

# **PROGRAMA DE GERENCIAMENTO DE RISCO (PGR)**

**RL-015/03102019**

**ELABORAÇÃO:** ECO10 ASSESSORIA E ENGENHARIA AMBIENTAL LTDA ME

**INTERESSADO:** PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO JOSÉ DOS CAMPOS

**MARÇO/2022**

**REV.: 002**

## Sumário

1. INTRODUÇÃO .....	3
2. DADOS GERAIS.....	3
• DO EMPREENDIMENTO.....	3
• DO INTERESSADO .....	3
• DO RESPONSÁVEL TÉCNICO .....	3
3. HISTÓRICO.....	4
4. ESCOPO.....	4
5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	5
• Estudos preliminares.....	5
• Projeto básico .....	6
• Projeto executivo.....	6
6. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA.....	6
• Aspectos fisiográficos.....	6
• Uso e ocupação no entorno da obra e adensamento populacional .....	6
• Hidrografia .....	7
• Ambientes naturais .....	9
7. IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS.....	10
8. IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS COM PRODUTOS PERIGOSOS	10
• ESTOQUE.....	10
• ABASTECIMENTO .....	13
• OPERAÇÃO.....	14
9. HIPÓTESES ACIDENTAIS .....	15
10. PROPOSIÇÃO DAS AÇÕES PREVENTIVAS .....	18
11. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS.....	20

## 1. INTRODUÇÃO

Acidentes ambientais ocorridos em indústrias na década de 80 despertaram a atenção das autoridades governamentais, da indústria e da sociedade. Desta forma, passou-se a buscar mecanismos para evitar que tais acontecimentos ocorressem. Técnicas para identificação de perigo e estimativas das consequências causadas por incêndios, explosões e liberações de substâncias tóxicas, como o PGR, foram gradativamente adaptadas e aperfeiçoadas e tornaram-se ferramentas para o gerenciamento de riscos de atividades industriais.

O programa de Gerenciamento de risco (PGR), com diretrizes indicadas na Norma Regulamentadora Nº 1, a qual busca reduzir os riscos de acidentes ao obter conhecimento dos riscos impostos pelo empreendimento à população externa.

Portanto o presente Programa de Gerenciamento de Risco (PGR) apresenta procedimentos para diretrizes para a Prefeitura Municipal de São José dos Campos identificar, avaliar, propor medidas e controlar os riscos de acidentes ambientais que possam colocar em risco a integridade física dos trabalhadores; a segurança da população e a segurança do meio ambiente durante a fase de obras de implantação de ligação viária da Avenida Via Norte à Rodovia Vicinal SJC-247.

## 2. DADOS GERAIS

### • DO EMPREENDIMENTO

**Denominação:** Ligação Viária Av. Via Norte à Rodovia Vicinal SJC-247 (ou Via Jaguari)

**Área da obra:** aproximadamente 159.337,00 m<sup>2</sup>

**Endereço:** Av. Via Norte, s/n, São José dos Campos – SP

**Coordenadas UTM:** Zona 23 K; 408.347 m E; 7.436.914 m S

### • DO INTERESSADO

**Razão social:** Município de São José dos Campos

**CNPJ:** 46.643.466/0001-06

**Endereço:** R. José de Alencar, 123, Centro, São José dos Campos – SP

**Responsável legal:** Gláucio Lamarca Rocha

**CPF:** 062.498.658-61

**Vínculo:** Secretário de Obras

### • DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

**Nome:** David Franz

**CPF:** 352.893.648-70

**CREA:** 5063512250-SP

**Endereço:** R. República do Iraque, 40, Sala 901, Jd. Oswaldo Cruz, São José dos Campos – SP

**Telefone:** (12) 3209-3326

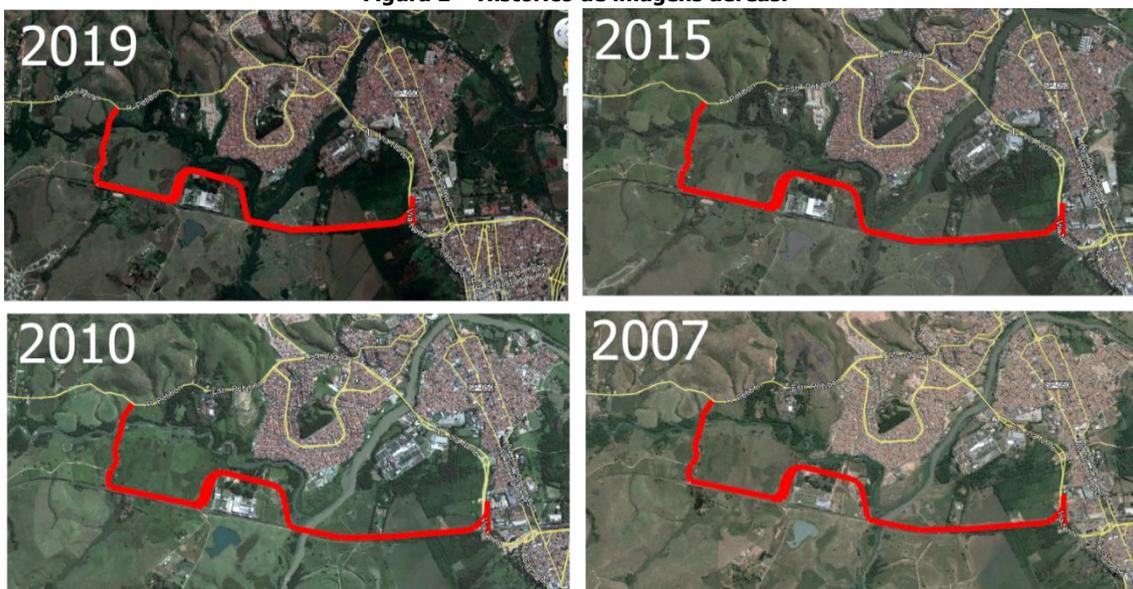
**E-mail:** [contato@consultoriaeco10.com.br](mailto:contato@consultoriaeco10.com.br)

### 3. HISTÓRICO

A realização do estudo histórico possibilita a reconstituição da maneira como foram desenvolvidas as atividades de manejo, produção, armazenamento e disposição de substâncias em uma área, além da evolução do uso e ocupação do solo nas adjacências e o posicionamento dos bens a proteger, caso existam.

Em imagens aéreas, foi possível constatar que não houve alterações significativas no uso e na área impermeabilizada/edificada do entorno da propriedade objeto, como pode ser demonstrado na Figura 1.

Figura 1 – Histórico de imagens aéreas.



Fonte: adaptada de Google Earth (2019).

Ainda, em consulta ao banco de dados da CETESB, não foram localizadas licenças anteriormente expedidas para o endereço da área objeto do estudo.

### 4. ESCOPO

Para que seja possível a implementação de um PGR, faz-se necessário a antecipação dos riscos ambientais (prevenção) ou prognóstico dos possíveis riscos que possam ser detectados ao realizar uma análise preliminar de risco de uma atividade ou processo específico.

Assim, a prevenção deverá conter a análise de novas instalações que ocorrerão ao longo do projeto, métodos ou processos de trabalhos ou de modificações daquelas já existentes, de forma a identificar os potenciais riscos e expor medidas de proteção para que os riscos sejam eliminados ou reduzidos.

