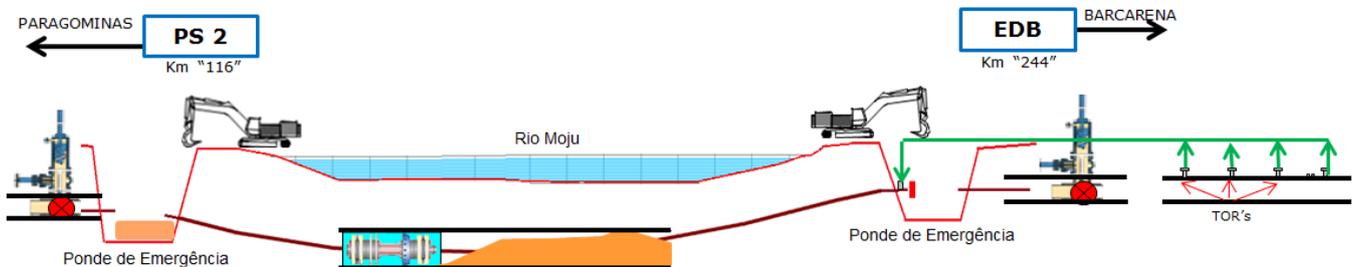


Figura 6: Exemplo de ação em entupimento em grande rio (plug)

Se o vazamento ocorrer dentro de áreas nas quais não é permitida ou possível a construção de ponds (como nos grandes rios), deve ser verificada a possibilidade de construção de pond(s) a montante e/ou jusante do ponto de vazamento e criação de ponto de drenagem do mineroduto naquele(s) local(is), com apoio da GEHSE.

Em caso de não desobstrução ou vazamento, não é possível a troca de trecho com plug ou com falha nos rios maiores (HDD). Deve ser construída uma tubulação em paralelo para o reestabelecimento seguro das operações. Para os rios menores ou outros cursos d'água, é possível a troca do trecho com plug, utilizando equipamentos para desviar provisoriamente o curso do rio. Essa ação deve ser discutida com os órgãos competentes e GEHSE.

7.5.5. IMPOSSIBILIDADE DE RECEBIMENTO DE POLPA/ÁGUA NA ALUNORTE

A operação do Mineroduto deverá manter o controle operacional a fim de garantir flutuações no processo operacional e para isso alguns controles são fundamentais:

- Acompanhar previsão de chegada dos batches, calculados pelas salas de controle da PS1, PS2 e EDB, conforme programação bombeada;
- Realizar gestão de estoque na EDB;
- Calcular uma vez por turno a tendência de nível das próximas 24h;

Nos períodos de inverno ou manutenções de grande porte na Alunorte:

- Operar Mineroduto conforme plano de produção;
- Na EDB:
 - Operar o tanque 01 entre 50% e 90% (11m à 21m);
 - Manter o tanque 02 disponível (vazio);
 - Operar o tanque 03 entre 13% e 44% (3m à 10m);

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	25 de 34

- Avisar a área 46C quando for enviar água, sendo a vazão de envio de até 1.200 m³/h e excedente deverá ser direcionado para o canal novo;
- Analisar qualidade da água recebida;
- Dados analisados: pH, turbidez, temperatura, condutividade;

Obs: os dados de temperatura e condutividade deverão ser realizados em laboratório;

- Manter controle dos parâmetros analisados em planilha de Excel;
- Enviar as informações dos parâmetros analisados assim que o batch de água for finalizado.

Em caso de indisponibilidade de recebimento de água na Alunorte por um tempo maior que 6h seguir o fluxograma conforme Figura 7.:

