



## Nota Técnica

# Plano de Ação de Emergência (PAE) Serra Dona Francisca (SC-418)



## Diretrizes para atualização

PMGRD  
2026

## Consórcio Nippon Koei LAC- REGEA

### NOTA TÉCNICA:

#### DIRETRIZES PARA A ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA PARA TRANSPORTE DE CARGAS E RESÍDUOS PERIGOSOS NA SERRA DONA FRANCISCA, EM JOINVILLE – SC

#### NATUREZA DO TRABALHO

Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres (PMGRD) do Município de Joinville, SC.

#### INTERESSADO

Prefeitura Municipal de Joinville, SC.

DATA	REV00	REV01	REV FINAL
	04/11/2025	17/11/2025	28/11/2025
CONTRATO	CÓDIGO CONSÓRCIO	REVISÃO	LOCAL E DATA
1065/2023	2230-CO02-R01-25	FINAL	São Paulo Novembro, 2025
	FERNANDO MACHADO ALVES:2127050 0880	Assinado de forma digital por FERNANDO MACHADO ALVES:21270500880 Dados: 2025.11.28 09:22:31 -03'00'	

CONSÓRCIO NIPPON KOEI/REGEA  
Rua Claudio Soares, 72, 3º andar conjuntos 302 e 303

## SUMÁRIO

1	Introdução.....	4
2	Objetivos.....	4
3	Contextualização local .....	4
4	Diretrizes para atualização do PAE Serra Dona Francisca .....	6
4.1	Análise do PAE em vigor e proposta de atualizações.....	7
4.2	Detalhamento de ações recomendadas .....	13
4.2.1	Ações de contingência .....	13
4.2.2	Atualização das partes interessadas / Stakeholders.....	17
4.2.3	Inclusão de dados advindos do PMGRD .....	18
5	Considerações finais.....	27
6	Equipe técnica .....	27
7	Referências bibliográficas .....	27

## 1 INTRODUÇÃO

Este documento refere-se à Nota Técnica, emitida de forma adicional ao Plano Municipal de Gestão de Riscos e Desastres (PMGRD), desenvolvida para a Prefeitura Municipal de Joinville. Tal estudo é respectivo ao contrato nº 1065/2023 celebrado entre a Prefeitura Municipal de Joinville e o Consórcio Nippon Koei LAC - REGEA, constituído pelas empresas Nippon Koei Latin America-Caribbean Co., Ltd.; Nippon Koei Lac do Brasil Ltda., e REGEA Geologia, Engenharia e Estudos Ambientais Ltda, assinado em 06 de setembro de 2023, e com Ordem de Serviço datada em 02 de outubro de 2023.

Neste documento são apresentadas as diretrizes para atualização do Plano de Emergência para transporte de cargas e resíduos perigosos na Serra Dona Francisca, em Joinville – SC.

## 2 OBJETIVOS

Em razão do contexto geomorfológico e hidrográfico local, a Área de Proteção Ambiental (APA) Dona Francisca configura-se como uma importante área contributiva, marcada pela alta densidade de mananciais a montante do perímetro urbano de Joinville. Nesse cenário, a rodovia SC-418, anteriormente denominada de SC-301, que atravessa a unidade, caracteriza-se com uma fonte de ameaça a contaminação por meio de acidentes envolvendo caminhões que transportam produtos perigosos, os quais podem comprometer o abastecimento de água potável da população joinvilense, além de causar danos à fauna e à flora dessa área.

Tendo isso em vista, verifica-se a necessidade de atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE) destinado à contingência desses riscos, elaborado em 2010 e, por isso, o presente produto tem como objetivo geral estabelecer as diretrizes para sua revisão e atualização. Já os objetivos específicos referem-se a:

I – Análise crítica do conteúdo do plano anterior, embasada por normas técnicas e documentos correlatos; e

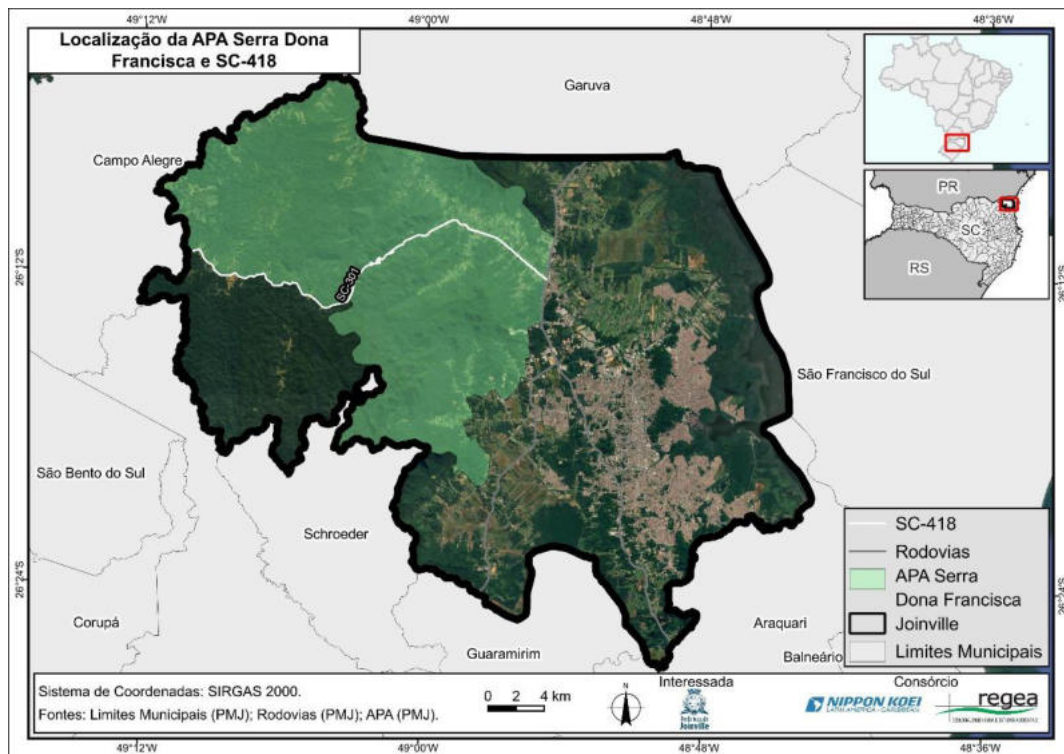
II – Construção deste documento técnico, comentando a análise realizada e apontando diretrizes para o Plano de Trabalho de atualização que vise completar o PAE anterior frente as necessidades atuais.

## 3 CONTEXTUALIZAÇÃO LOCAL

A Rodovia SC-418, que liga Joinville a Campo Alegre em Santa Catarina (**Figura 3- 1**), insere-se na APA Dona Francisca e em um contexto de relevo dissecado da Serra do Mar, o que acarreta trechos de curvas sinuosas, alta declividade e recorrência de

neblina. Esse cenário faz com que a vulnerabilidade a acidentes rodoviários aumente e que o trânsito de cargas perigosas seja uma ameaça ao meio físico local.

**Figura 3-1.** Mapa de localização de Joinville-SC, com destaque para a APA Dona Francisca e rodovia SC-418



Fonte: Elaborado pelo Consórcio

Nos últimos 10 anos, o trecho da SC-418 na Serra Dona Francisca, próxima da área urbana de Joinville, registrou alguns acidentes graves envolvendo produtos perigosos, com destaque para um caso ocorrido em janeiro de 2024. Nesse acidente, um caminhão carregado com ácido sulfônico tombou após perder o controle na curva do mirante da Serra, causando o derramamento desse produto no Rio Seco, afluente do Rio Cubatão, cujo manancial abastece cerca de 70% da área urbana de Joinville. Como consequência, houve danos ambientais, alteração das propriedades físico-químicas da água, comprometimento da fauna aquática, interdição da rodovia e a suspensão da captação de água para consumo humano em Joinville. Este último resultou, ainda, no desabastecimento de 34, de um total de 43, bairros de Joinville por 24 horas.

Nesse sentido, o **Quadro 3-1** apresenta um resumo de algumas reportagens selecionadas que retratam a vulnerabilidade local a acidentes rodoviários com cargas perigosas.