Seguido da prevenção, faz-se o reconhecimento dos riscos organizacionais existentes estabelecendo prioridades, metas e cronogramas. Além disso, a avaliação dos fatores de risco e de exposição dos trabalhadores é necessária, de maneira a acompanhar as medidas de controle que serão implantadas, visando eliminar, controlar ou minimizar os riscos encontrados nas fases anteriores.

Outra etapa que deve ser feita é a monetarização da exposição aos fatores de risco, o registro e manutenção dos dados, por fim faz-se a avaliação do programa constantemente.

O PGR deve contemplar os aspectos de:

- Riscos físicos, químicos e biológicos;
- Atmosferas explosivas;
- Deficiências de oxigênio;
- Ventilação;
- Proteção respiratória, de acordo com a instrução normativa nº. 1, de 11/04/94, da secretaria de segurança e saúde no trabalho;
- Investigação e análise de acidentes do trabalho;
- Ergonomia e organização do trabalho;
- Riscos decorrentes do trabalho em altura, em profundidade e em espaços confinados;
- Riscos decorrentes da utilização de energia elétrica, máquinas, equipamentos, veículos e trabalhos manuais;
- Equipamentos de proteção individual de uso obrigatório, observando-se no mínimo o constante na norma regulamentadora nº 6;
- Estabilidade do maciço;
- Plano de emergência; e
- Outros resultantes de modificações e introduções de novas tecnologias.

## **5. CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

O empreendimento busca implantar a rodovia que liga a Av. Via Norte (Av. Ruy Barbosa) à Rodovia Vicinal SJC-247 (Estrada Municipal Jaguari/ Petybon), com extensão total de 5,6 km. O empreendimento se encontra na região norte do município de São José dos Campos, totalmente inserido na macrozona urbana.

Durante as obras serão implantados 3,3 km de extensão, unida a uma ponte, de uma via nova, com duas faixas de rolamento de 3,5 m cada uma e largura total da pista de 7,0 m. Além disso, será duplicado e recapeado 2,3 km da pista simples já existente, resultando em uma largura média de 7,0 m.

Para que o empreendimento ocorra três fases serão realizadas, são elas:

- Estudos preliminares;
- Projeto básico;
- Projeto executivo.

### **• Estudos preliminares**

Durante esta fase as atividades que serão executadas estarão relacionadas a seleção de diretrizes de traçado a ser detalhada na fase de projeto básico, considerando alternativas de traçados para trechos novos, ou seja, obter dados, estabelecer critérios, elementos de controle e parâmetros de projeto, sugerir alternativas para o traçado, estimar o custo, analisar e comparar todas as alternativas encontradas de forma a selecionar a melhor diretriz.

Para isso, desenvolvem-se estudos de tráfego, estudos geológicos e geotécnicos e estudos hidrológicos.

- **Projeto básico**

Descrever detalhadamente o traçado optado na fase anterior, as vezes sendo necessário o ajuste de traçado devida à aspectos de ordem ambiental ou outros.

Com base na Lei Nº 8.666, de 21 de junho de 1993, que institui normas para licitações e contratos da Administração Pública, o produto final deve conter elementos com nível de precisão adequado que permita a caracterização da obra embasando na etapa anterior, assegurando viabilidade técnica e os fatores de mitigação dos impactos ambientais causados pela obra. Além de definir o custo da obra, os métodos de implantação e prazo de execução.

Nesta fase deve conter: Projeto básico de geometria; Projeto básico de terraplenagem e projeto de depósitos de materiais excedentes e áreas de empréstimo; Projeto básico de drenagem com base no projeto básico de drenagem; Projeto básico de obras-de-arte especiais; Projeto básico de túneis; Projeto básico de pavimentação; Projeto básico de sinalização e de dispositivos de segurança; Projetos Básicos Complementares (Eventualmente pode-se prever obras e serviços complementares).

- **Projeto executivo**

Nesta fase elabora-se o projeto executivo, que especifica os elementos necessários e suficientes para execução da obra.

Além de executar os projetos contidos na fase de projeto básico.

## **6. CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E SOCIOECONÔMICA**

- **Aspectos fisiográficos**

Na Área de Influência Indireta e Direta do empreendimento, são observados os seguintes aspectos geomorfológicos (Quadro 14). A área pertence à Unidade Morfoestrutural Planalto Atlântico, a Unidade Morfoescultural Planalto Central Ocidental e Formas de Relevos de Colinas (Amplas e Baixas).

As formas mais típicas de relevo observadas nas áreas de influência, especialmente na AID/ADA. Observa-se que o terreno apresenta uma topografia suave, com declividades que variam entre 0 a 20% e altitudes que variam de 600 a 700 metros. Os topos são normalmente planos, e as vertentes possuem formas convexas, com declives suaves. Representam as colinas amplas com os topos planos.

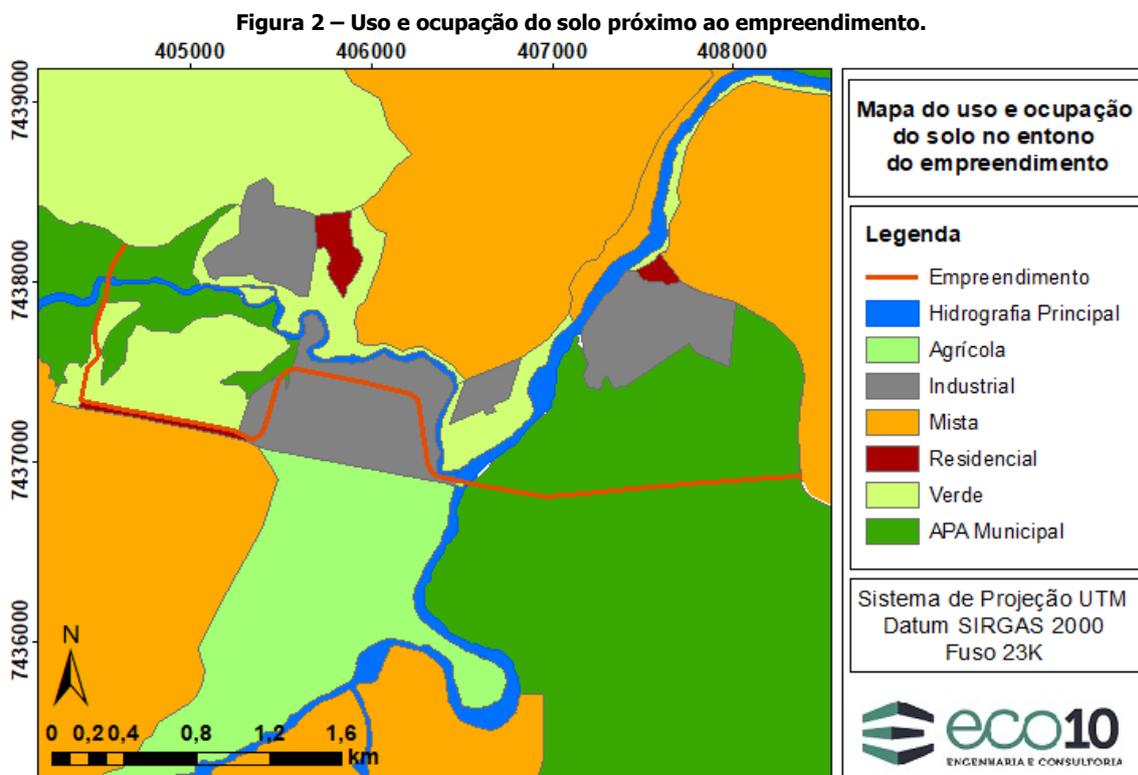
Possuem locais com topos planos, enquanto que as vertentes se apresentam com formas convexas (colinas amplas). Na planície de inundação dos Rios Jaguari e Paraíba do Sul, o relevo apresenta-se plano, como locais de acúmulo de água.