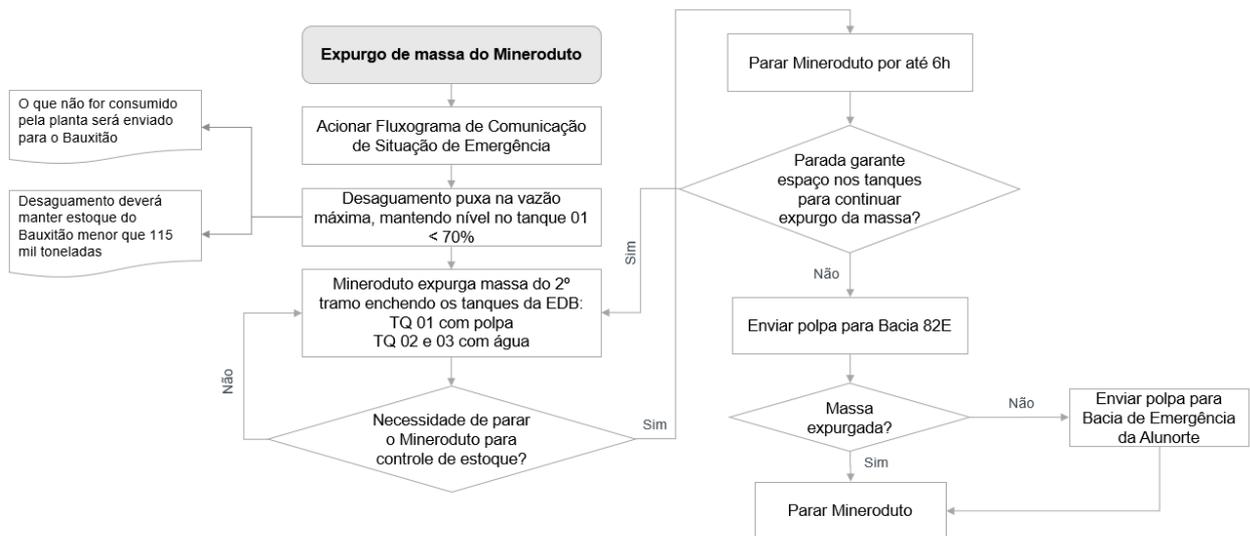


Figura 7: Expurgo de massa do Mineroduto

7.5.6. IMPOSSIBILIDADE DE BOMBEAR POLPA/ÁGUA DA PS2 PARA EDB

O fluxo de operação do Mineroduto permite dois modos operacionais conforme diagrama de operação apresentado na Figura 8.

