

6º CONGRESSO BRASILEIRO DE RODOVIAS E CONCESSÕES

Programa de Gerenciamento de Risco para administradores
de rodovias para o transporte de produtos perigosos

Florianópolis, SC, 21 a 23 de setembro de 2009

Biól. Carlos Ferreira Lopes, MSc.

CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
Setor de Operações de Emergência

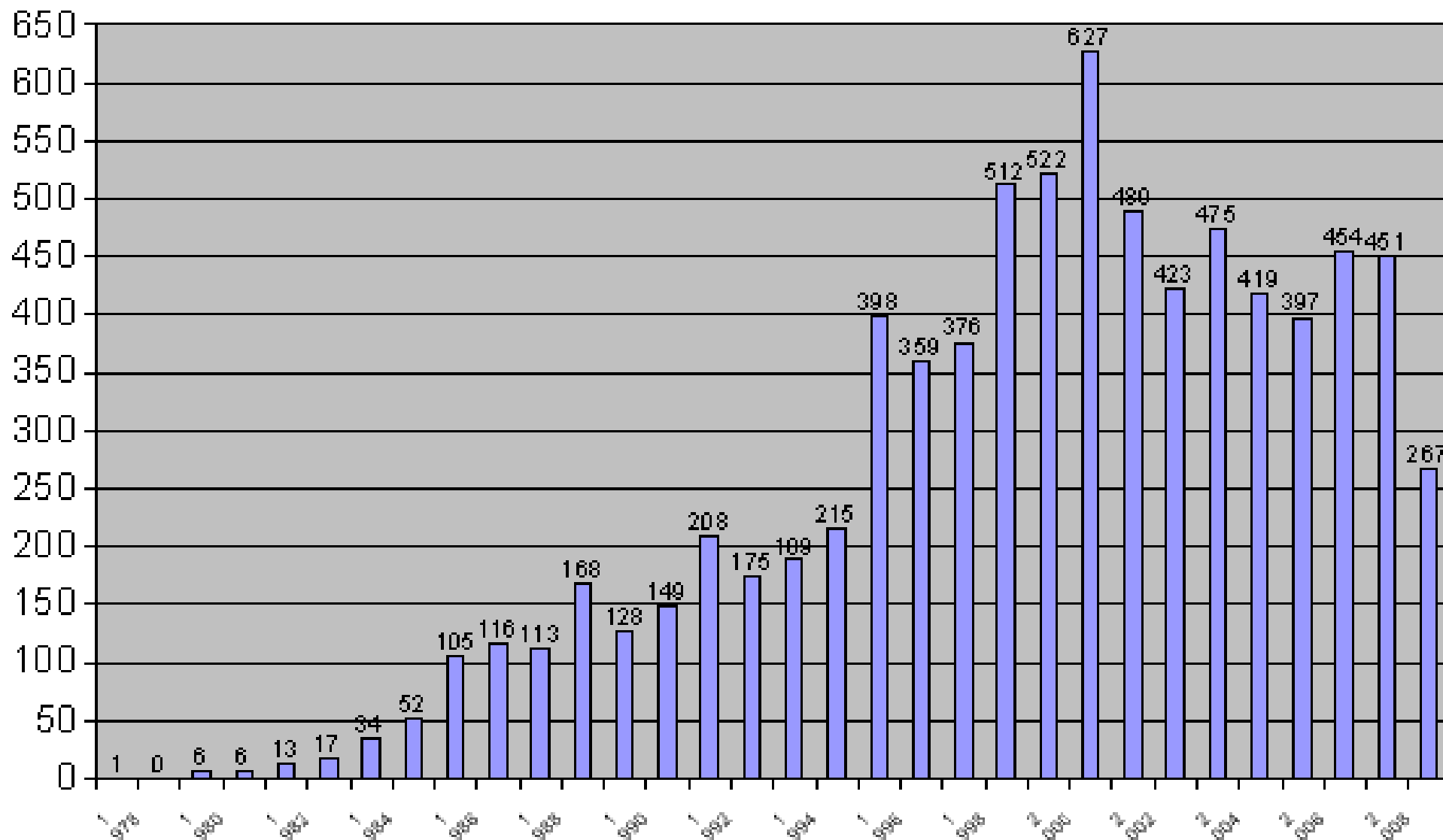
Acidentes tecnológicos maiores

Data	Local	Atividade	Produto	Causa	Consequência
16/04/47	Texas USA	Navio	Nitrato de Amônio	Explosão	552 óbitos
19/11/84	México México	Armazenagem	GLP	BLEVE	650 óbitos
03/12/84	Bhopal Índia	Armazenagem	Isocianato de Metila	Emissão Tóxica	4000 óbitos
22/04/91	Guadalajara México	Duto	Gasolina	Explosão	300 óbitos
11/07/78	San Carlos Espanha	Transporte Rodoviário	Propeno	Explosão	216 óbitos

Ocorrências em atividade de Transporte não são consideradas como acidentes maiores (*OIT 174*)