- **Uso e ocupação no entorno da obra e adensamento populacional**

O espaço urbano se desenvolve formando uma configuração que é decorrente de diversos fatores. Entre eles está a forma, tipologia de ocupação e uso de solo urbano, ocupação espontânea que é influenciada pelo sistema viário e transportes, topografia, hidrografia, disponibilidade de redes de infraestrutura, equipamentos e serviços.

Com base em imagens aéreas foi realizada análises no local do empreendimento para caracterização do uso e ocupação do solo. Dentre a classificação existente (Uso Agrícola,

Industrial, Residencial, Zona Mista e Zona Verde) o empreendimento interceptará as zonas verde e industrial, como pode ser observado na Figura 2.



**Fonte: elaborado pela ECO10 com base na caracterização do local**

É possível verificar na Figura 1 que a área urbanizada, ou seja, maior adensamento populacional está localizado acima do empreendimento, representada pela zona mista superior e pela zona residencial na Figura 2.

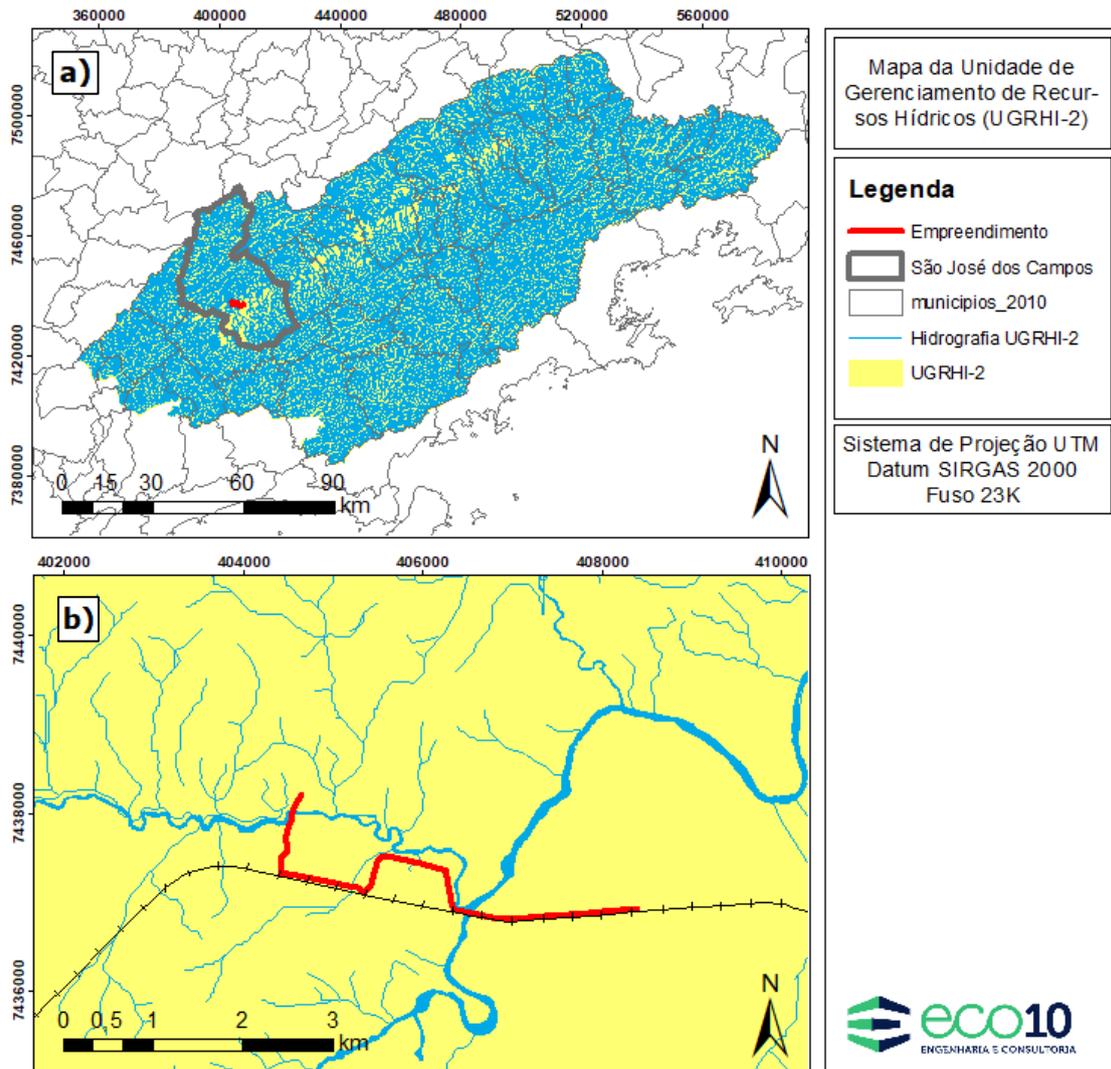
- **Hidrografia**

Com base no Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SigRH), o empreendimento localiza-se na Unidade de Gerenciamento de Recurso Hídrico 2 (UGRHI-2), referente ao trecho do médio curso do rio Paraíba do Sul pertencente ao Estado de SP, como pode ser observado na Figura 3 a).

Nesta região, do médio curso do rio, as altitudes que variam entre 500 e 600 m e o rio percorre um traçado sinuoso por entre morros cristalinos e colinas sedimentares aplainadas, cortando a área urbana, formando desta forma uma importante planície de inundação ao pé da serra da Mantiqueira.

O traçado previsto para receber melhorias e/ou construção de nova via, passará sobre dois grandes corpos hídricos: o rio Paraíba do Sul e o rio Jaguari ao lado da via férrea, além disso, interceptará um pequeno afluente da margem direita do rio Jaguari, como pode ser observado na Figura 3 b).

**Figura 3 – Localização do empreendimento em relação à UGRHI-2 e sua hidrografia.**



Fonte: elaborado pela ECO10 com os arquivos *shapefiles* disponibilizados pela PMSJC (2018) e pela Agência Nacional de Águas (ANA) (2013).

Em relação ao Rio Paraíba do Sul temos que os principais usos da água são: abastecimento (14,2 milhões de pessoas abastecidas), irrigação, geração de energia hidrelétrica e diluição de esgotos. Esses usos múltiplos de suas águas, quando associados a degradação do meio ambiente e o lançamento inadequado do esgoto e afluentes industriais prejudicam na vazão do rio, além de afetar o consumo doméstico e as atividades econômicas ligadas à agricultura, pesca e navegação.

Já no Rio Jaguari é um afluente a margem esquerda do rio Paraíba do Sul que possui ao longo de seu curso d'água uma represa, onde realiza-se a captação de água para a população em seu entorno.