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	26 de 34

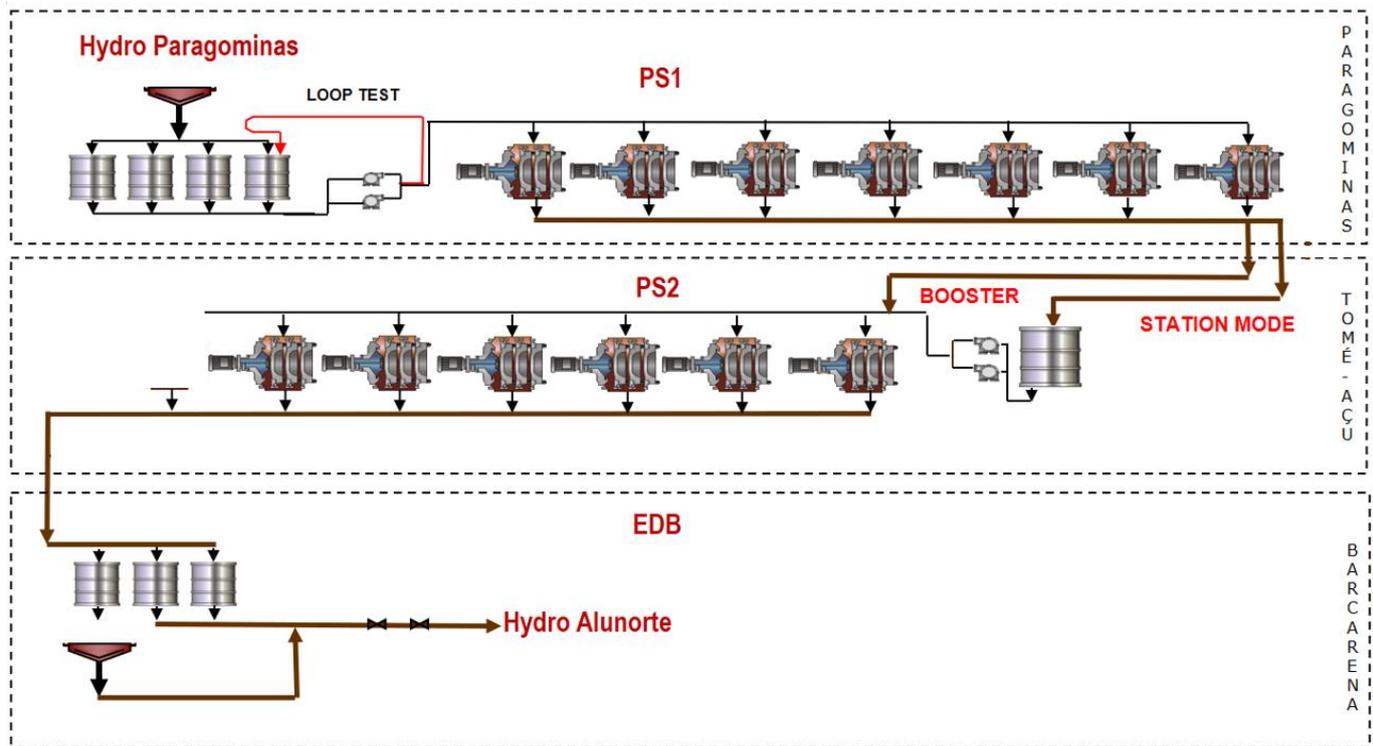


Figura 8: Fluxograma de processo do Mineroduto

As condições prováveis que impossibilitariam o bombeamento da PS2 para EDB seriam:

- Válvula FV_532BP_315 (descarga da PS2) travada fechada;
- Falha nas bombas do pond da PS2;
- Rompimento na tubulação de descarga da PS2;
- Rompimento do Mineroduto no segundo tramo;

Em caso de impossibilidade de bombeamento da PS2 para EDB seguir o fluxo operacional exibido na Figura 9.