Emergências Químicas atendidas pela CETESB

Período: 1978 - 2009

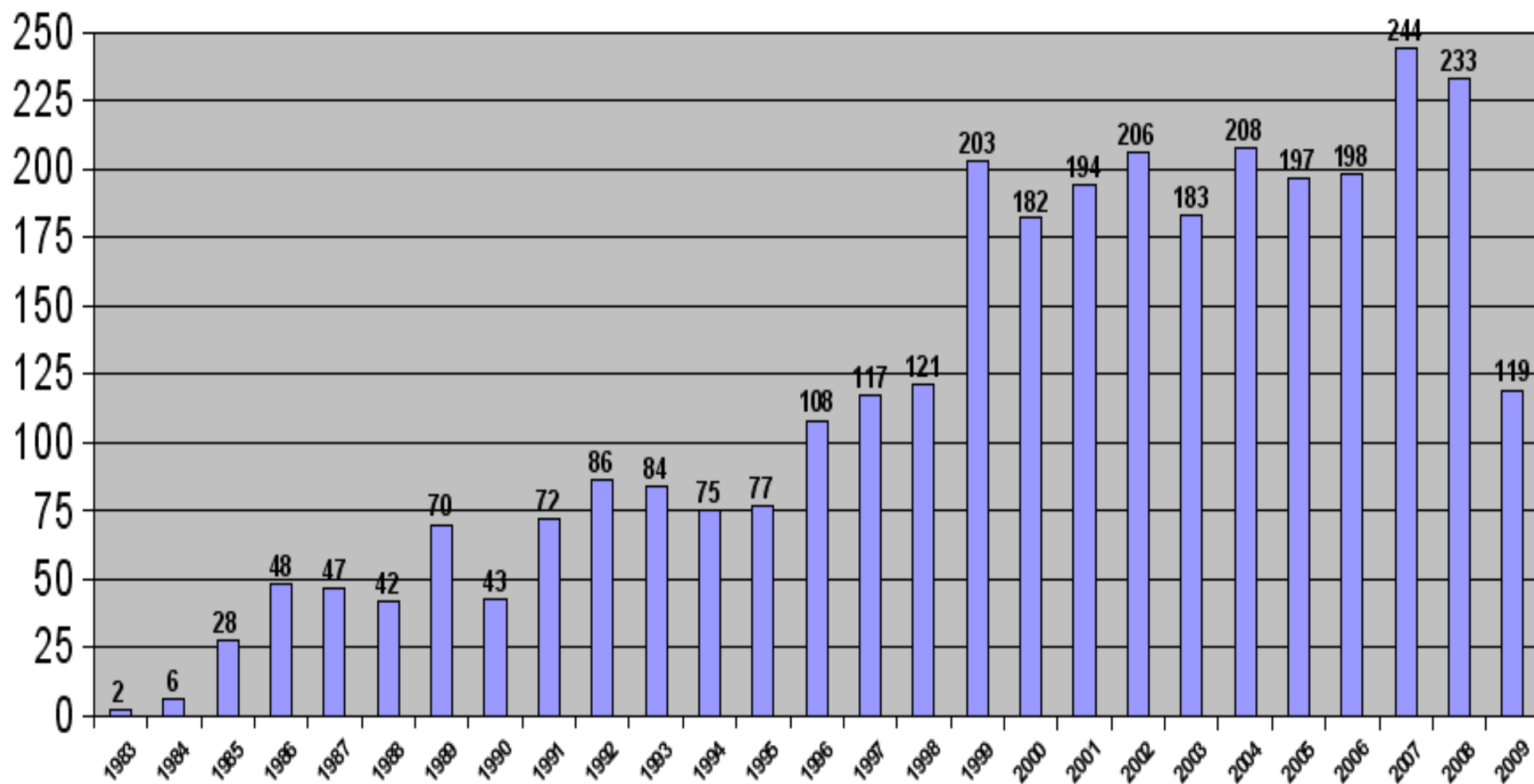


Total de 7864 ocorrências até 08.09.2009

Emergências Químicas Atendidas pela Cetesb

Período 1983 - 2009

Transporte Rodoviário



Total de 3193 ocorrências até 08.09.2009



Transporte rodoviário
Média geral: 40,6%
Média no ano de 2008: 51,6%

Transporte Rodoviário

Risco = frequência x consequência

Elevada frequência associado a consequências imprevisíveis e de magnitudes variadas