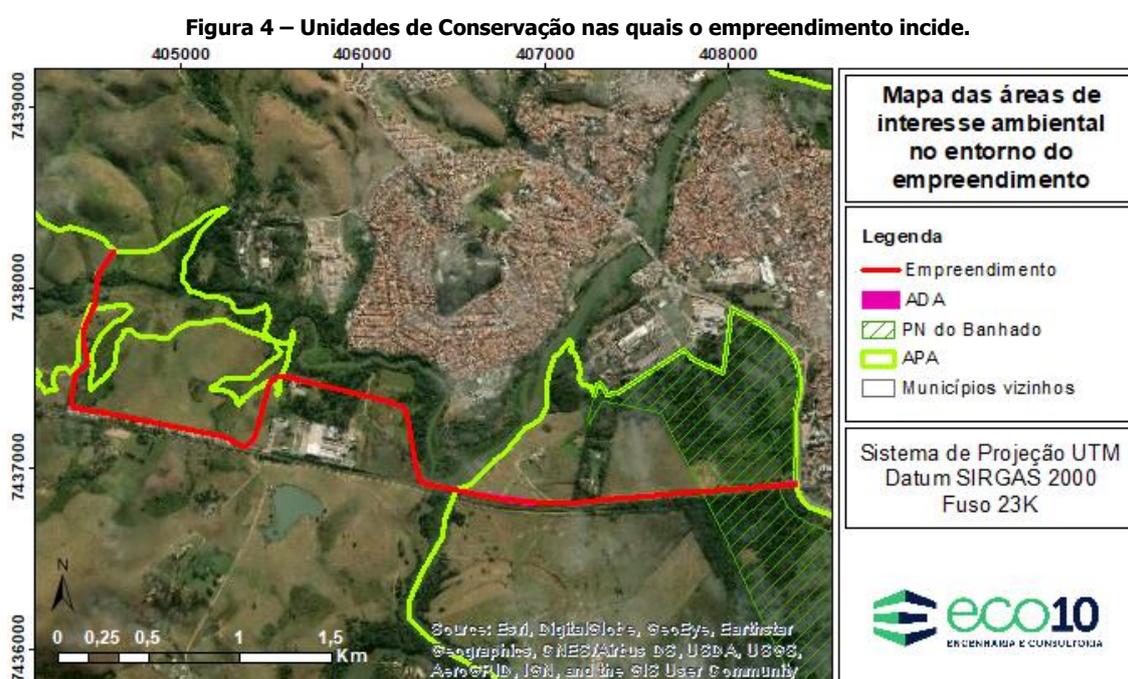
Para que os cursos d'água que o empreendimento intercepta não sofram transposição nem maiores impactos ambientais, uma ponte pré-existente será alargada para a passagem dos veículos.

- **Ambientes naturais**

Conforme já registrado neste RAP, a ADA do empreendimento coincide parcialmente com a Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal das Planícies Aluvionares dos Rios Paraíba do Sul e Jaguari (UC de Uso Sustentável municipal, sobreposta a Área de Proteção Ambiental (APA) do Banhado (UC de Uso Sustentável estadual), instituída pela Lei Estadual nº 11.262/2002.

De acordo com o Plano Diretor municipal (Lei Complementar nº 612/2018), na ocorrência de sobreposição entre APA municipal e APA estadual, o modelo de gestão compartilhada deve ser adotado.

A ADA do empreendimento também incide sobre no Parque Natural Municipal do Banhado (PNMB), instituído pela Lei 8.756/12, uma UC de Proteção Integral. As Unidades de Conservação citadas são demonstradas na Figura 4.



Fonte: elaborado pela ECO10 com os arquivos *shapefiles* disponibilizados pela PMSJC (2018).

A região do banhado é composta pela fisionomia Floresta Estacional Semidecidual Aluvial, que precedeu à ocupação humana intensiva, que estava sobre a planície aluvial do rio Paraíba do Sul, atualmente grande parte da área é composta por pastagens destinadas à pecuária extensiva, culturas temporárias e reflorestamento, além disso, boa parte desta formação vegetal foi suprimida devido à construção da Estrada de ferro Central do Brasil como pode ser observado na Figura 4.

Apesar das leis de proteção, o local é caracterizado pela ocorrência de ocupação urbana indevida, visto a sua recente aprovação como unidade de conservação. Além disso, devido ausência de fiscalização apresenta alta taxa de degradação.

Visto o cenário em que o empreendimento se encontra, verifica-se a necessidade de se tomar medidas preventivas para minimizar acidentes no trecho, tais como a implantação de sinalizações verticais com informativo da velocidade da pista.

A sinalização vertical deve seguir todos os critérios descritos nas normas da ABNT aplicáveis, bem como as diretrizes do manual brasileiro de sinalização de trânsito, emitido pelo Conselho Nacional de Trânsito - CONTRAN. Além disso, também podem ser adotados, para o dimensionamento estrutural da sinalização, os padrões internacionais propostos pela *AISC* (*American Institute of Steel Construction*).

## 7. IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

Durante a fase de obras são utilizados diversos produtos químicos, entre eles estão os classificados como perigosos que de acordo com a NORMA BRASILEIRA ABNT NBR 10004, que dispõe sobre as classificações de resíduos sólidos, os Resíduos classe I – Perigosos são aqueles que apresentam periculosidade, em função das suas propriedades químicas ou infecto-contagiosas que tem como característica ser inflamável, corrosivo, reativo, tóxico ou patogênico.

No caso do presente estudo, tem-se que os produtos perigosos utilizados são:

- Derivados de petróleo: diesel, gasolina, lubrificantes, cimento asfáltico, asfaltos diluídos e outros;
- Impermeabilizantes, que evitam a penetração das intempéries;
- Silicones, que possuem inúmeras aplicações, entre elas: agentes de polimento, vedação, proteção, impermeabilizantes e lubrificantes;
- Baterias;
- Aditivos químicos para motores e sistema de refrigeração;

Em relação as baterias, aditivos químicos para motores e sistema de refrigeração, diesel e gasolina será utilizado quantidade suficiente para o abastecimento e suprimento dos veículos que realizarão a obra. Salienta-se que tais produtos não serão estocados.

Já os silicones serão utilizados na quantidade necessária para a implantação de 3,8 km de via. Quando estocados serão em pequenas quantidades, de forma que sejam comportados no local de armazenamento de produtos inflamáveis.

Na tabela abaixo é apresentado os produtos que serão utilizados durante as obras da Via Jaguari.

**Tabela 1 – Quantidade de produtos a serem utilizados nas Obras da Via Jaguari.**

<b>Item</b>	<b>Qntd</b>	<b>Unidade</b>
CAP (cimento asfáltico)	454	t
Cimento para concreto	630.536,8	Kg
Óleo Diesel	630.000	L
Impermeabilizantes	45.588,24	L
Concreto asfáltico	1.965,888	m <sup>3</sup>
Asfalto diluído	1.965,888	m <sup>3</sup>

As demais quantidades serão apresentadas posteriormente a obtenção da LI.

## 8. IDENTIFICAÇÃO DAS ATIVIDADES RELACIONADAS COM PRODUTOS PERIGOSOS

### • ESTOQUE

Em obras e serviços rodoviários os riscos ambientais relacionados com os produtos perigosos são provenientes principalmente das operações que contemplam máquinas e veículos,

ou seja, o abastecimento e a manutenção, uma vez que esses equipamentos fazem uso de combustíveis e lubrificantes. Tais produtos devem ser armazenados de forma a respeitar a Norma técnica NBR 12235, que fixa as condições exigíveis para o armazenamento de resíduos sólidos perigosos de modo a proteger a saúde pública e o meio ambiente, Resolução CONAMA 273/2001

Portanto, os resíduos sólidos perigosos, como baterias, que são utilizadas nos veículos que circularão pela obra, são armazenados em recipientes em uma área dotada de piso impermeabilizado, devidamente isolada e sinalizadas.