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	27 de 34

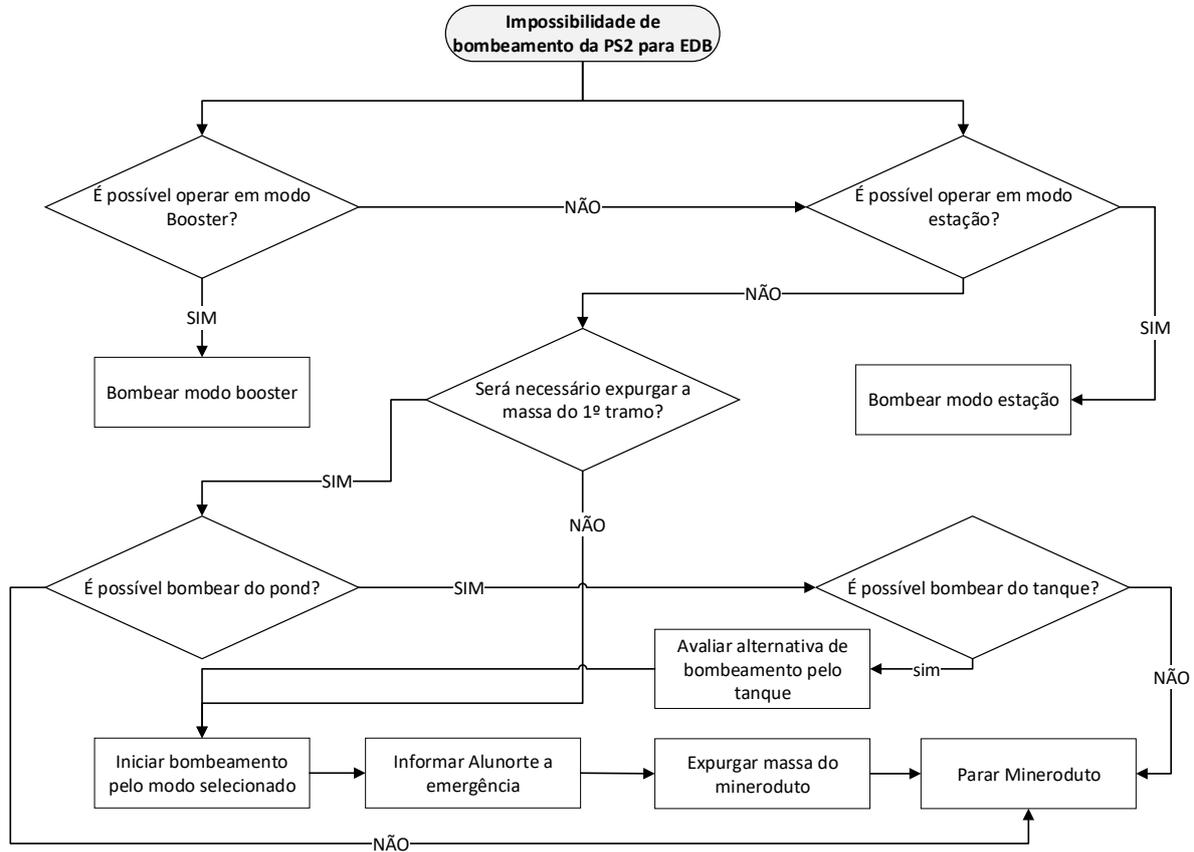


Figura 9: Fluxograma impossibilidade de bombeamento da PS2 para EDB

7.5.7. FALTA DE ENERGIA PARA BOMBEAMENTO PS1/PS2

Em caso de falta de energia para bombeamento na PS1, seguir o PRO 07.04.02.007 – OPERAÇÃO DO GRUPO DE GERADORES DE EMERGÊNCIA e o PRO 07.04.02.026 OPERAÇÃO DOS GERADORES DE EMERGÊNCIA POR FALTA DE ENERGIA ELÉTRICA EXTERNA E INTERNA e em caso de falta de energia na PS2, seguir as orientações do PRO 07.04.02.029 OPERAÇÃO DOS GERADORES DE EMERGÊNCIA POR FALTA DE ENERGIA EXTERNA E INTERNA e do “PLANO DE ATENDIMENTO A EMERGÊNCIAS NO BACKUP POWER DA PSII”.

A execução de testes dos geradores deve ser realizada com uma frequência de duas vezes ao ano. Durante o simulado com os geradores o citem deve gerar potência o suficiente para o operar o mineroduto a vazão de no mínimo 1800 m³/h.

Em situações de emergência onde o sistema de geradores reserva não estiverem com capacidade de operar a uma vazão mínima de 1800m³/h, a operação do mineroduto não é recomendada e somente poderá operar o mineroduto com vazão inferior com aprovação da GALOB e GEIND.

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	28 de 34

7.6. Cenários emergenciais de ampla abrangência

Estão presentes no INOSA fichas de emergência 1 à 27 (Hydro Paragominas/ Administração/ 18. Segurança e Saúde Ocupacional/ 18.01. Segurança do Trabalho/ /18.01. Referências). Cabe destacar que, as fichas de emergências 1 a 27 citadas neste documento, são parte integrante do Plano de Atendimento à Emergência (INS 18.01.020) da MPSA, que eventualmente poderão ser utilizados, em caso de ocorrência simultânea com as emergências no mineroduto. Assim sendo, para efeitos práticos, a relação de cenários emergenciais por site é a seguinte:

Cenário / Local	PS1	Faixa	PMS	PS2	EDB
FE 01 – Incêndio em tancagem cilindros de líquidos e gases combustíveis inflamáveis	X			X	X
FE 02 – Veículos Automotores	X	X	X	X	X
FE 03 – Espaço Confinado	X	X	X	X	X
FE 04 – Quedas;	X		X	X	X
FE 05 – Ataque de Animais	X	X	X	X	X
FE 06 – Emergência envolvendo descargas atmosféricas	X	X	X	X	X
FE 07 – Atendimento envolvendo substâncias perigosas	X			X	X
FE 08 – Emergência envolvendo equipamentos elétricos	X		X	X	X
FE 09 – Acidentes envolvendo pedestres	X	X	X	X	X
FE 10 – Emergência envolvendo equipamentos pressurizados	X			X	X
FE 11 – Emergência envolvendo queda de linha de transmissão		X			
FE 12 – Emergência envolvendo desmoronamento de talude		X			
FE 13 - Emergência envolvendo choques mecânicos	X	X	X	X	X
FE 13 – Manifestação popular		X	X		
FE 14 – Transbordamento de ponds	X			X	X
FE 15 – Emergência envolvendo óbito	X	X	X	X	X
FE 16 – Emergência envolvendo manifestação vandalismo		X	X		
FE 17 – Emergência envolvendo desastres naturais	X	X	X	X	X
FE 18 – Emergência envolvendo quedas de árvore	X	X	X	X	
FE 19 – Emergência envolvendo radioativos	X			X	X
FE 20 – Emergência envolvendo pessoa perdida na mata		X	X		
FE 21 – Emergência envolvendo ônibus de troca de turno/ADM	X			X	X
FE 22 – Abandono de área	X			X	X
FE 23 – Incêndio florestal		X	X		
FE 24 - Meios aquáticos;	X	X		X	X
FE 25 - Incêndio Industrial;	X		X	X	X
FE 26 - Resgate em difícil acesso;	X	X	X	X	X
FE 27 - Emergência em borda de platô.	X	X		X	X