Saúde e segurança do homem



Contaminação e impactos ambientais



Impactos sócio-econômicos



Impactos sócio-econômicos

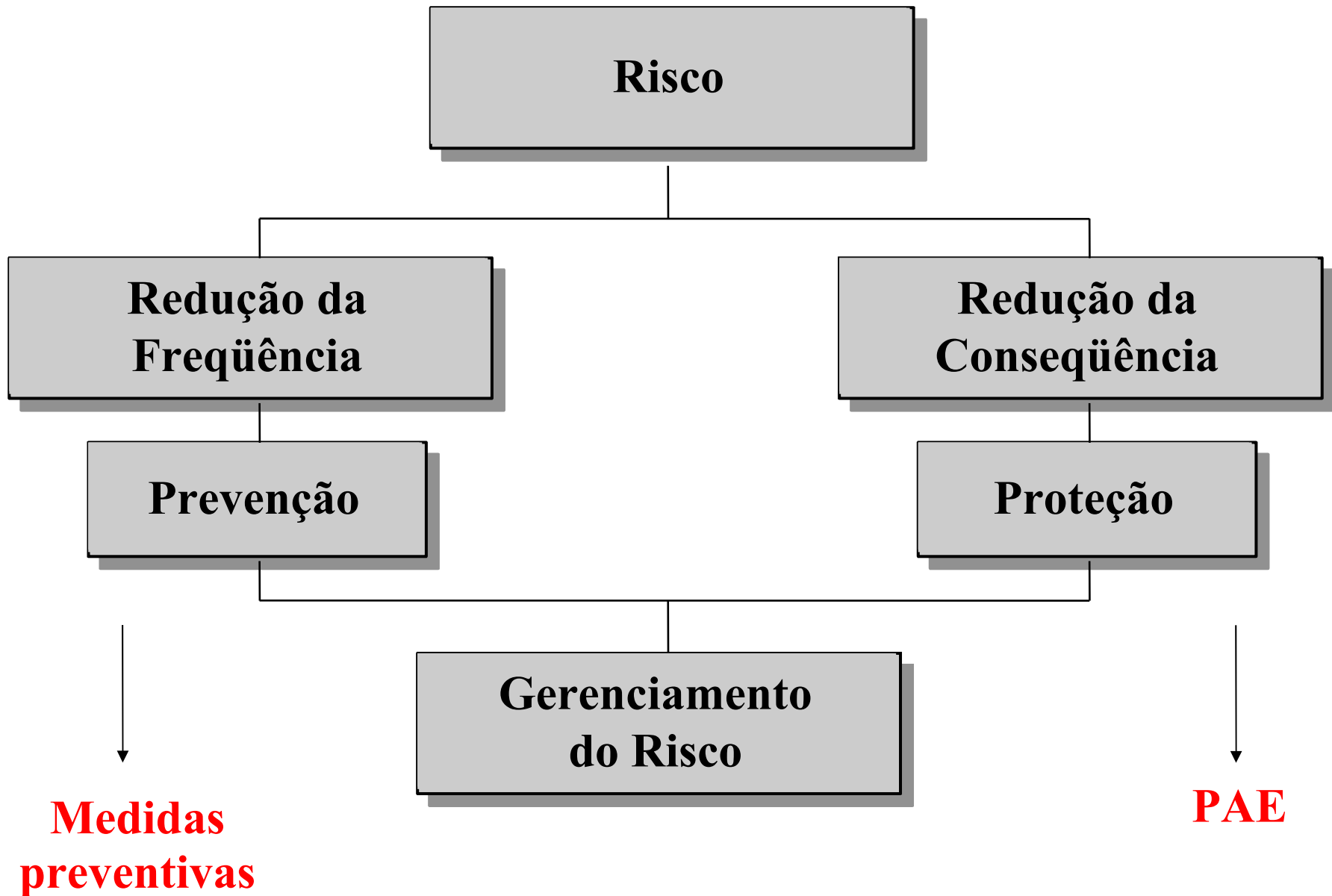
Risco

Medida de perda econômica e/ou danos à vida humana, resultante da combinação entre a frequência de ocorrência e a magnitude das perdas (consequências).

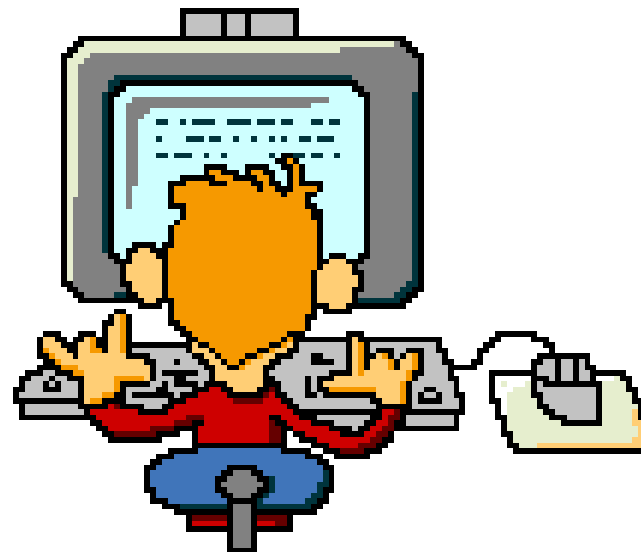
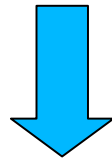
Risco = frequência x consequência

CETESB, 2004, apostila de curso

Gerenciamento de Riscos



Necessidade da implantação de um “Programa de Gerenciamento de Riscos por parte das administradoras para o transporte rodoviário de produtos perigosos” visando prevenir acidentes bem como mitigar consequências dos mesmos



1. DIAGNÓSTICO DA RODOVIA E ENTORNO

1.1 CARACTERIZAÇÃO DA VIA

DESCRIÇÃO DA RODOVIA

+

IDENTIFICAÇÃO E QUANTIFICAÇÃO DOS PP
TRANSPORTADOS NA RODOVIA

+

IDENTIFICAÇÃO DOS ELEMENTOS SÓCIO-
AMBIENTAIS VULNERÁVEIS NA ÁREA DE
ABRANGÊNCIA DO PGR

ÁREAS COM
OCUPAÇÃO
HUMANA

RECURSOS
HÍDRICOS

AMBIENTES
NATURAIS E
ÁREAS PROTEGIDAS

Descrição da rodovia

Características como extensão, número de faixas e pistas, tipos de sinalização, quilometragens, municípios interceptados, pontos de apoio, obras de arte, praças de pedágio, balanças, pátios de estacionamento, acessos, interferências externas como dutovias, ferrovias, entre outras.