Substâncias perigosas, como os derivados de petróleo, hidro-repelentes, são armazenadas em áreas dotadas de barreiras de contenção de vazamentos e de extintores de incêndios; tal área é devidamente isolada, sinalizada e dispõe de abrigo contra chuvas e radiação solar.

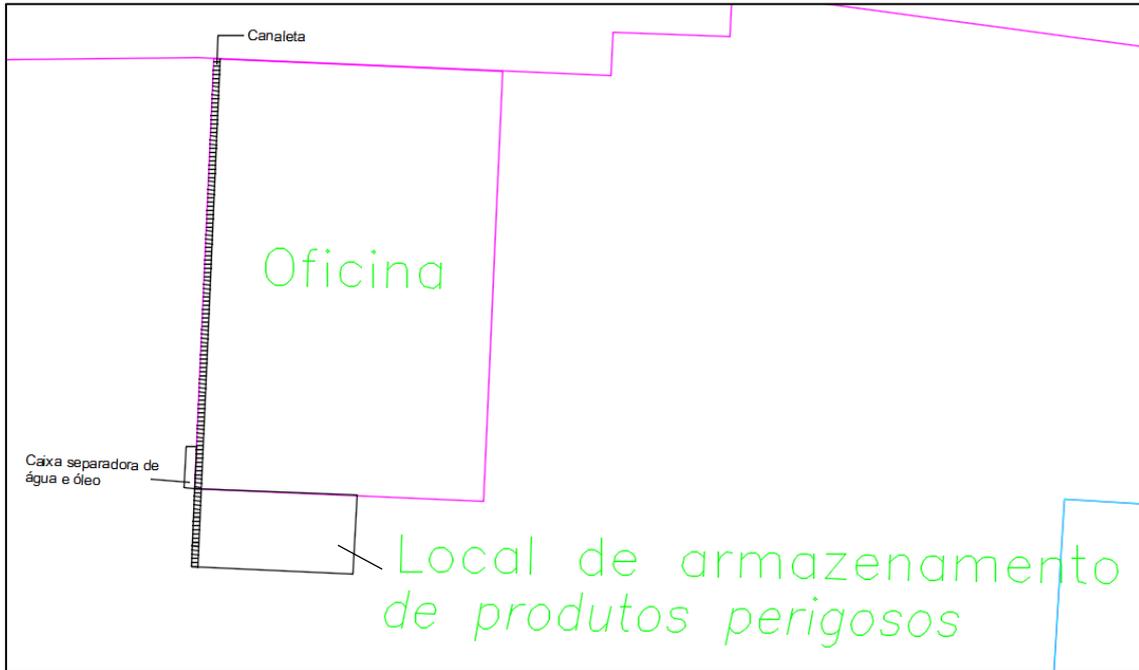
Efluentes líquidos gerados nas áreas de manutenção e lavagem são estocados em recipientes metálicos (tambor) devidamente identificados, armazenados juntamente com os recipientes de resíduos sólidos;

Portanto, os produtos supracitados serão armazenados onde atualmente é a quadra poliesportiva do clube de campo da fábrica J Macêdo - futuro canteiro de obras da Via Jaguari. Terá uma área de 28,00 m<sup>2</sup>.

**Figura 5 – Localização do local de armazenamento de produtos perigosos em relação as demais instalações do canteiro de obras**



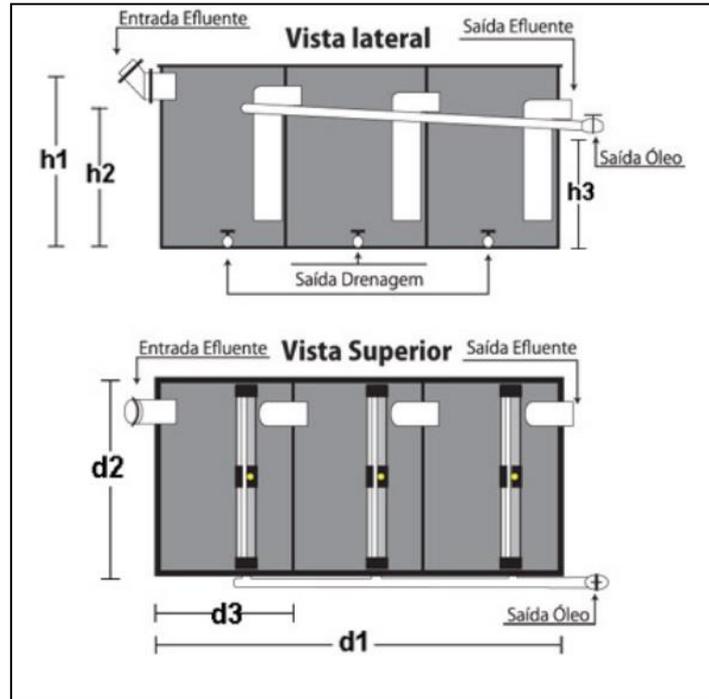
**Figura 6 – Layout do local de armazenamento de produtos perigosos**



Visto que os produtos armazenados nesse local são potencialmente poluidores e perigosos, as medidas a seguir devem ser executadas.

- As instalações devem possuir cobertura dotada de ventilação lateral;
- O piso deve ser pavimentado com concreto impermeável, com caimento para canaletas impermeáveis. Salienta-se que o local de armazenamento estará localizada na quadra poliesportiva, desse modo, o piso já se encontra impermeável, devendo apenas ser verificado a existência de rachaduras. Caso, haja rachaduras deverá ser aplicado selante de modo a impermeabilizar e impedir a infiltração de percolado no local;
- As canaletas devem ser ligadas a um sistema separador de água e óleo – SAO com capacidade de armazenamento de 500l, que estarão enterradas no solo. Sendo que o tubo de entrada (Afluente) estará com caimento de no mínimo 2%, e mais alto que a saída (efluente), para que o fluxo da caixa siga nesse sentido;

**Figura 7 – Representação Caixa separadora água e óleo a ser utilizada durante as obras**



Fonte: Sindirepa

Sendo as medidas de saca segmento apresentada na tabela a seguir.

**Tabela 2 – medidas caixa separadora de água e óleo.**

VAZÃO	H1	H2	H3	D1	D2	D3
1.000 l/h	800 mm	625 mm	850 mm	540 mm	1200 mm	400 mm

- Durante o funcionamento a caixa permanecerá no local até atingir a capacidade máxima de armazenamento. No momento em que atingir a capacidade máxima, será informado ao destinador, que recolherá e destinará o resíduo perigoso (Classe I), mediante obtenção prévia do CADRI da CETESB adequadamente tal resíduo.
- O Sistema Separador de Água e Óleo (SAO) deve passar por limpeza e manutenção frequentes conforme identificado pelo supervisor Ambiental;
- O sistema de limpeza de peças e ferramentas deve ser mantido em circuito fechado, minimizando a geração de resíduos oleosos;
- O óleo usado deve ser adequadamente armazenado e ter destinação adequada como perigoso (Classe I), mediante a obtenção prévia de CADRI da CETESB;
- Deve haver segregação e armazenamento de óleo e outros produtos químicos, com bacia de contenção impermeável e coberta;
- A área de lavagem dos veículos deve ser drenada e conectada ao SAO;

#### • ABASTECIMENTO

Conforme a obra evolui, os recursos vão sendo utilizados e aqueles que estão armazenados vão se esgotando. No período do abastecimento, por se tratar de produtos perigosos, faz-se necessário procedimentos para que não ocorra nenhum tipo de acidente nem impactos ambientais.