**Quadro 3-1.** Resumo de notícias sobre acidentes com cargas perigosas e respectivos danos na SC-418, trecho da Serra Dona Francisca

Título da notícia	Link de Acesso
Estado monta força-tarefa para atender ocorrência de derramamento de ácido sulfônico na Serra Dona Francisca	<a href="#">IMA - SC</a>
Três empresas e motorista são indiciados após derramamento de ácido tóxico em rio de Joinville	<a href="#">G1 - SC</a>
Trechos de rio seguem com espuma um dia após vazamento de ácido tóxico em Joinville	<a href="#">G1 - SC</a>
Joinville decreta emergência após vazamento de ácido sulfônico	<a href="#">Agência Brasil</a>
Com alertas, trânsito de cargas perigosas na Serra Dona Francisca está em discussão há quase dez anos	<a href="#">NSC Total</a>
Novo inquérito investiga segurança da Serra Dona Francisca após acidente com caminhão	<a href="#">Balanço Geral Joinville</a>
Os perigos da Serra Dona Francisca	<a href="#">Programa SC no ar</a>
Curva da morte, na Serra Dona Francisca, soma mais de 140 acidentes em quatro anos	<a href="#">OCP News</a>
Impactos ambientais: IMA monitora danos do acidente tóxico na Serra Dona Francisca	<a href="#">ND+</a>
Acidente com ácido sulfônico em Joinville completa um ano à espera de reparos ambientais	<a href="#">NSC Total</a>
ACIJ debate soluções para cargas perigosas na Serra Dona Francisca	<a href="#">ACIJ</a>
MPSC instaura novo inquérito para avaliar segurança na Serra Dona Francisca	<a href="#">AJ Notícias</a>
Comitê reivindica a proibição de cargas tóxicas na Serra Dona Francisca	<a href="#">Assembleia SC</a>

**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

Por conta de acidentes como esses supracitados, o tema do tráfego de cargas perigosas tem sido debatido continuamente com propostas de restrição, em alguns casos transformadas em leis municipais, mas ainda com discussões no âmbito estadual para evitar novos acidentes. Existe, então, um histórico de discussões, que dura quase uma década, para a restrição do trânsito de cargas perigosas na Serra Dona Francisca. Uma das propostas de restrição chegou a ser transformada em lei municipal para proibir o trânsito noturno dessas cargas, mas a questão ainda está aberta nas esferas legislativas estaduais.

Restringir o tráfego de produtos perigosos por um período do dia reduz a ameaça, mas não a elimina. É necessário que se tenha fiscalização nos períodos de restrição e ações de contingência eficientes e preparadas para deflagração nos períodos de tráfego liberado e, principalmente, em condições meteorológicas adversas: como chuva e neblina. Por isso, faz-se necessária a atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE) da SC-418, trecho da Serra Dona Francisca.

#### 4 DIRETRIZES PARA ATUALIZAÇÃO DO PAE SERRA DONA FRANCISCA

O presente capítulo tem como finalidade apresentar as diretrizes para a atualização do Plano de Ação de Emergência (PAE) da Serra Dona Francisca, de forma a assegurar sua aderência às condições atuais da área de estudo e à evolução dos instrumentos de planejamento e gestão de riscos.

Inicialmente, apresenta-se uma análise crítica do PAE atualmente em vigor, contemplando a revisão crítica de seus capítulos. Essa etapa abrange a verificação da consistência e atualidade das informações referentes à caracterização da área de estudo, identificação dos pontos críticos, dados de fluxo veicular, histórico de acidentes, instituições de atendimento a emergências envolvendo produtos perigosos, conceitos e requisitos aplicáveis ao transporte rodoviário de produtos perigosos, bem como dos recursos de resposta e medidas preventivas estabelecidas.

Na sequência, são apresentadas as ações adicionais de atualização destinadas ao aprimoramento do PAE, considerando os avanços normativos, os dados mais recentes e os instrumentos complementares de gestão de risco. Dentre essas ações, destacam-se a incorporação de informações provenientes do Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres (PMGRD) e o aprimoramento da análise dos trechos críticos com base em critérios técnicos, a elaboração de mapas temáticos representativos das áreas de maior vulnerabilidade. Por fim, este item contempla, ainda, a identificação das partes interessadas (*stakeholders*) relevantes ao processo de atualização e execução do PAE, com vistas a fortalecer a integração institucional e a articulação entre os órgãos públicos, concessionárias, entidades de resposta e demais atores envolvidos.

#### 4.1 ANÁLISE DO PAE EM VIGOR E PROPOSTA DE ATUALIZAÇÕES

Para a atualização do PAE em vigor, foi realizada uma análise dos capítulos que compõem o documento, com o propósito de identificar informações que necessitam de atualização, complementação ou que podem ser mantidas sem alterações. O **Quadro 4.1-1** apresenta o resultado dessa avaliação. Ressalta-se que os capítulos 1 e 11 não foram incluídos no quadro, uma vez que mantêm dados e conteúdos ainda válidos, não havendo necessidade de ajustes no presente processo de revisão.

Em seguida, como forma de continuidade da análise apresentada, no **Quadro 4.1-2** são elencadas as diretrizes para atualização do PAE, por meio de indicações por tema central de análise. Neste, como resultado, identificou-se que o PAE da rodovia SC- 418 precisa ser atualizado em 3 frentes principais:

1. Aspectos técnicos-operacionais (produtos, cenários de risco, infraestrutura, comunicação digital, gestão ambiental);
2. Normas e legislações (ANTT/ABNT recentes); e
3. Dados institucionais e contatos (órgãos, empresas, fluxogramas).

Quadro 4.1-1. Análise, por capítulo, do documento original		
Capítulo	Tópico	Parecer
<b>Capítulo 02:</b> Localização da área	Mapa de localização (Mapa 01)	Incluir as coordenadas geográficas nos dois <i>frames</i> Incluir os limites municipais ao redor de Joinville, no <i>frame</i> menor Colocar rótulos para os municípios no <i>frame</i> menor
	Mapa de localização do município no Estado de SC (Mapa 02)	Incluir as coordenadas geográficas nos dois <i>frames</i> Incluir os limites municipais ao redor de Joinville, no <i>frame</i> menor Incluir os limites estaduais ao redor de Santa Catarina, no <i>frame</i> maior Colocar os devidos rótulos nos municípios e Estados
<b>Capítulo 03:</b> Caracterização da área de estudo	Dados de abastecimento e saneamento	Revisar a quantidade de pessoas atendidas Revisar a proporção de abastecimento quanto aos mananciais da área Utilizar como base o documento “ <i>Elaboração de Estudos de Concepção visando melhorias do Sistema de Abastecimento de Água de Joinville – SC</i> ” da CAJ – Águas de Joinville Estudar os pontos mais vulneráveis, tendo em vista a chegada dos produtos químicos à ETA CUBATÃO, e definir o tempo máximo para fechamento da captação, para cada caso de derramamento de produto químico.
	Áreas de Conservação e Proteção Ambiental	Substituir mapa de localização das APAs que está pouco legível (Mapa 03) Conferir se houve alterações quanto às unidades de conservação
	Recursos hídricos	Ideal que o item 3.3.3, de recursos hídricos, indique as áreas contributivas, mananciais e análise dos pontos mais vulneráveis da bacia do Rio Cubatão Elaborar mapeamento contendo as isócronas de difusão do fluxo de produtos químicos nos afluentes da bacia do Rio Cubatão até a foz, considerando derramamentos ocorridos ao longo da rodovia, para servir de fonte de planejamento e ação de contenção.
	Uso e Ocupação do solo	Atualizar a análise de uso e ocupação do solo a partir de bases como Mapbiomas e outras fontes de referências, principalmente municipais
	População lindeira	Atualizar a caracterização quantitativa e espacial da população lindeira vulnerável
<b>Capítulo 04:</b> Caracterização dos pontos críticos da SC-418	Criticidade da via	Revisar, com dados atualizados, o inventário de pontos críticos, fluxo diário de produtos perigosos em deslocamento na via e levantamento do histórico de acidentes da via
	Sinalização da via	Atualização da análise da sinalização da via, classificando em baixa, média e alta criticidade
	Categorização dos pontos críticos	Cruzar os pontos críticos de conservação, geometria e de sinalização da via, com a caracterização de vulnerabilidade dos recursos hídricos, montando uma matriz de risco Conferir vigência dos planos indicados
<b>Capítulo 05:</b> Dados do fluxo de veículos na rodovia SC-418	Planos	Revisão, caso ainda esteja em vigor, dos registros das Operações de Controle do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos do Programa Estadual de Controle do Transporte de Produtos Perigosos
	Dados	Revisão da coleta de dados de volume de tráfego

CONSÓRCIO NIPPON KOEI/REGEA  
Rua Claudio Soares, 72, 3º andar conjuntos 302 e 303

**Quadro 4.1-1.** Análise, por capítulo, do documento original

Capítulo	Tópico	Parecer
<b>Capítulo 06:</b> Histórico de acidentes na SC-418	Dados	Atualização das informações disponibilizadas pelo DEINFRA – SC e respectivas análises de acidentes Realizar estudo estatístico e probabilístico identificando as áreas mais prováveis de ocorrência de acidentes, incluindo referências para os números do Departamento de Trânsito de Joinville - DETRANS e dos Bombeiros Voluntários de Joinville - BVJ
<b>Capítulo 07:</b> Instituições de atendimento a respostas com produtos perigosos	Responsabilidades	Revisar as responsabilidades de cada órgão
	Ações	Delimitar ações pertinentes, considerando os trechos mais críticos e que possam carecer de ações específicas
<b>Capítulo 08:</b> Principais conceitos relacionados ao transporte de produtos perigosos	Normas e legislações	Revisar, quanto à vigência, normas e legislações ligadas ao transporte de produtos perigosos. Vide <b>Quadro 4.1- 2</b>
<b>Capítulo 09:</b> Itens necessários para o transporte rodoviário de produtos perigosos (TRPP)	Normas	Atualização do capítulo conforme as normas indicadas no <b>Quadro 4.1-2</b>
<b>Capítulo 10:</b> Recursos de resposta	Contatos de resposta	Os contatos apresentados nesse capítulo e os que ainda serão atrelados a partes interessadas no novo PAE, deverão ser incorporados a uma matriz de responsabilidades
<b>Capítulo 12:</b> Medidas preventivas para a SC-418	Medidas indicadas	Elaborar ações de contingência, quando acionar e quem acionar. Vide <b>item 4.2.1</b>
<b>Anexos</b>		As informações dos anexos deverão ser incorporadas às ações de contingência a serem elaboradas