Identificação e quantificação dos produtos perigosos transportados na rodovia

MEDIÇÕES DE TRÁFEGO SIMPLES

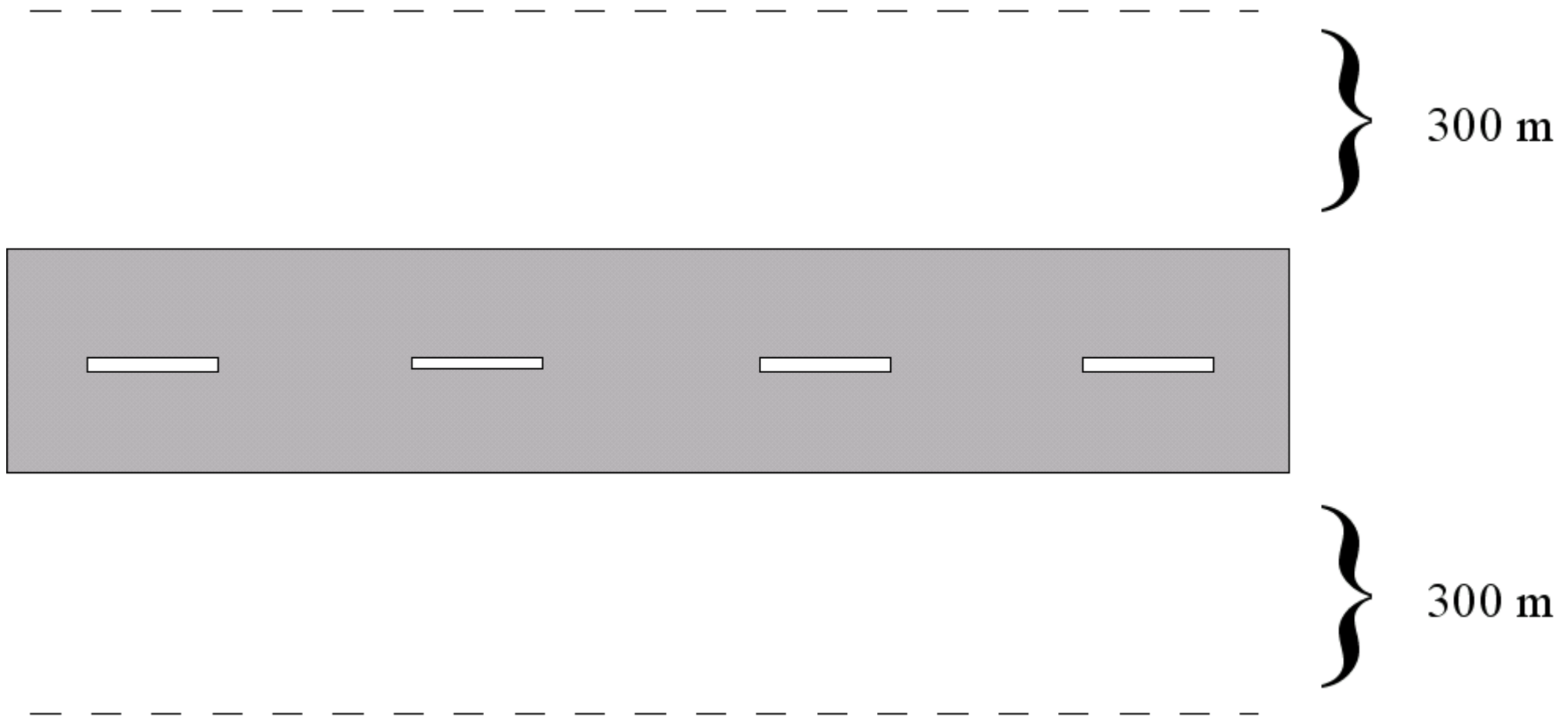
- 30 amostragens em períodos de 4 horas ininterruptas,
- Amostragens realizadas durante um período de 90 dias,
- Amostragens contemplando classe, sub-classe de risco e n° ONU,
- Evitar a realização de amostragens em dias/períodos atípicos,
- Realizar as amostragens em horários alternados.