A fim de reduzir os impactos gerados pelo abastecimento dos veículos e maquinários durante as obras, tal atividade será executada por meio de caminhão comboio no local em que os maquinários estiverem trabalhando.

**Figura 8 – Exemplo caminhão comboio.**



**Fonte: Mecânica básica.**

Salienta-se que o abastecimento dos veículos e maquinários deverá ser realizado em locais planos, longe de cursos d'água, de modo que, caso aconteça algum vazamento, a água não entre em contato com o material contaminante.

Ademais, o caminhão comboio deverá possuir o kit de emergência de abastecimento para casos de emergência, composto por:

- 01 Extintor de incêndio;
- 04 calços para rodas (150x200x150mm);
- Fita zebra para isolamento da área do acidente;
- Dispositivos para sustentação da fita;
- Placas "Perigo Afaste-se";
- 05 cones refletivos nas cores laranja e branco;
- 01 pá de fibra anti-faiscante para remover terra em pequenos vazamentos;
- 01 enxada de fibra anti-faiscante para juntar pequenos vazamentos;
- 01 lanterna anti-explosão com pilhas/baterias;
- 01 martelo não-metálico.

Em caso de vazamento ou derramamento de óleos, graxas ou combustíveis as medidas descritas no Plano de Ação de Emergência (PAE) deverão ser tomadas.

Em relação as baterias serão efetuadas as trocas e manutenções no local da oficina.

#### • **OPERAÇÃO**

Por se tratar de um empreendimento rodoviário, veículos que transportam produtos químicos circularão constantemente, conseqüentemente riscos de acidentes com esses produtos transportados são frequentes.

## **9. HIPÓTESES ACIDENTAIS**

Durante a fase de obras pode ocorrer algum acidente, envolvendo os produtos perigosos, que venha a trazer risco para a saúde humana e o meio ambiente. Para evita-los aplicou-se o método de análise preliminar de perigos (APP), (Tabela 1.1 e 1.2) que tem como objetivo identificar em uma instalação os perigos existentes.

Durante a fase de obras são utilizados produtos químicos como hidropelentes, que objetivam proteger contra agentes agressores, reduzindo a lixiviação, impermeabilizantes, que evitam a penetração das intempéries, e silicones, que possuem inúmeras aplicações, entre elas agentes de polimento, vedação, proteção, impermeabilizantes e lubrificantes.

Salienta-se que esses produtos químicos, quando armazenados ou descartados não correm o risco de contaminar os recursos hídricos, visto que o local de armazenamento/descarte encontram-se distantes de cursos d'água.

**Tabela 1. 1 – Análise Preliminar de Perigo (APP) da obra Via Jaguari.**

Perigo	Atividade	Risco	Causas	Consequências	Danos externos	Proteções existentes	Hipótese acidental
<b>Diesel e Gasolina</b>	Armazenamento de Óleo diesel	Liberação acidental de combustível/ incêndio e explosão	Vandalismo ou terrorismo	Contaminação do solo, contaminação do recurso hídrico, danos materiais graves, danos pessoais graves	Saúde pública e a vida, poluição ambiental	Cadeado, segurança	Invasão as obras
		Incêndio e explosão;	Ruptura ou vazamento de conexões e válvulas unida a fonte de ignição; descarga atmosférica ou outras fontes de ignição e mistura ar e combustível	Danos pessoais e materiais graves	Saúde pública e a vida, poluição ambiental	Manutenção dos equipamentos armazenagem em local adequado	Falta de troca das válvulas e mangueiras no prazo exigido pela Lei
	Abastecimento	Evaporação de combustíveis ; queda de produto nos cursos d'água	Exalação ao abastecer os veículos; Ruptura ou vazamento de conexões e válvulas do caminhão comboio	Doenças cancerígenas, respiratórias, circulatórias e da pele, dores de cabeça, tonturas; contaminação do recurso hídrico	Saúde pública e a vida, poluição ambiental; Pessoais	Ventilação natural; Manutenção dos equipamentos	Mal uso da máquina; Falta de troca das válvulas e mangueira
<b>Lubrificantes</b>	Descarte	Contaminação do solo	Desarte inadequado	Poluição do ambiente que foi descartado	Saúde pública e a vida, poluição ambiental	Treinamento e informação	Descarte inadequado
<b>Cimento Asfáltico</b>	Preparação do asfalto	Levantar micro partículas de cimento asfáltico	Aplicação inadequada do cimento	Irritação à pele, irritação ocular séria, irritação respiratória , sonolência e vertigem, dano aos órgãos do trato respiratório e à pele através da exposição repetida ou prolongada.	-	EPI's	Preparação inadequada de forma e elevar poeira
<b>Asfaltos Diluídos</b>	Aplicação do asfalto	Inalação do asfalto	Mal uso do EPI	Irritação à pele, irritação ocular grave, irritação das vias respiratórias, sonolência e vertigem, dano ao trato respiratório, pele e sistema nervo central por exposição repetida ou prolongada, fatal se ingerido e penetrar nas vias respiratórias.	-	EPI's e EPC	uso inadequado do EPI
		queda de produto nos cursos d'água	Desatenção do usuário	Contaminação do recurso hídrico,	Saúde pública e a vida, poluição ambiental	manuseamento adequado	Derramamento acidental
		Incêndio e explosão	Desatenção do usuário	Danos pessoais e materiais graves	Saúde pública e a vida, poluição ambiental	Armazenagem em local adequado e manuseamento adequado	Derramamento acidental

**Tabela 1. 2 – Análise Preliminar de Perigo (APP) da obra Via Jaguari.**

Perigo	Atividade	Risco	Causas	Consequências	Danos externos	Proteções existentes	Hipótese acidental
<b>Hidrorepelentes</b>	Aplicação do produto	queda de produto nos cursos d'água	Desatenção do usuário	Contaminação do recurso hídrico,	Saúde pública e a vida, poluição ambiental	manuseamento adequado	Derramamento acidental
		Incêndio e explosão	Proximidade com fonte de ignição (equipamentos/veículos)	Irritação do sistema respiratório, tonturas, sonolência, náusea, vômito de dores de cabeça, irritação dos olhos e sensação de queimaduras, irritação gastrointestinal, náusea e dores de cabeça, pode liberar monóxido de carbono e gases nocivos	-	Monitoramento periódico de concentração dos vapores nas áreas de sua utilização, ventilação nos locais de trabalho.	Produto ao lado de um equipamento que libera faísca
<b>Silicones</b>	Aplicação do produto	queda de produto nos cursos d'água	Desatenção do usuário	Contaminação do recurso hídrico,	Saúde pública e a vida, poluição ambiental	manuseamento adequado	Derramamento acidental
		Evaporação do produto	Exalação ao aplicar	Dores de cabeça, tontura e podem irritar mucosas, olhos, pele e vias respiratórias.	-	EPI's	Uso inadequado do EPI
<b>Baterias</b>	Descarte	Contaminação do solo	Descarte inadequado	Câncer e danos ao sistema nervoso central	Anemia, debilidade e paralisia parcial, mutações genéticas.	Local adequado para descarte	Descarte próximo de rios ou em latas de lixo
	Armazenagem	Explosão	Exposição ao sol	Danos pessoais e materiais graves	Saúde pública e a vida, poluição ambiental	Local adequado para armazenagem	Exposição ao sol por um longo período em um dia quente

## 10. PROPOSIÇÃO DAS AÇÕES PREVENTIVAS

Tabela 2. 1 – Medidas Preventivas e corretivas da obra Via Jaguari.