**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

**Quadro 4.1-2.** Diretrizes gerais para revisão do PAE SC-418

Tema	Conteúdo PAE 2010	Atualização necessária
<b>Base legal</b>	Contém apenas Decreto 96.044/88 e resoluções antigas da ANTT	Considerar Resolução ANTT nº 5947/2021 - Atualiza o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos e aprova as suas Instruções Complementares, e dá outras providências.
		Considerar ABNT NBR 7500:2020 (simbologia de risco e manuseio).
		Considerar ABNT NBR 9735:2020 (kits de emergência).
		Considerar ABNT NBR 14619:2021 (elaboração de PAE para produtos perigosos).
		Considerar Decreto nº 88.821, de 6 de Outubro de 1983 - Aprova o Regulamento para a execução do serviço de transporte rodoviário de cargas ou produtos perigosos, e dá outras providências
		Considerar Norma NBR 14725-4 "Ficha de Informações de Segurança de Produto Químico – FISPQ"

CONSÓRCIO NIPPON KOEI/REGEA  
Rua Claudio Soares, 72, 3º andar conjuntos 302 e 303

**Quadro 4.1-2. Diretrizes gerais para revisão do PAE SC-418**

Tema	Conteúdo PAE 2010	Atualização necessária
<b>Planos e materiais</b>	Planos Regionais de Atendimento Emergencial (PRAES) para acidentes com Produtos Perigosos no Estado de Santa Catarina: PRAE BR 101/norte	Considerar o Plano de manejo APA Serra Dona Francisca – Revisão 2025
		Plano Municipal de Gestão de Riscos de Desastres - PMGRD
	Considerar também os estudos recentes:	Considerar os Estudos de Concepção visando melhorias do Sistema de Abastecimento de Água de Joinville – SC (SERENCO, 2025): Neste, propõem-se considerar: - Localização dos pontos de captação dos rios Cubatão e Quiriri para a definição dos pontos vulneráveis da via; - A proporção de danos ao abastecimento de Joinville, por ponto de captação, em caso de contaminação; - As alternativas de traçado propostas; - Proposição de implantação de bacia de contenção em trechos críticos para acidentes com PP; e - Para cenários críticos (nível 3), de contaminação por produto persistente e danos ao abastecimento, aliar esses estudos com a proposição de medidas do PLANCON advindo do PMGRD - A CAJ seja sempre consultada atualizações e/ou revisões dessa temática
		Os projetos <i>as built</i> das áreas de escape, em execução ou executadas (PROSUL, 2025): Considerar a localização das obras em andamento e as respectivas reduções de vulnerabilidade aos trechos em que estão sendo implementadas
		Verificar se há estudos que tragam estatísticas a respeito da efetividade de áreas de escape quanto à redução de acidentes ou minimização de danos, para que sejam incluídos como referência
<b>Órgãos e contatos</b>	Órgãos e contatos sem definição de agente responsável, ação e recurso	Elaboração de matriz de responsabilidades, incluir novos atores / <i>stakeholders</i> pertinentes ao acionamento de emergência. Ação detalhada no <b>item 4.2.1</b>
<b>Histórico de Acidentes</b>	Histórico até 18/08/2010	Atualizar até 2025
<b>Dados de fluxos de veículos</b>	Dados coletados até 30/05/2010	Atualizar até 2025 e realizar uma análise do Índice de Exposição por segmento da rodovia
<b>Produtos perigosos</b>	Lista de produtos desatualizada (dados até 2010) e sem padrão GHS	Revisar lista de produtos transportados: em 15 anos houve mudanças de fluxo logístico (novas indústrias químicas em Joinville, Itapoá e Araquari).
		Atualizar fichas FISPQ/SDS conforme padrão GHS ( <i>Globally Harmonized System</i> ), obrigatório no Brasil desde 2015
<b>Infraestrutura da SC-418: Definição de pontos críticos</b>	O documento de 2010 indica o cenário de criticidade daquela época. Hoje necessita das seguintes atualizações:	É necessário refazer a análise das condições da via <i>in loco</i> , considerando os seguintes fatores de criticidade:
		Condições das faixas de rolamento
		Placas de sinalização
		Sinuosidade da pista
		Velocidade dos trechos da via
Entroncamentos da rodovia e saídas estratégicas para rotas de fuga / desvios; locais de isolamento em caso de acidente; e rotas de resposta/resgate		

CONSÓRCIO NIPPON KOEI/REGEA  
Rua Claudio Soares, 72, 3º andar conjuntos 302 e 303

Quadro 4.1-2. Diretrizes gerais para revisão do PAE SC-418		
Tema	Conteúdo PAE 2010	Atualização necessária
		Condições da drenagem artificial local, visando a mitigação de riscos de aquaplanagem
		Localização e densidade de mananciais, correlacionado com suas áreas contributivas, inclusive a interligação da drenagem artificial local com a rede fluvial.
		Trechos com ocorrência de neblina
		Condições geomorfológicas: aclives / declives e presença de setores de risco geológico
Caracterização da área	Análise de precipitação pelo pluviômetro da Estação Pirabeiraba até 2009	Juntar essa análise histórica (2001 a 2009) com uma nova que contemple até 2025, para fazer uma análise mais acurada e um Coeficiente de Precipitação Crítica (CPC) para a Serra Dona Francisca
	Análise do uso e ocupação do solo até 2009	Análise das características climatológicas locais (como sombras de chuva) para a implantação de pluviômetros em locais estratégicos da serra. Tal implantação, a depender da logística de manutenção, também poderá ser realizada no mesmo local sugerido para área de apoio, antenas de celulares ou de transbordo/armazenamento temporário de resíduos/materiais.
Cenários de risco	Vazamento, tombamento, incêndio, explosão	Conferir se houve grandes mudanças para que o uso e ocupação do solo seja atualizado e acurado para indivíduos vulneráveis à contaminação
		Incluir cenários de magnitude risco tecnológico PMGRD (Produto 06)
		Elaborar análise de risco de acidentes com múltiplos veículos (ex. cargas perigosas + ônibus de passageiros)
Estrutura de resposta	Cadeia de comando simplificada, sem empresas privadas de resposta.	Incluir riscos ambientais ampliados (proteção de mananciais e APA Serra Dona Francisca)
		Inserir empresas contratadas de resposta emergencial atuais (ex. Ambipar), que não apareciam em 2010
		Incluir protocolos de comunicação via sistemas digitais (apps de monitoramento, integração com Defesa Civil estadual)
		Incluir a localização dos pontos de concentração dos equipamentos e insumos materiais e humanos de resposta aos eventos. Listar os insumos mínimos necessários em prontidão para o apoio operacional. Estudar o tempo de respostas e realizar simulados e treinamentos para os casos de ocorrência de desastres
Comunicação	Mapas temáticos inadequados ou insuficientes	Inclusão do PLANCON (Produto 15) do PMGRD
		Apenas telefones fixos
		Inserir comunicação digital (apps, SMS, redes sociais Defesa Civil); designar porta-voz para imprensa
		Instalação de telefones de emergência nos km 16 e km 22
		Elaborar mapa de vulnerabilidade
		Elaborar mapa de Índice de Exposição, com vistas ao fluxo de veículos, para os segmentos do trecho da serra
Elaborar mapas de risco	Mapa com áreas de risco geológico e quilometragem do respectivo trecho	
Elaborar mapas de recursos operacionais	Localização das bases de apoio, Corpo de Bombeiros e Polícia Rodoviária Estadual de Santa Catarina	
		Áreas aptas a pouso de helicóptero
		Áreas aptas a remanejamento de fluxo. Vide mapa de entroncamentos ( <b>Figura 4.2.1-1</b> )

CONSÓRCIO NIPPON KOEI/REGEA  
Rua Claudio Soares, 72, 3º andar conjuntos 302 e 303

**Quadro 4.1-2.** Diretrizes gerais para revisão do PAE SC-418

Tema	Conteúdo PAE 2010	Atualização necessária
<b>Gestão ambiental e resíduos</b>	Foco em contenção primária, sem detalhar destinação do resíduo	Procedimentos de destinação final de resíduos perigosos conforme normas CONAMA/IBAMA atualizadas
		<p>Listar e incluir os contatos de acionamento de empresas licenciadas para coleta, transporte e tratamento</p> <p>Incluir protocolos para descontaminação de veículos, solo e cursos d'água</p> <p>Incluir análise de implantação/delimitação de uma área próxima para ser utilizada como transbordo ou armazenamento temporário de resíduos ou materiais, com contentores</p>
<b>Treinamento e simulados</b>	Mencionado de forma genérica.	<p>Estabelecer rotina de simulados anuais; registro documental obrigatório, e orientação para execução dos simulados</p> <p>Organização de Simulado de Emergência / SCO com base na Diretriz Operacional N°15, Sistema de Comando em Operações (SCO), do Estado de Santa Catarina</p>
		<p>A fim de servir como referência para a atualização do Plano da Serra, em especial quanto à metodologia adotada nos eventos anteriores, recomenda-se conferir registros, relatórios, fotos, matérias de jornais ou outras fontes a respeito de dois simulados importantes realizados, e quais mais forem pertinentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Simulado de 2010, realizado pela Planeta Ambiental, intitulado "Resposta a Emergência; e</li> <li>- Grande simulado estadual realizado em maio de 2025</li> </ul> <p>Conferir Termo de Referência "Contrato de prestação de serviço para formação de equipe de atendimento de emergência química do município de Joinville" (FUNDEMA, 2013)</p>
<b>Revisão do plano</b>	Sem periodicidade clara	Estabelecer revisão anual ou após emergências relevantes, conforme ABNT NBR 14619:2021

**Fonte:** Elaborado pelo Consórcio.

## 4.2 DETALHAMENTO DE AÇÕES RECOMENDADAS

Algumas das ações apresentadas anteriormente necessitam de maior detalhamento em sua proposição. Assim, este item, estruturado em subtópicos conforme as temáticas de maior complexidade, tem como objetivo complementar as informações já apresentadas de forma resumida nos **Quadros 4.1-1 e 4.1-2**.