Identificação de elementos sócio-ambientais vulneráveis

Realização de levantamento de elementos sócio-ambientais ao longo da rodovia, considerando uma distância lateral de até 300 metros à partir dos limites laterais da pista.

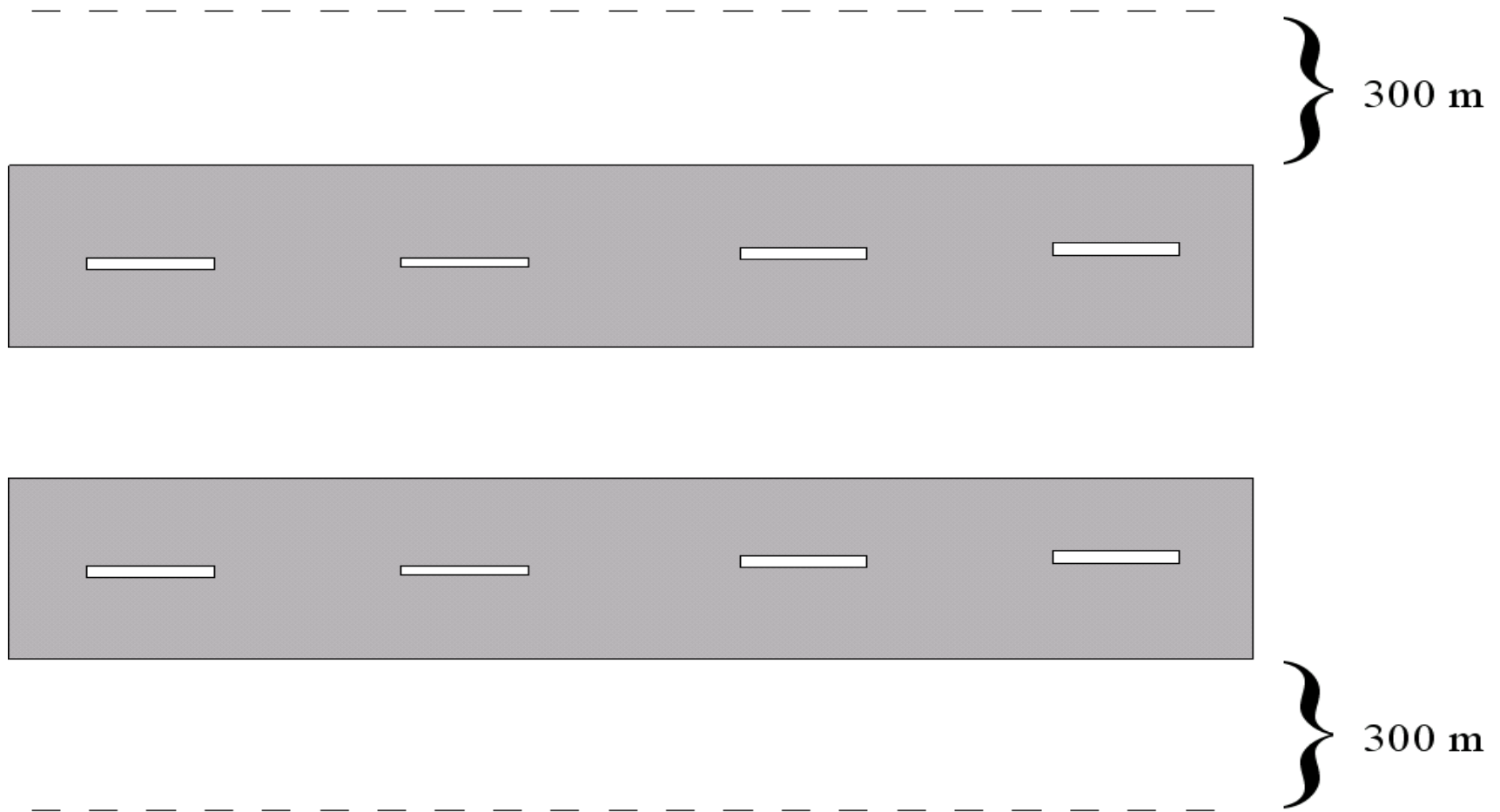
Identificação de elementos sócio-ambientais vulneráveis