7.7. Características da água e polpa

No momento do vazamento, o mineroduto pode estar transportando polpa ou água. As principais características de ambos podem ser vistas nas tabelas apresentadas a seguir.

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	29 de 34

Tabela 5: Principais características da polpa

pH	6,8 à 7,9
% Sólidos	49% à 52%
Viscosidade	7,5 à 15 mPa.s
Sílica reativa	< 4%

Tabela 6: Principais características da água

pH	6,8 à 7,9
Turbidez	< 50 ntu

Alguns aditivos são adicionados à água e são descritos a seguir:

Os inibidores de corrosão são substâncias que adicionadas em concentrações adequadas ao meio corrosivo objetivam evitar, prevenir ou impedir o desenvolvimento das reações de corrosão sejam nas fases gasosas, aquosas ou oleosas.

Substâncias químicas orgânicas ou inorgânicas voltadas para eliminação ou redução de microrganismos em sistemas industriais são denominados biocidas. Estes podem ser formados por uma única substância ou por combinação de mais de uma para potencializar sua ação.

A cal utilizada no sistema tem como função ser o regulador de pH, mantendo-se o controle operacional do fluido bombeado entre 6,8 à 7,9.

O antiespumante é utilizado como prevenção/precaução à formação de espuma que pode trazer grandes desafios operacionais para a Hydro Alunorte.

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	30 de 34

Tabela 7: Tabela de dosagem dos produtos químicos

Produto	Ingredientes	Meio de dosagem	Concentração	FISPQ
Inibidor de corrosão	Ácido fosfórico de Fosfatode zinco	Uso interno no Mineroduto- Água (Em uso)	25 ppm	 0_007053_ENDCOR GCC9717.pdf
Biocida	Cloreto de alquil dimetil benzil amônio; 2-Bromo-2-nitropropano-1,3-diol; Etanol	Uso interno no Mineroduto- Água (Em uso)	100 ppm	 0_007126_SPECTRUS NX1101.pdf
Cal Hidratada	Hidróxido de cálcio e água	Uso interno no Mineroduto- Água (Em uso)	Água = preparado para corrigir o pH entre 6,8 e 7,9	 FISPQ_Cal hidratada_CAL VIVA.p
Anti espumante	Benzeno, derivs, alquil mono-C10-13, resíduos distn e Hexileno Glicol	Uso interno no Mineroduto- Água (Em uso)	10 ppm	 FISPQ SUEZ AF2051.pdf
Dispersante	Homopolímero 2-Propanóico, sal sódico, monômeros residuais	Uso interno no Mineroduto- Polpa	Até 10%	 FLOSPERSE™ 3000_BR_BR (002).pd

7.8. Recuperação ambiental

As ações propostas para redução/eliminação dos impactos ambientais são de responsabilidade da GEHSE com a responsabilidade de execução da Gerência do Mineroduto. O destino do material retirado deve indicado pela GEHSE. Na Tabela 8 pode-se ter ideia das ações a serem realizadas.

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	31 de 34

A recuperação das áreas atingidas deve priorizar ações de contenção do material vazado com o objetivo de reduzir ou eliminar a propagação do impacto ambiental.

A comunicação para as partes interessadas (órgãos ambientais, municipais, comunidade e imprensa) deve ser pelas pessoas previamente definidas.