### 4.2.1 AÇÕES DE CONTINGÊNCIA

Com base na Lei nº 12.608/12, propõe-se adotar a bacia hidrográfica como unidade de análise para as ações de contingência. Essa escolha, além de possuir respaldo legal, fundamenta-se principalmente na forma como contaminantes eventualmente lançados no meio podem se propagar pelos corpos hídricos. Dessa forma, a contaminação não se restringe ao ponto de origem, alcançando também áreas a jusante, o que reforça a necessidade de ações de emergência integradas tanto nos locais de deflagração quanto nos de atingimento.

A segunda questão a ser destacada refere-se ao impacto que esse tipo de desastre pode causar no abastecimento público de água potável. O comprometimento da qualidade da água bruta e a consequente interrupção da captação ou do fornecimento geram significativos prejuízos sociais e econômicos. Assim, as ações devem priorizar uma resposta rápida, capaz de minimizar os danos à qualidade dos recursos hídricos e restabelecer o abastecimento no menor tempo possível (aumento da resiliência).

Com esses pressupostos, o foco na elaboração das ações deverá ser em procedimentos operacionais, com definição de uma estrutura de gerenciamento de crise, estabelecendo as equipes responsáveis das respostas imediatas à ocorrência; e definição de níveis de emergência, em função da criticidade e dimensão da área afetada, como é mostrado a seguir no **Quadro 4.2.1-1**.

**Quadro 4.2.1-1.** Exemplo de ações generalistas de contingência organizadas por nível de criticidade.

Nível	Exemplos de situações	Consequências	Exemplos de ações típicas	Responsável(is)
<b>Nível 1 – Emergência Local (Controlável)</b>	Pequeno vazamento local, sem risco de incêndio; derramamento controlável	Impactos locais de fácil contingência	Isolamento imediato, contenção com materiais absorventes, limpeza da área, comunicação à central, registro do evento	<i>Lorem Ipsum</i>
<b>Nível 2 – Emergência Regional (Moderada)</b>	Vazamento de médio porte, contaminação de solo, sem atingir corpos hídricos	Impacta áreas num raio de alcance regional, com danos ambientais e podendo afetar população litorânea	Mobilização de grupos específicos de stakeholders, com equipe de emergência, materiais absorventes; comunicação a órgãos locais; início de plano de contenção ampliado	<i>Lorem Ipsum</i>
<b>Nível 3 – Emergência Ampliada (Grave ou Catastrófica)</b>	Vazamento de grande porte, com contaminação de solo e cursos hídricos	Extenso raio de alcance, de montante a jusante, com danos ao meio ambiente e a populações litorâneas e externas afetadas pelo desabastecimento	Requer atuação conjunta de diversos <i>stakeholders</i> . Acionamento de Defesa Civil, Corpo de Bombeiros, órgãos ambientais; interrupção na captação e abastecimento de água; ativação completa do PAE e coordenação com o PLANCON municipal/estadual	<i>Lorem Ipsum</i>

Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

No quadro acima apresenta-se um modelo generalista para contingência, no qual as ações não foram apresentadas de forma operacional e, por isso, deverão ser decompostas em ações detalhadas. Assim, as componentes de níveis, situações, consequências e ações deverão ser adaptadas quanto à realidade e necessidade do contexto da rodovia SC-418.

Para definição das ações, deve-se levar em consideração os cenários de magnitude apresentados no PMGRD. Para desenvolvimento destes, considerou-se dois fatores centrais, observados de maneira conjunta ou individual, sendo: sua evolução, com base em seu potencial destrutivo, raio de alcance e frequência; e pela gestão consequente ao desastre, de maneira a representar:

- I. Cenário 1, desastre de nível 1: desastre corriqueiro, que envolve a participação ativa do Sistema de Proteção e Defesa Civil e do poder público municipal, porém sem amplo comprometimento da capacidade de resposta, e nem alteração em demasia do cotidiano do município;
- II. Cenário 2, desastre de nível 2: desastre atípico, que causa consequências para todo o município, de média intensidade, em situação de emergência; e
- III. Cenário 3, desastre de nível 3: desastres raros, de grande intensidade, com efeitos catastróficos para o município, em geral com decretação de calamidade pública.

A avaliação da magnitude para o risco relacionado a contaminação de água baseou-se no derramamento de poluentes, de forma direta ou indireta, em quantidades relevantes quando analisada a toxicidade do composto e sua persistência no meio (**Quadro 4.2.1-2**). Também foi considerada a degradação da qualidade da água por turbidez causada pela quantidade de material em suspensão, ou nas quantidades de descargas de contaminantes conservativos que, em função dos volumes, podem afetar a qualidade da água, paralisando o abastecimento de alguns locais do município até mesmo afetar regiões vizinhas.

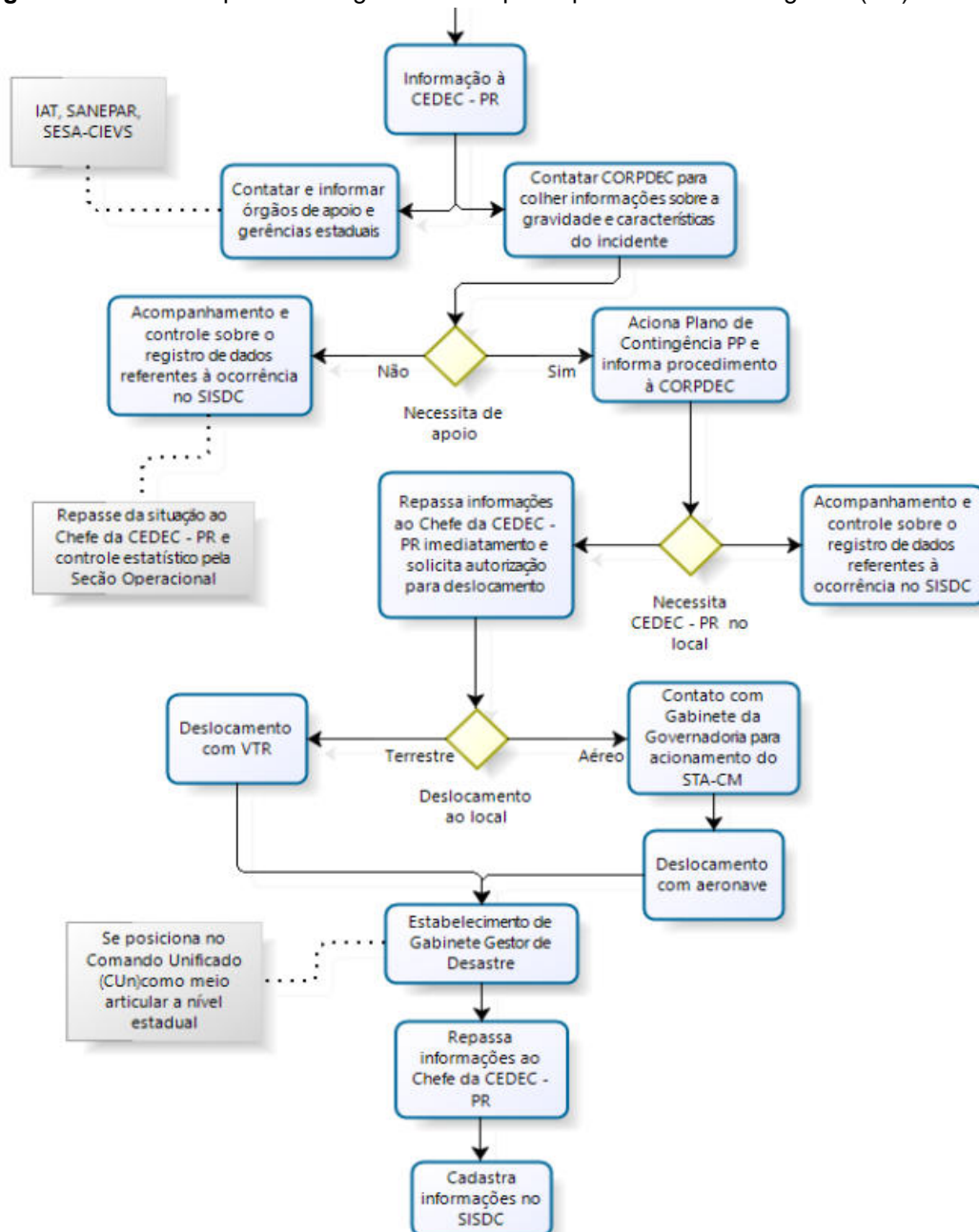
**Quadro 4.2.1- 2. Cenários de magnitude para risco tecnológico relacionados à contaminação da água.**