Perigo	Atividade	Risco	Medidas Preventivas e corretivas
Diesel e Gasolina	Armazenamento de Óleo diesel	Liberação acidental de combustível/ incêndio e explosão	Interromper a descarga em caso de vazamento; Verificar se mangotes, conexões e tubulações estão em boas condições de conservação e em condições de uso; Verificar previamente a existência de material de mitigação e utilizar sempre que necessário; Elaborar e implantar Plano de Inspeção e Manutenção de Instalações contemplando os equipamentos, máquinas, tubulações e acessórios, instrumentos.
		Incêndio e explosão;	Sinalizar e isolar a área dos tanques de forma a evitar a presença de pessoas não autorizadas; Garantir a instalação e manutenção adequada de sistema de proteção contra descargas atmosféricas - SPDA 3 - Redobrar a vigilância sobre possíveis fumantes, e não permitir que sejam usados aparelhos eletro eletrônicos nas imediações da área de descarga; Sinalizar a proibição de fontes de ignição sem a devida permissão na área de tanques, além da proibição de uso de aparelhos eletro eletrônicos, telefones, isqueiros e cigarros; Verificar a existência e disposição de extintores próximos a área dos tanques; As instalações elétricas (tomadas, cabos e fios elétricos) existentes no local devem ser feitas de acordo com a NR10.
	Abastecimento	Evaporação de combustíveis ; queda de produto nos cursos d'água	Elaborar e implantar Plano de Inspeção e Manutenção de Instalações contemplando os equipamentos, máquinas, tubulações e acessórios, instrumentos; Manter a mangueira estendida evitando a formação de laços e rachaduras; Utilizar sempre um pano ou flanela para auxiliar no momento do abastecimento; Manter-se atento ao iniciar o abastecimento do combustível, mesmo em situações em que seja utilizado bico automático; Em caso de vazamento parar imediatamente o abastecimento informando o motorista e seguindo o procedimento de remoção do produto derramado; Realizar o abastecimento em pista de abastecimento impermeabilizada contornada por canaletas de drenagens e separador de água e óleo; Verificar previamente a existência de material de mitigação de vazamento e utilizar quando necessário. Interromper a descarga em caso de vazamento; Verificar se mangotes, conexões e tubulações estão em boas condições de conservação e em condições de uso; Verificar previamente a existência de material de mitigação e utilizar sempre que necessário;
Lubrificantes	Descarte	Contaminação do solo	Placas ilustrativas; Elaboração de treinamento de reciclagem e descarte dos lubrificantes.
Cimento Asfáltico	Preparação do asfalto	Levantar micro partículas de cimento asfáltico	Elaboração de treinamento de aplicação do cimento asfálticos; Utilização de forma correta dos EPI's.

**Tabela 2. 2 - Medidas Preventivas e corretivas da obra Via Jaguari.**

Perigo	Atividade	Risco	Medidas Preventivas e corretivas
Asfaltos Diluídos	Aplicação do asfalto	Inalação do asfalto	Elaboração de treinamento de aplicação asfalto; Utilização de forma correta dos EPI's.
		queda de produto nos cursos d'água	Elaboração de treinamento de aplicação do asfalto diluído;
		Incêndio e explosão	Sinalizar e isolar a área dos locais de armazenagem de forma a evitar a presença de pessoas não autorizadas; Redobrar a vigilância sobre possíveis fumantes, e não permitir que sejam usados aparelhos eletro eletrônicos nas imediações da área de descarga; Sinalizar a proibição de fontes de ignição sem a devida permissão na área de armazenagem, além da proibição de uso de aparelhos eletro eletrônicos, telefones, isqueiros e cigarros; Verificar a existência e disposição de extintores próximos a área de armazenagem.
Hidrorepelentes	Aplicação do produto	queda de produto nos cursos d'água	Elaboração de treinamento para manuseio de hidrorepelentes
		Incêndio e explosão	Sinalizar a área dos tambores de armazenagens; Elaboração de treinamento para manuseio, armazenamento e descarte dos hidrorepelentes; Sinalizar a proibição de fontes de ignição sem a devida permissão na área de armazenagem e uso do produto, além da proibição de uso de aparelhos eletro eletrônicos, telefones, isqueiros e cigarros.
Silicones	Aplicação do produto	queda de produto nos cursos d'água	Elaboração de treinamento para manuseio de silicones
		Evaporação do produto	Manter-se atento ao iniciar o uso do silicone; Em caso de derramamento parar imediatamente a aplicação e seguir o procedimento de remoção do produto derramado; Verificar previamente a existência de material de mitigação de vazamento e utilizar quando necessário; Utilizar, sempre que possível, remediadores ambientalmente corretos para absorção de vazamentos acidentais e para recuperação de solo contaminado; Elaborar e implantar procedimentos de coleta de resíduos contaminados; Armazenar material de limpeza contaminado em local protegido e devidamente sinalizado; Contratar empresas autorizadas para transporte/destinação de resíduos contaminante se perigosos.
Baterias	Descarte	Contaminação do solo	Elaboração de treinamento para descarte correto do produto e seus efeitos maligninos para o ambiente.
	Armazenagem	Explosão	Sinalizar a área de armazenagem; Elaboração de treinamento para armazenagem do produto.

Além dessas medidas, para a fase de operação faz-se necessário a implantação de um sistema de retenção e contenção nas pontes para proteger os cursos d'água contra eventuais derramamentos de produtos perigosos.

Serão instalados sistemas especiais de drenagem, como tubulação e caixas de concreto, apresentando dispositivo de fechamento de saída (comporta ou válvula de fácil e rápido acionamento, com chaves e hastes padronizadas, devendo estar próxima da via favorecendo o

acesso de pessoal e recursos envolvidos no atendimento emergencial), a fim de reter e conter o derramamento de produtos químicos na rodovia. A finalidade deste sistema especial de drenagem é isolar o líquido com contaminantes, permitindo assim que as equipes de combate tenham tempo de chegar ao local para resolver o problema.

Este sistema deverá ser submetido pela aprovação pela CETESB antes da execução das obras, sendo que deverá possuir uma capacidade superior a 30m<sup>3</sup>, e seus materiais construtivos devem ser resistentes ao fogo, assim como resistentes e compatíveis ao contato com produtos químicos.

Tais sistemas devem passar por manutenção de 3 em 3 meses, manutenções preventivas, logo antes do período de chuvas que ocorre entre novembro e março, e corretivas, quando começa a temporada seca. Além disso, é feito o monitoramento da drenagem durante todo o período de chuvas, para evitar complicações.

A manutenção tem como objetivo limpar os dejetos, principalmente compostos de terra e objetos jogados na rodovia e nas valas que causam obstrução no sistema, de forma manual pelos funcionários, em casos extremos faz-se necessário a utilização retroscavadeiras na entrada ou na saída das galerias.