Tabela 8: Ações macro propostas

Impacto	Ações propostas
Alteração da qualidade ambiental de culturas, áreas verdes e áreas urbanas	<ul style="list-style-type: none"> • Conter o material que vazou; • Retirar o acúmulo de material que vazou; • Lavar a área impactada; • Revegetar / reconstruir área impactada.
Alteração da qualidade ambiental de corpo d'água	<ul style="list-style-type: none"> • Conter o material que vazou; • Adicionar reagentes para clarificação da água; • Retirar sedimentos do material que vazou do leito e da margem do rio; • Revegetar margem do rio.
Alteração da qualidade ambiental de pontos de captação de água	<ul style="list-style-type: none"> • Conter o material que vazou; • Comunicar aos responsáveis pelo processo de captação e tratamento; • Fornecer apoio técnico para o tratamento da água captada.

7.9. Plano de hibernação

O mineroduto possui um Plano de Hibernação REF 07.006 - Plano de Hibernação do Mineroduto, com todas as ações necessárias para manter, temporariamente o mineroduto ou trecho do mesmo fora de operação, devidamente condicionado, para eventual retorno a operação futuro.

O plano descreve todas as premissas necessárias para o início da hibernação, produtos utilizados e quantidade, gatilhos para troca da água, entre outros.

A utilização do plano de hibernação deve ser aplicada apenas em situações em que houver paralização total das atividades da linha do mineroduto por período maior que 3 meses.

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	32 de 34

8. DOCUMENTOS CONSULTADOS

[1] Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis: “RTDT – Regulamentação Técnica para Dutos Terrestres”, 2011

[2] American Petroleum Institute: “API 1160 - Managing System Integrity for Hazardous Liquid Pipelines”, 2001

[3] American Society of Mechanical Engineers: “ASME B31.4 – Pipeline Transportation Systems for Liquids and Slurries”, 2012

[4] American Society of Mechanical Engineers: “ASME B31G – Manual for Determining the Remain Strength of Corroded Pipelines”, 2012

[5] American Society of Mechanical Engineers: “ASME PCC-2 – Repair of Pressure Equipment and Piping”, 2015

[6] DOT – *Department of Transportation/ PHMSA – Pipeline Hazardous Materials Safety Administration*: “CFR Part 195”, 2016

[7] FREIRE, J. L. F.: “Engenharia de Dutos”, 2009

[8] Gerência de Área de Manutenção do Mineroduto: “Manual de Integridade”, 2018

[9] “Associação Brasileira de Normas Técnicas” ABNT NBR 9061 – “Segurança de escavação a céu aberto”, 1985.

[10] PROs INOSA:

- PRO 07.04.03.011: Soldagem Dupla Calha em Tubulação Pressurizada
- PRO 07.04.03.028: Soldagem Reparo Embutido (Janela)
- PRO 07.04.03.029: Soldagem de Spool
- PRO 07.05.029: Operação com Bomba de Alta Pressão
- PRO 07.04.03.012: Operação com máquina de Trepanação
- PRO 07.05.007: Operação de Máquina de Fusão
- PRO 07.05.028 Manutenção corretiva e preventiva do sistema de comunicação em fibra óptica

	HYDRO PARAGOMINAS					GEIND	
	GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL						
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	33 de 34

9. ANEXOS

Anexo	Arquivo
Anexo A – Espessuras as-built e espessuras atualizadas para março 2023	 Espessuras tubo a tubo - As- built.xlsx  Espessuras mineroduto - Mar.202
Anexo B – Mapa do Mineroduto (pdf)	 Faixa de Servidão.pdf
Anexo C – Mapa do Mineroduto (kmz) e áreas de APP	 Faixa do mineroduto pig 2021.kmz  APPs_FaixaServidao Mineroduto.kmz
Anexo D – Registro de Emergência no Mineroduto	 Registro Emergência no Mine
Anexo E – Plano de Comunicação Externo	 Plano de Comunicação Externa
Anexo F – Ferramentas e Equipamentos	 Lista Recursos PAE.xlsx

		HYDRO PARAGOMINAS				GEIND	
		GEIND – GERÊNCIA GERAL DE OPERAÇÃO INDUSTRIAL					
Título:	PLANO DE ATENDIMENTO À EMERGÊNCIA DO MINERODUTO	Data:	11/2024	Revisão:	15	Página:	34 de 34

<p>Anexo G – Quantidade de Material Vazado em Ruptura</p>	<div style="text-align: center;">  Anexo G - Quantidade de Mater </div> <div style="text-align: center; margin-top: 10px;">  Cálculo volume vazado por km.xlsx </div>
---	---