Cenário	Risco tecnológico – contaminação da água
Cenário 1	<p><u>Baixa Magnitude de Impacto</u>: relacionada a pequenas quantidades de poluentes derramados de forma direta ou indireta no recurso hídrico. Nesse caso, se enquadram os derramamentos de produtos químicos em ambiente de recursos hídricos (COBRADE 2.2.2.2.0) e incêndios urbanos (COBRADE 2.3.1.1.0) para alguns tipos de empreendimentos, ou em acidentes envolvendo o transporte de produtos perigosos. De maneira geral, são causados por quantidades relevantes de compostos inertes (não conservativos) cujos impactos nos recursos hídricos se referem a uma degradação da qualidade causada por turbidez, ou pequenas quantidades (50kg) de descarga de contaminantes conservativos. Assim, referem-se a ocorrências de gestão pontual. São eventos com danos e prejuízos pontuais em cursos d'água, demandando ações de contingência também pontuais, sem afetar captações de água e, conseqüentemente, o abastecimento local. A gestão poderá ser estritamente municipal ou por comitê de bacia hidrográfica, a depender da localização da ocorrência.</p>
Cenário 2	<p><u>Média Magnitude de Impacto</u>: relacionada à derramamento de poluentes, de forma direta ou indireta, em quantidades relevantes quando analisada a toxicidade do composto e sua persistência no meio. Nesse caso, se enquadram os derramamentos de produtos químicos em ambiente de recursos hídricos (COBRADE 2.2.2.2.0) e incêndios urbanos (COBRADE 2.3.1.1.0) para alguns tipos de empreendimentos, além dos desastres relacionados a transportes rodoviários (COBRADE 2.2.4.1.0). Referem-se a uma degradação da qualidade por turbidez causada por grandes quantidades de material em suspensão, ou quantidades moderadas (1000 kg) de descarga de contaminantes conservativos. De maneira geral, se referem a eventos com danos e prejuízos de médio porte, afetando consideravelmente a qualidade da água e paralisando o abastecimento em alguns locais do município. Como referência desse cenário, pode ser citado a ocorrência de vazamento do ácido sulfônico no município, em janeiro de 2024. Pode classificar-se como desastre de nível II, pela Portaria n°220/2022 do MI, a depender das características socioeconômicas do município e a gestão deverá ser por comitê de bacia hidrográfica.</p>
Cenário 3	<p><u>Alta Magnitude de Impacto</u>: relacionada à derramamento de poluentes em quantidades relevantes e com compostos de alta toxicidade e persistência no meio. Trata-se de eventos de derramamento de produtos químicos em ambiente de recursos hídricos (COBRADE 2.2.2.2.0) e incêndios urbanos (COBRADE 2.3.1.1.0) para alguns tipos de empreendimentos, além dos desastres relacionados a transporte rodoviário (COBRADE 2.2.4.1.0). De maneira geral, se referem a eventos com danos e prejuízos de grande porte, afetando consideravelmente a qualidade da água e paralisando o abastecimento em grande parte ou em todo o município, bem como podendo afetar regiões vizinhas. Como referência desse tipo de desastre, cita-se o rompimento do Oleoduto Santa Catarina–Paraná (OSPAR), sendo este um duto ligado à Refinaria Presidente Getúlio Vargas (Repar) da Petrobras, em Araucária, o qual causou vazamento de uma enorme quantidade de petróleo, contaminando a bacia do Arroio Saldanha e os rios Barigui e Iguaçu. Também se inclui como referência o incêndio na Ultracargo em Santos, no bairro da Alemoa, que ocorreu no ano de 2015, durou 9 dias e ocupou 140 profissionais do corpo de bombeiros e um esforço internacional em abastecer as equipes com a espuma necessária para o combate às chamas. A cidade de Santos e o meio ambiente enfrentaram conseqüências graves desse incêndio duradouro. Classifica-se como desastre de nível III, pela Portaria n°220/2022 do MI, e a gestão deverá ser por comitê de bacia hidrográfica.</p>

Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

Poderá ser elaborado, ainda, um fluxograma de resposta no qual ilustra-se a estrutura de atendimento às crises, correlacionando os potenciais eventos com as ações que devem ser executadas (**Figura 4.2.1-1**).

**Figura 4.2.1-1.** Exemplo de fluxograma de resposta para Produtos Perigosos (PP)



**Fonte:** Plano de contingência para incidentes com produtos perigosos no modal rodoviário. Disponível em: [https://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-09/plancon\\_rodoviario\\_-\\_p2r2.pdf?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.defesacivil.pr.gov.br/sites/defesa-civil/arquivos_restritos/files/documento/2020-09/plancon_rodoviario_-_p2r2.pdf?utm_source=chatgpt.com). Acesso em 25/10/25.

Dito isto, deverá ser desenvolvida uma estrutura de a qual indique o cenário de gravidade da ocorrência, as ações que deverão ser desencadeadas e os responsáveis envolvidos. Para operacionalização do documento, as ações deverão ser vinculadas a uma matriz de responsabilidade, detalhada a seguir no **item 4.2.2**.

#### 4.2.2 ATUALIZAÇÃO DAS PARTES INTERESSADAS / STAKEHOLDERS

A matriz de responsabilidades é um instrumento fundamental do Plano de Ação de Emergência (PAE), pois define de maneira clara as atribuições dos diferentes *stakeholders* envolvidos nas ações de resposta e recuperação. Sua correta definição garante a coordenação, evita sobreposição de funções e fortalece a comunicação entre os agentes atuantes.

Considerando que o PAE em vigor possui 15 anos desde sua elaboração, a revisão dessa matriz torna-se essencial para refletir a atual estrutura institucional operante em casos de emergência. Essa atualização assegurará que o plano mantenha sua efetividade operacional e a coerência com as práticas atuais de gestão de riscos e emergências.

Desta forma, recomenda-se a atualização de todas as instituições envolvidas e a organização dessas informações em forma de uma matriz de responsabilidades, indicando nome do responsável, telefone de contato, qual ação o agente ficará incumbido e qual tipo de recurso ele disponibilizará (considerando as possibilidades de: a) recursos humanos; b) recursos materiais; c) recursos tecnológicos; d) recursos logísticos; e) recursos financeiros; e f) recursos institucionais e legais), como no exemplo do **Quadro 4.2.2-1**.

**Quadro 4.2.2-1.** Exemplo de matriz de responsabilidade a ser preenchida no âmbito do PAE.

Grupo de atuação	Instituição	Departamento da instituição	Representant e responsável da instituição	Telefone de contato para emergência	Ação responsável	Tipo de recurso
Lorem Ipsum	Lorem Ipsum	Lorem Ipsum	Lorem Ipsum	(xx) xxxx.xxxx	Lorem Ipsum	Lorem Ipsum
Lorem Ipsum	Lorem Ipsum	Lorem Ipsum	Lorem Ipsum	(xx) xxxx.xxxx	Lorem Ipsum	Lorem Ipsum
(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)	(...)

Com base no material disponibilizado pela Prefeitura Municipal de Joinville, o **Quadro 4.2.2-2** apresenta órgãos que atuarão nesse plano, já divididos por Grupos de Atuação.

**Quadro 4.2.2-2.** Entidades envolvidas organizadas por grupos e por ordem alfabética das siglas

Grupo de Atuação	Sigla	Nome	
G1 - Entidades envolvidas diretamente na elaboração do Plano. Responsáveis pela minuta do plano	CAJ	Companhia Águas de Joinville	
	Defesa Civil/PMJ	Defesa Civil do Município de Joinville	
	SAMA/UGA	Secretaria de Meio Ambiente de Joinville - Gestão Ambiental	
	CBVJ	Corpo de Bombeiros Voluntário do Município de Joinville	
	CHBB	Comitê de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas do Complexo Hidrológico da Baía da Babitonga e Bacias Contíguas	
	COREDEC	Coordenadoria Regional de Proteção e Defesa Civil*	
	G2 - Entidades chave com atuação direta no atendimento às emergências ambientais	Guarda Municipal	Guarda Municipal do Município de Joinville
		IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Naturais Renováveis
		IMA	Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina
		PMA	Polícia Militar Ambiental
PMRE		Polícia Militar Rodoviária Estadual	
Polícia Civil		Polícia Civil	
Polícia Militar		Polícia Militar	
SAMA/UNF		Secretaria de Meio Ambiente de Joinville - Fiscalização	
SIE		Secretaria de infraestrutura do Estado de Santa Catarina	
SEINFRA		Secretaria de Infraestrutura Urbana da Prefeitura de Joinville	
G3 - Entidades com atuação da resposta às emergências	Ambipar	Ambipar Response	
	CBM	Corpo de Bombeiros Militar	
	CIDASC	Companhia Integrada de Desenvolvimento Agrícola de Santa Catarina	
	CRQ	Conselho Regional de Química - 13ª Região	
	DETRANS	Departamento de Trânsito do Município de Joinville	
	EPAGRI	Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina	
	GRAER	Grupamento Aeronáutico da Polícia Militas de Santa Catarina	
	Polícia Científica	Polícia Científica - Antigo IGP	
	SAMU	Serviço de Atendimento Móvel de Urgência e Emergência	
	SES	Secretaria da Saúde do Município de Joinville	

\* Órgão incluído pelo Consórcio

**Fonte:** Fornecido pela Prefeitura Municipal de Joinville - SC

#### 4.2.3 INCLUSÃO DE DADOS ADVINDOS DO PMGRD

O presente item tem por objetivo apresentar um compilado das principais informações sobre a rodovia SC-418, Serra Dona Francisca, que foram levantadas ao longo dos 15 relatórios do PMGRD, a fim de serem devidamente aplicadas na atualização do PAE.