Em caso de necessidade os componentes dos sistemas de contenção deverão ser repostos imediatamente para que o sistema permaneça operante permanentemente.

Além das ações de limpeza é necessário realizar inspeção de tráfego todo o ano para identificação dos trechos de maior incidência de acidentes na rodovia visando a segurança do sistema, seguindo as diretrizes indicadas na Decisão de Diretoria Nº 070/2016/C, de 12 de Abril 2016.

## **11. CAPACITAÇÃO DE RECURSOS HUMANOS**

O treinamento é uma atividade de grande importância, uma vez que busca garantir que os funcionários estejam aptos a realizar as suas funções e estejam atualizados quanto aos procedimentos a serem adotados em casos emergenciais.

Os treinamentos teóricos devem ser realizados com o objetivo de capacitar os líderes, coordenadores e equipes de brigadistas para as situações de emergência.

Os treinamentos devem ser avaliados e documentados.

### **Programa de Treinamento das Brigadas de Emergência**

A Brigada de Emergência será composta por empregados treinados. O treinamento inicial dos membros da brigada é realizado pelo Setor de Segurança do Trabalho um mês antes do início das obras.

A tabela 3 expressa os assuntos tratados em cada módulo do treinamento, as cargas horárias, os dias que cada assunto será tratado e o período do dia que será aplicado o treinamento.

**Tabela 3 – Cronograma Treinamento.**

<b>Assuntos</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Dia</b>	<b>Período</b>
Noções sobre Meio Ambiente	3	1	Manhã
Formação e Comando das Brigadas	1	2	Manhã
Atribuições - Equipes	1	2	Manhã
Comunicação Interna e Externa	1	2	Tarde
Deslocamento da Equipe de Emergência	1	2	Tarde

Utilização dos Recursos	4	3	Manhã
Primeiros Socorros	4	4	Manhã
Combate a Acidentes/Vazamentos e Incêndio	4	5	Manhã
<b>Total</b>	<b>19 h</b>	<b>5 dias</b>	

Abaixo são descritos os conteúdos de cada módulo detalhadamente.

### **Noções sobre Meio Ambiente**

Introdução (Objetivos do curso); Ciclo da Água; Agentes Químicos; Poluição e degradação ambiental; Poluição Acidental; Reações de combustão; Definição de risco e perigo. Riscos Químicos; Riscos Físicos; Riscos Biológicos

### **Formação e Comando das Brigadas**

Estrutura organizacional; Riscos específicos da planta e Prevenção de incêndio; Descrição das instalações envolvidas;

### **Atribuições - Equipes**

Funções atribuídas a cada equipe; Metodologia para elaboração de Relatório

### **Comunicação Interna e Externa**

Sistemas de detecção, alarme e comunicações; Comunicação de Acidente de Trabalho (CAT); Acionamento do PAM e RINEM;

### **Deslocamento da Equipe de Emergência**

Deslocamento durante o acidente; Procedimentos para abandono de área e controle de pânico;

### **Utilização dos Recursos**

Equipamentos de Proteção Individual (EPIs); Equipamentos de Proteção Coletiva (EPCs) Ferramentas de salvamento; Sistemas fixos de combate a incêndio

### **Primeiros Socorros**

Noções de primeiros socorros; Prestação de primeiros socorros a acidentados; Transporte de Acidentados;

### **Combate a Acidentes/Vazamentos e Incêndios**

Procedimentos básicos em locais de Acidentes; Investigação de incidentes; Cenários acidentais; Técnicas de combate a emergências químicas; Técnicas de combate a incêndio com extintores; Técnicas de combate a incêndio com uso de mangueiras e hidrantes; Técnicas de combate a vazamento;

Além dos treinamentos teóricos, serão aplicados 5 (cinco) treinamentos práticos (os simulados), que serão aplicados na semana seguinte ao término do treinamento teórico. Visam a capacitação para situações emergenciais por meio de exercícios de simulados de emergência, o qual envolve todas as áreas que direta ou indiretamente possam vir a atuar no combate as situações de emergência.

Uma vez que buscam testar a eficiência do PAE ao avaliar todas as funções previstas em sua estrutura organizacional, bem como a interação entre as equipes, além dos procedimentos técnicos.

Os exercícios de simulado prático devem ocorrer de forma a assegurar que as condições necessárias para que toda a estrutura do plano seja viabilizada, assim como os procedimentos e infraestrutura de resposta às emergências.

Primeiramente deve-se planejar os exercícios do simulado. O Coordenador da emergência reúne as equipes envolvidas e comenta a execução dos procedimentos a serem testados, considerando os sinistros que possam ocorrer e os consequentes impactos ambientais associados ao exercício. Além disso, define-se os locais de atuação e os cenários acidentais.

Após, coloca-se em prática o exercício, com base no planejamento executado.

A tabela 4 demonstra os simulados que devem ser executados as cargas horárias, os dias que cada simulado será realizado e o período do dia que será aplicado o simulado.

**Tabela 4- Cronograma Simulado.**

<b>Eventos Programados</b>	<b>Carga horária</b>	<b>Dia</b>	<b>Período</b>
Simulado de Comunicação (Interna e Externa)	1	1	Manhã
Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Abandono de área)	1	1	Manhã
Simulado de Incêndio	3	2	Manhã
Simulado de Vazamento	3	3	Manhã
Simulado de Emergência Química	3	4	Manhã
<b>Total</b>	<b>11 h</b>	<b>4 dias</b>	

Abaixo são descritos mais detalhadamente o que aborda cada simulado.

#### **Simulado de Comunicação (Interna e Externa)**

Esse simulado trata dos procedimentos de alerta e acionamento telefônico e ou por rádio predefinidos no PAE. Tem como objetivo testar o sistema de comunicação interno e externo, o tempo de resposta de acionamento, a eficiência no repasse de informação, a disponibilidade dos coordenadores e responsáveis, bem como dos substitutos. Avalia-se também os procedimentos de levantamento preliminar de informações, planilhas e questionários.

#### **Pontos de Encontro e Rotas de Fuga (Abandono de área)**

Esse simulado trata dos procedimentos de abandono da área. Tem como objetivo testar as identificações de rotas de fuga a serem tomadas, procedimentos do sistema de sinalização, procedimentos de deslocamento durante o acidente, procedimentos de controle de pânico.

#### **Simulado de Incêndio, Vazamento e Emergência Química**

Realizado nas dependências da obra ou em locais de risco de acidentes ou de vazamentos. Tem o propósito de aplicar na prática as operações de resposta, é fundamental para o pessoal operacional estar familiarizado e bem treinado para: a correta utilização de recursos emergenciais; obtenção de maior conhecimento sobre o produto envolvido, conhecimento prévio dos possíveis locais ou regiões de risco acidental.

Os resíduos gerados durante a simulação devem ser recolhidos e destinados adequadamente ao fim do treinamento.

Por fim realiza-se reunião de análise crítica entre os participantes avaliando os pontos fortes e oportunidades de melhoria do PAE, realizando a revisão do PAE caso necessário, conforme as ações corretivas forem propostas pela equipe.

Os assuntos que devem ser analisados são:

- Dimensionamento de recursos materiais e humanos, registros do simulado e apoio logístico, e
- Avaliação do tempo de resposta, dos procedimentos e táticas para resposta, eficácia e eficiência das ações tomadas, funcionamento do fluxograma de comunicação, análise das ações tomadas, entre outros.