Primeiramente, indica-se que trechos suscetíveis a processos geodinâmicos, além de danos diretos, podem causar indiretamente a ocorrência de acidentes com produtos perigosos. Por isso, faz-se pertinente o destaque ao trecho na altura do km 05, onde a via insere-se em um contexto geológico e geomorfológico com suscetibilidade a

corridas de massa, na qual foi realizado o mapeamento de uma área de risco denominada JOI/083.

Conforme a descrição realizada em campo, nessa área os imóveis ocupam a base de uma encosta com relevo serrano, cuja porção basal está situada na cota 130 m, enquanto o topo do trecho de serra alcança aproximadamente a cota 700 m. Moradores relataram ocorrências de corridas de lama em 1995, quando cerca de 10 imóveis foram atingidos, ocasionando danos estruturais e comprometimento da drenagem local. Observa-se, ainda, a presença de blocos rochosos de variados tamanhos, localizados próximos às drenagens e edificações. E cabe destacar, ainda, que em eventos de chuva intensa, são registradas enxurradas e deposição de lama na drenagem.

A análise de suscetibilidade à corrida de lama foi corroborada por um estudo realizado a partir de simulação de atingimento de sedimentos a partir de escorregamentos nas encostas, o qual indica que a área JOI/083 pode ser impactada por este processo, com poder de atingimento de aproximadamente 30 imóveis em cenário crítico, com altura máxima estimada em 0,65 m de material mobilizado.

Complementarmente ao dito acima, no PAE analisado são indicados alguns pontos críticos nos quais há presença de cicatrizes de deslizamento, incluindo descrição de grande quantidade de sedimentos sobre a pista, diminuindo as condições de segurança. Apresenta-se o seguinte trecho:

“Durante a análise da via foi constatado diversos pontos de surgência d’água sobre a pista (km 91 ao 83), provenientes das fissuras existente no asfalto ou das canaletas laterais obstruídas por restos vegetais da mata ou resíduos descartados pelos motoristas na pista. As surgências d’água são oriundas do lençol freático da área que atinge seu nível mais elevado durante os dias de intensa chuva principalmente nos meses de alto índice pluviométrico, conforme descrito na parte deste estudo”

Essas descrições revelam a ocorrência de saturação do solo, o que pode acarretar movimentos de massa (processos de rastejo e/ou escorregamento). O que deve atentar-se à essas informações é que não só a aderência da pista fica comprometida, como também a possibilidade, em caso de deflagração do processo, de atingimento da massa mobilizada diretamente no veículo com carga perigosa.

Tendo essas descrições de processos geodinâmicos em vista, bem como as chuvas convectivas da serra, recomenda-se que os trechos indicados e outros críticos que ainda serão levantados, sejam monitorados quanto aos índices pluviométricos em escala 24h/7, de preferência com implantação de pluviômetros em locais estratégicos da serra. Da mesma maneira, indica-se a realização de um mapeamento de riscos geológicos dos taludes da rodovia, a fim de analisar a necessidade e localização para instalação de inclinômetros.

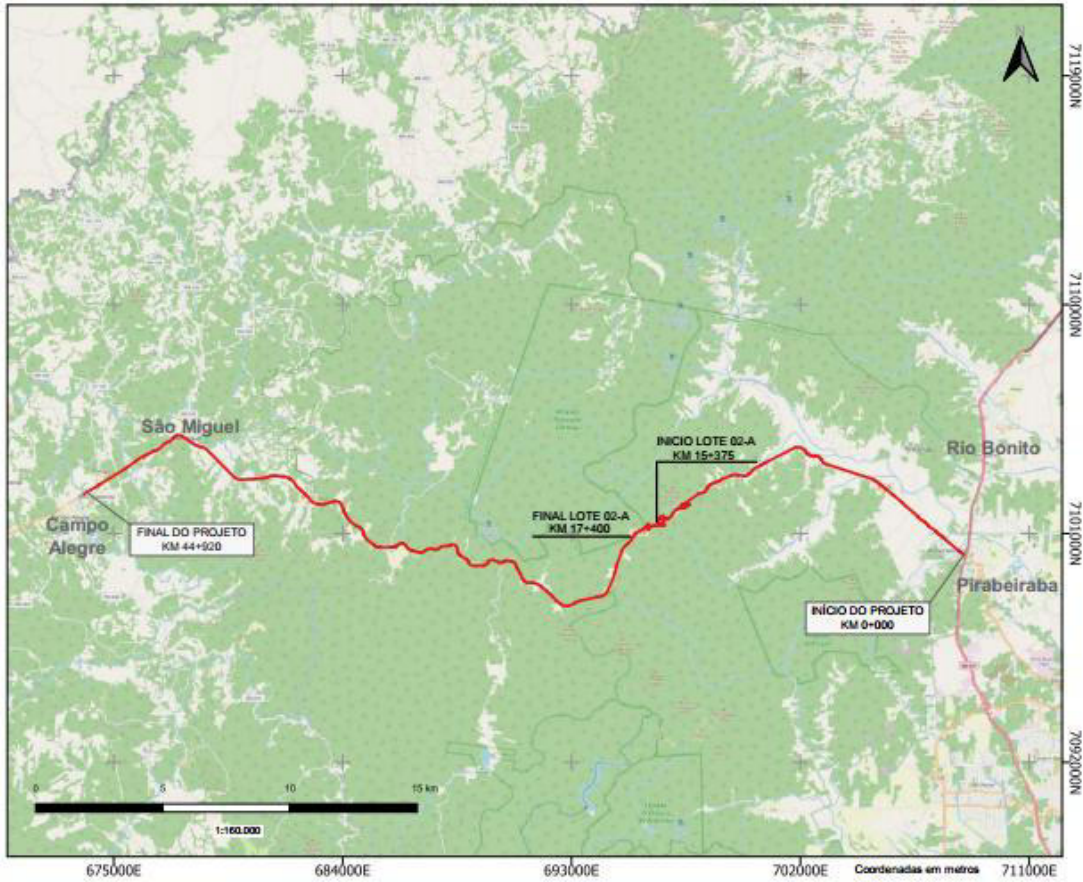
No que tange diretamente ao transporte de produtos perigosos, destaca-se que a rodovia SC-418 deve ser entendida como área de risco para a ocorrência de desastres tecnológicos, demandando a adoção de medidas mitigadoras. Destarte, menciona-se o edital de licitação (Concorrência eletrônica nº 105/2024 da Secretaria de Estado da

Infraestrutura e Mobilidade de Santa Catarina), no qual seu escopo contempla diversas intervenções voltadas à mitigação de riscos da SC-418, entre elas:

- Ajustes de geometria de taludes;
- Execução de terraplenagem;
- Execução de aterros;
- Execução de muros de terra armada;
- Execução de solo grampeado;
- Implantação de sistemas de drenagem profunda e obras de drenagem superficial (com dissipadores de energia, drenos longitudinais e transversais, e galerias de águas pluviais);
- Implantação de bolsões; e
- Implantação de áreas de escape com brita e estruturas para redução de velocidade.

No momento da elaboração do presente documento, parte das obras citadas acima já havia sido iniciada e são ilustradas nas figuras componentes do **Quadro 4.2.3-1** abaixo. Com essas medidas, a vulnerabilidade da via tende a reduzir e terá de ser reavaliada assim que as obras forem concluídas.

**Quadro 4.2.3-1.** Imagens das obras de bolsões e áreas de escape em andamento na SC- 418.



Mapa: Restauração com Aumento de Capacidade da Rodovia SC-418, trecho: BR/101 - Campo Alegre (Entr. SC-110), com extensão aproximada de 44,3 km - LOTE 02. Fonte: PROSUL, 2025.



Construção de área de escape na rodovia SC-418. (Foto: Maiko Richter, 2025)

**Quadro 4.2.3-1.** Imagens das obras de bolsões e áreas de escape em andamento na SC- 418.



Construção de área de escape na rodovia SC-418. (Foto: Maiko Richter, 2025)



Obras em andamento na rodovia SC-418. (Foto: Maiko Richter, 2025)

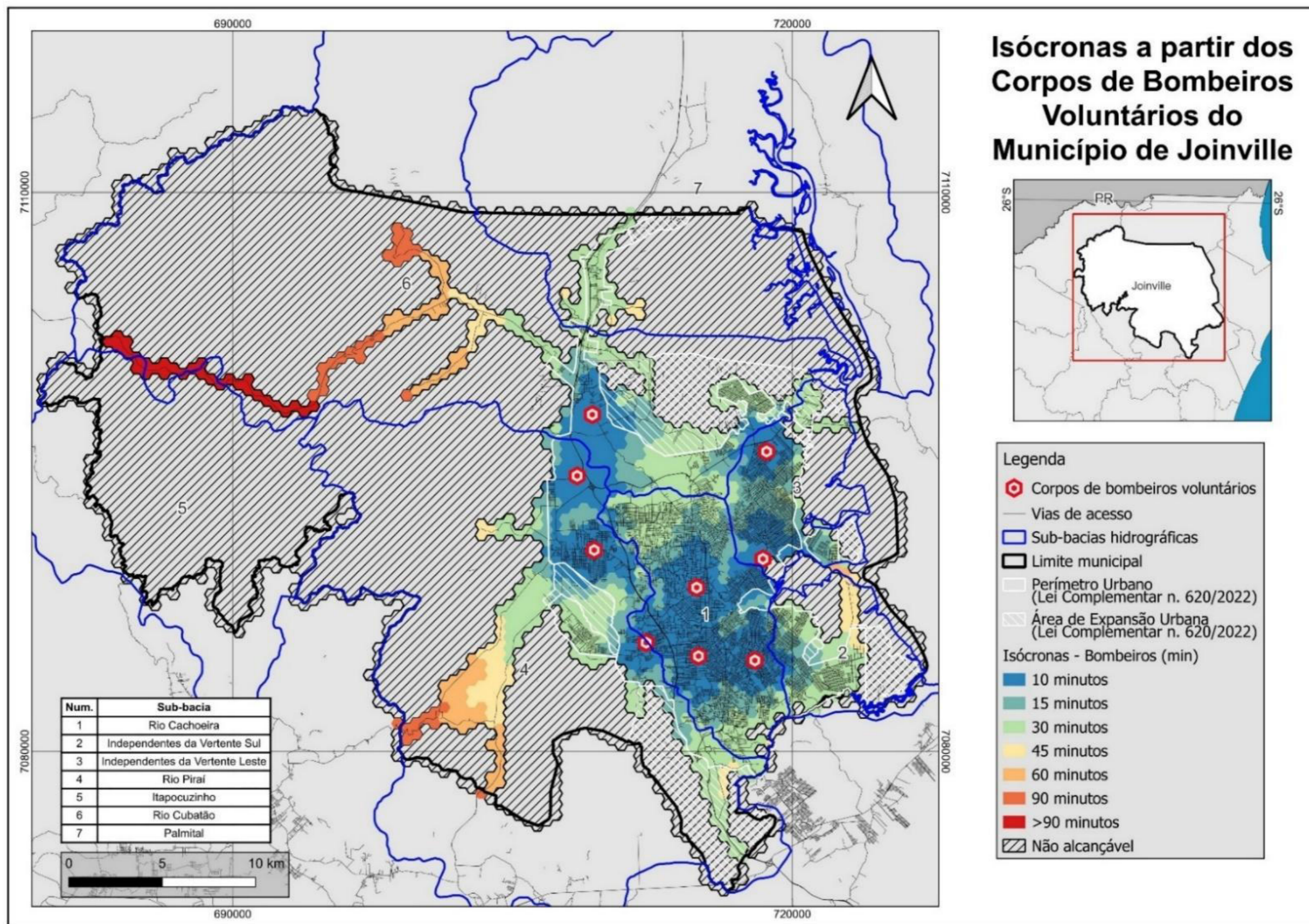
Todavia, notou-se uma lacuna em relação às medidas específicas de segurança para o transporte de produtos perigosos, razão pela qual o Consórcio propôs a incorporação de ações complementares, sendo:

- Implantação de balanças de pesagem para controle de carga;
- Implantação de lombadas eletrônicas;
- Implantação de sinalização em áreas de mananciais;
- Fiscalização frequente e rigorosa do transporte de cargas perigosas; e
- Ampliação do sistema de comunicação emergencial na rodovia.

Para esta última medida citada, o Consórcio analisou a cobertura de telefonia móvel com base em dados da Anatel, a qual identificou falhas de sinal em trechos da Serra Dona Francisca. Diante disso, foram selecionados dois pontos estratégicos (km 16 e km 22) para a instalação de telefones de emergência. Juntamente, recomendou-se a construção de uma central de atendimento emergencial nas proximidades do km 16, local marcado pela ocorrência do vazamento de ácido sulfônico em janeiro de 2024, que funcionará como ponto de apoio equipado com materiais de resposta imediata. Esta estrutura terá função estratégica, servindo como base de apoio equipada com materiais específicos para atendimento a emergências, como mantas de absorção para derramamento de produtos químicos em cursos d'água, proporcionando maior agilidade no enfrentamento de ocorrências. No sentido de agilidade ao atendimento de emergências, recomenda-se, ainda, o uso do mapa de isócronas apresentado como **Figura 4.2.3-2**.

Por fim, como orientação para estudos futuros, incluindo a atualização do PAE, indicou-se um conjunto de ações estruturais de mitigação de riscos, detalhadas na **Quadro 4.2.3-1**, o qual relaciona medidas com respectivas responsabilidades (“Quem? – WHO”) e prazos de execução (“Quando? – WHEN”). Na mesma estruturação, apresenta-se o **Quadro 4.2.3-2** com medidas não-estruturais ligadas, direta ou indiretamente, a Serra Dona Francisca.

Figura 4.2.3-2. Mapa de isócronas a partir do Corpo de Bombeiros do Município de Joinville.



Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

**Quadro 4.2.3-1.** Proposição de medidas estruturais para a SC-418 Serra Dona Francisca.

Ação	O quê? (WHAT)	Onde? (WHERE)	Por quê? (WHY)		Quando? (WHEN)		Quem? (WHO)	Como? (HOW)	Quanto? (HOW MUCH)
			Risco	Aceitabilidade	Prazo para início da execução de obras	Hierarquização			
1	Plano para execução de melhorias para mitigação de riscos tecnológicos na Rodovia SC-418  Instalação de rede de comunicação na estrada da Serra Dona Francisca	Rodovia SC-418 (Estrada da Serra Dona Francisca)	Alto	Intolerável	Imediato: O prazo da realização da obra deverá ser estipulado pelos projetos, contudo o desenvolvimento dos estudos deverá ter caráter imediato	1	Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade – SIE; Secretaria de Infraestrutura Urbana – SEINFRA e Departamento de Trânsito de Joinville – DETRANS	O edital de licitação (Concorrência eletrônica nº105/2024 da Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade de Santa Catarina) para execução de melhorias na rodovia contempla projetos para a mitigação dos riscos tecnológicos: projetos de terraplenagem com acerto de geometria de taludes, adotando cortes com inclinações mais suaves e traçados com curvas mais suaves, execução de aterros, execução de projetos de drenagem superficial contendo sistema de condução de água superficial, dissipadores de energia, drenos longitudinais e transversais profundos, galerias de águas pluviais, além de obras complementares como áreas de escape com brita em pontos estratégicos e estruturas para redução de velocidade, execução de bolsões e áreas de escape  Instalação de telefones em locais sem cobertura de telefonia móvel, próximos aos km 16 e km 22; Construção de uma central de atendimento emergencial, próximo ao km 16, onde ocorreu o vazamento de ácido sulfônico em janeiro de 2024.	Cálculo hora / homem com base na delegação de função para cada representante dos órgãos listados em "Quem"
2	Medidas de controle para garantia da manutenção da mobilidade no caso de ocorrência de eventos	Rodovia SC-418 (Estrada da Serra Dona Francisca), próximo ao km 16	-	-	Imediato: O prazo da realização da obra deverá ser estipulado pelos projetos, contudo o desenvolvimento dos estudos deverá ter caráter imediato	-	Secretaria de Estado da Infraestrutura e Mobilidade – SIE; Secretaria de Infraestrutura Urbana – SEINFRA e Departamento de Trânsito de Joinville – DETRANS e	Uso de barreiras móveis e ou/automáticas etc.	Cálculo hora / homem com base na delegação de função para cada representante dos órgãos listados em "Quem"

Fonte: Elaborado pelo Consórcio

**Quadro 4.2.3-2.** Medidas não-estruturais, no formato 5W2H, para redução da suscetibilidade de riscos não instalados, do PMGRD de Joinville.

Eixo	Ação	Tipologias de processos	O quê? (WHAT)	Por quê? (WHY)	Onde? (WHERE)	Quem? (WHO)	Quando? (WHEN)	Como? (HOW)	Quanto? (HOW MUCH)
MANEJO DOS DESASTRES	Capacitação Continuada dos Técnicos Municipais	Geológico, Hidrológico, Climatológico, Meteorológico, Biológico e Tecnológico	Promoção periódica de cursos, workshops, oficinas para os técnicos que atuam no âmbito da Gestão de Riscos de desastres com objetivo de ampliar e aprofundar a compreensão sobre esses temas por parte das autoridades municipais.	Trata-se de manter um quadro funcional preparado com os conhecimentos mais completos e atualizados o possível para auxílio nas atividades de GRD no município.	Presencial, em locais relacionados aos técnicos municipais, ou em plataformas digitais	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil, Secretaria de Educação (SED), Secretaria de Comunicação (SECOM), Secretaria da Saúde (SES), SEDEC, Universidades e centros de pesquisa articuladas com poder público	Imediato (até 2 anos), com ação contínua	Realização de cursos, palestras e treinamentos. Elaboração de itinerário formativo a partir de planejamento das demandas. Definição dos grupos e temas prioritários para cada eixo de atuação.	Cálculo hora / homem com base na delegação de função para cada representante dos órgãos listados em "Quem"
	Restabelecimento de serviços essenciais Elaboração de logística de limpeza pós-desastre, incluindo destinação de resíduos, limpeza de vias e desobstrução de locais com acúmulo de entulho	Geológico, Hidrológico, Meteorológico e Tecnológico	Planejamento das etapas logísticas da reestabelecimento do funcionamento normal do município ou do bairro afetado	A limpeza das áreas após a ocorrência de desastres de apresenta como um dos principais pontos de atenção na etapa de recuperação. Além do grande volume de material que geralmente necessita ser retirada, há de se considerar os riscos de contaminação por esgoto ou outras substâncias que se misturam à água e à lama nestes contextos, além dos problemas logísticos que as obstruções de vias acarretam. Deste modo, trata-se de uma tarefa complexa e central para o retorno à normalidade nas áreas atingidas, requerendo planejamento prévio e cuidadoso para mitigação dos riscos envolvidos em sua execução.	Todas as áreas do município atingidas	Secretaria de Infraestrutura Urbana (SEINFRA) e Secretaria de Meio Ambiente (SAMA)	Na fase de recuperação, após a ocorrência de um desastre	Identificação dos pontos afetados, priorização e programação das atividades para abarcar todos os pontos, definição de locais adequados para descarte de material removido.	Cálculo hora / homem com base na delegação de função para cada representante dos órgãos listados em "Quem" e a depender das condições apresentadas pela situação de desastre
ARRANJO INSTITUCIONAL	Identificar os recursos aplicados na gestão de risco e gerenciamento de desastres	Geológico, Hidrológico, Climatológico, Meteorológico, Biológico e Tecnológico	Trata-se de etapa de diagnóstico dos recursos existentes no município para atividades de prevenção, mitigação, atendimento de emergência e desastres, ações de educação e comunicação,	Trata-se de momento essencial do planejamento de GRD, em que são identificadas deficiências nos recursos municipais a partir do levantamento das necessidades e verificação da disponibilidade dos recursos para seu atendimento. Caracterizando o cenário presente no município, permite que os planos disponham sobre os meios	Todo o município	Secretaria da Fazenda (SEFAZ) e Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil	Emergencial	Levantamento das atividades necessárias para gestão de risco e desastres no município, itemização dos recursos utilizados em cada uma e os recursos disponíveis para	Sem custo financeiro direto

CONSÓRCIO NIPPON KOEI/REGEA  
Rua Claudio Soares, 72, 3º andar conjuntos 302 e 303

**Quadro 4.2.3-2.** Medidas não-estruturais, no formato 5W2H, para redução da suscetibilidade de riscos não instalados, do PMGRD de Joinville.

Eixo	Ação	Tipologias de processos	O quê? (WHAT)	Por quê? (WHY)	Onde? (WHERE)	Quem? (WHO)	Quando? (WHEN)	Como? (HOW)	Quanto? (HOW MUCH)
			etapa inicial do planejamento para Gestão de Riscos de desastres.	para sua adequação e melhorias para execução das tarefas de GRD.				elas no momento presente.	
	Priorização de recursos para prevenção e mitigação de riscos	Geológico, Hidrológico, Climatológico, Meteorológico, Biológico e Tecnológico	Na fase de normalidade, destinar massivamente recursos para ações de prevenção e mitigação de risco	Comprovadamente, o investimento em prevenção e mitigação dos riscos apresenta maior custo-benefício a Gestão de Riscos de Desastres, haja vista que se investe um montante menor de dinheiro, com um retorno maior de benefícios por meio da redução da probabilidade de ocorrência, bem como no aumento da resiliência em caso de risco iminente.	Todo o município	Secretaria da Fazenda (SEFAZ) Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil	Emergencial	Análise dos recursos disponíveis a GRD no município e direcionamento de montante expressivo às ações de prevenção e mitigação	Sem custo financeiro direto
	Criação da "Comissão de Gestão de Riscos Tecnológicos (CGRT)"	Tecnológicos	Instância local dentro do âmbito do PMGRD, destinada a fortalecer a integração com a CE-P2R2 estadual, enfocando riscos como incêndios e explosões industriais, acidentes com produtos perigosos e eventos relacionados ao transporte viário de tais produtos.	Maior controle sobre os possíveis riscos tecnológicos existentes no município. Articulação facilitada entre entes-chave da gestão de risco tecnológico em Joinville	Indústrias e polos industriais de Joinville	Poder Legislativo Municipal, Associação Empresarial de Joinville (ACIJ), Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil e Secretaria de Meio Ambiente (SAMA)	Imediato (até 2 anos)	A CGRT será formalizada por Decreto Municipal, garantindo atualizações ágeis através de protocolos operacionais e normativas técnicas, e será composta por representantes municipais de partes interessadas, com expertise nos mencionados riscos tecnológicos.	Cálculo hora / homem com base na delegação de função para cada representante dos órgãos listados em "Quem"
	Celebrar Convênios e Parcerias	Geológico, Hidrológico, Climatológico, Meteorológico, Biológico e Tecnológico	Associação com órgãos públicos, agentes privados e entidades do terceiro setor, para atendimentos aos requisitos de GRD dos planos municipais. Promover vínculos que aumentem a disponibilidade e a capacidade de mobilização de recursos para este fim no município.	Aumentar o nível de preparo da estrutura municipal para gestão de riscos de desastres a partir da colaboração de diferentes atores no município.	Todo o município	Secretaria de Administração e Planejamento (SAP) e Secretarias envolvidas na respectiva parceria	Curto prazo (até 5 anos), com renovação de contratos sempre que pertinente à continuidade das ações envolvidas	Definição de convênios e parcerias plausíveis ao aperfeiçoamento da GRD em Joinville, com desenvolvimento de atividades conjuntas e possível expansão das áreas geográficas de atuação. Análise da adequação das leis regulamentárias para disponibilidade de recursos e provimento dos instrumentos legais necessários a cada tipo de associação do poder público.	Cálculo hora / homem com base na delegação de função para cada representante dos órgãos listados em "Quem"
	Construção de uma gestão regional efetiva do risco de desastres	Geológico, Hidrológico, Climatológico, Meteorológico, Biológico e Tecnológico	Promover a integração regional dos municípios para desenvolvimento de ações voltadas à gestão de risco e desastres cujos impactos extrapolem os limites municipais, ou se refiram a sistemas e processos naturais cuja extensão, geralmente na escala das bacias hidrográficas dos principais rios da região, abranja o território de mais de um município.	Estes processos ambientais, considerando seus nexos sistêmicos, demandam planejamento integrado de todos os agentes responsáveis pela modificação das dinâmicas naturais na escala das grandes bacias hidrográficas, consideradas como grandes unidades para o planejamento do ordenamento territorial, e a partir das quais se pode alcançar um mais adequado planejamento a nível de cada município que compõe sua área. Tal articulação promove uma estrutura de eficiente na prevenção e mitigação de riscos, bem como para resposta rápida frente a desastres de impacto regional.	Poderá ser realizado em nível de bacia hidrográfica, articulação intermunicipal ou nível Estadual	Coordenadoria Municipal de Proteção e Defesa Civil, Secretaria de Administração e Planejamento (SAP) e Comitês de Bacias Hidrográficas	Médio prazo (até 10 anos), com ação contínua	Articulação de câmaras técnicas regionais, consórcios intermunicipais e articulação por comitês de bacias hidrográficas	Cálculo hora / homem com base na delegação de função para cada representante dos órgãos listados em "Quem"

Fonte: Elaborado pelo Consórcio.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento apresentou uma análise crítica quanto ao Plano de Atendimento a Emergências (PAE), em vigor para a rodovia SC-418, a fim de propor temas centrais para sua atualização. Com isso, foram feitas proposições que, para serem colocadas em prática, deverão considerar a realidade local. Ressalta-se que, por se tratar de recomendações, não há obrigatoriedade de execução de todas as ações elencadas, com exceção daquelas embasadas por lei ou norma técnica.

Como proposições finais, recomenda-se, primeiramente, que para a atualização do PAE de maneira mais efetiva, seja criado um Grupo Técnico para coordenação e/ou execução dos trabalhos, formado, no mínimo, por integrantes da Secretaria de Proteção e Defesa Civil - SEPROT, da Secretaria de Meio Ambiente - SAMA e da Companhia Águas de Joinville – CAJ, órgãos diretamente ligados ao tema.

Por fim, recomenda-se que o PMGRD seja sempre utilizado como referência para futuros planos que abordem a temática de riscos naturais e tecnológicos, bem como para aqueles de temática ambiental, devido a sua importante base de dados.

## 6 EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Formação	Conselho de Classe
Fernando Machado Alves	Geólogo, Dr.	CREA/SP 5062119280
Camila Bertaglia Carou	Geógrafa, M.Sc.	CREA/SP 5070223575

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Casa Civil. **Lei Federal nº 12.608 de 10/04/2012**. Disponível em <[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12608.htm) > Acesso em 17/01/2023.

PLANETA AMBIENTAL. **Plano de Emergência para transporte de cargas e resíduos perigosos na Serra Dona Francisca, em Joinville-SC**. Revisão 03. 2010.