Pista Simples



Identificação de elementos sócio-ambientais vulneráveis

Pista Dupla



Identificação de elementos sócio-ambientais vulneráveis na área de abrangência do PGR

Finalidade: Conhecer o entorno do empreendimento considerando as principais e mais vulneráveis características sócio-ambientais



300 metros

300 metros

842 pés

Levantamento deve considerar ocupação humana, recursos hídricos e ambientes naturais/áreas protegidas

Ocupação humana

Elevada e moderada ocupação humana*

Recursos hídricos

Corpos de água classe especial, classes 1, 2 e 3** e presença de captação pública até 5 km à jusante

Ambientes naturais e áreas protegidas

Presença de ambientes como matas, áreas alagadas, serras, pastagens, campos, etc***, bem como unidades de conservação****

*critério empírico estabelecido de maneira pictográfica

** classificação segundo CONAMA N° 357/2005 e Decreto n° 10755/1977

*** categorização de acordo com classificação de vegetação adotada pelo IBGE

**** classificação segundo Lei n° 9.985/2000

CARACTERÍSTICAS SÓCIO-AMBIENTAIS		SENSIBILIDADE	
		ELEVADA	MÓDERADA
OCUPAÇÃO HUMANA	Elevada ocupação humana em até 300 metros da via, à partir das margens das faixas de rolamento mais externas		
	Moderada ocupação humana em até 300 metros da via, à partir das margens das faixas de rolamento mais externas		
RECURSOS HÍDRICOS	Presença de corpos de água classe especial, classes 1, 2 e 3 com captação pública até 5 Km à jusante		
	Presença de corpos de água classes 1, 2 e 3 sem captação pública à jusante		
AMBIENTES NATURAIS	Áreas de serras e/ou unidades de proteção integral interceptadas pela rodovia		
	Áreas alagadas perenes, costeiras ou interiores, até 300 metros da via e unidades de conservação à exceção das de proteção integral		

Ocupação humana até 300 metros das margens do leito carroçável da via

Elevada sensibilidade

Ocupação humana em elevado adensamento



**Ocupação humana até 300 metros das margens do leito
carroçável da via**

Moderada sensibilidade

*Ocupação humana em moderado
adensamento*



28. 3. 2002

Presença de corpos d'água até 300 metros do leito carroçável da via

Elevada sensibilidade

Corpos d'água classe especial, classes 1, 2 e 3 com captação pública até 5 km à jusante



Captação

28. 3. 2002

**Presença de corpos d'água até 300 metros do leito
carroçável da via**

Moderada sensibilidade

*Corpos d'água classe 1, 2 e 3
sem captação pública à jusante*



Elevada sensibilidade

**Via percorrendo áreas de serras e/ou
Unidades de Proteção Integral**



Moderada sensibilidade

Áreas alagadas perenes, interiores ou costeiras (charcos, brejos, pântanos, mangues, marismas, etc) até 300 metros da via; via percorrendo unidades de conservação exceto as de proteção integral



28. 3. 2002

1.2 Identificação dos trechos de maior incidência de acidentes

Análise histórica de acidentes (últimos 12 meses) envolvendo veículos comerciais



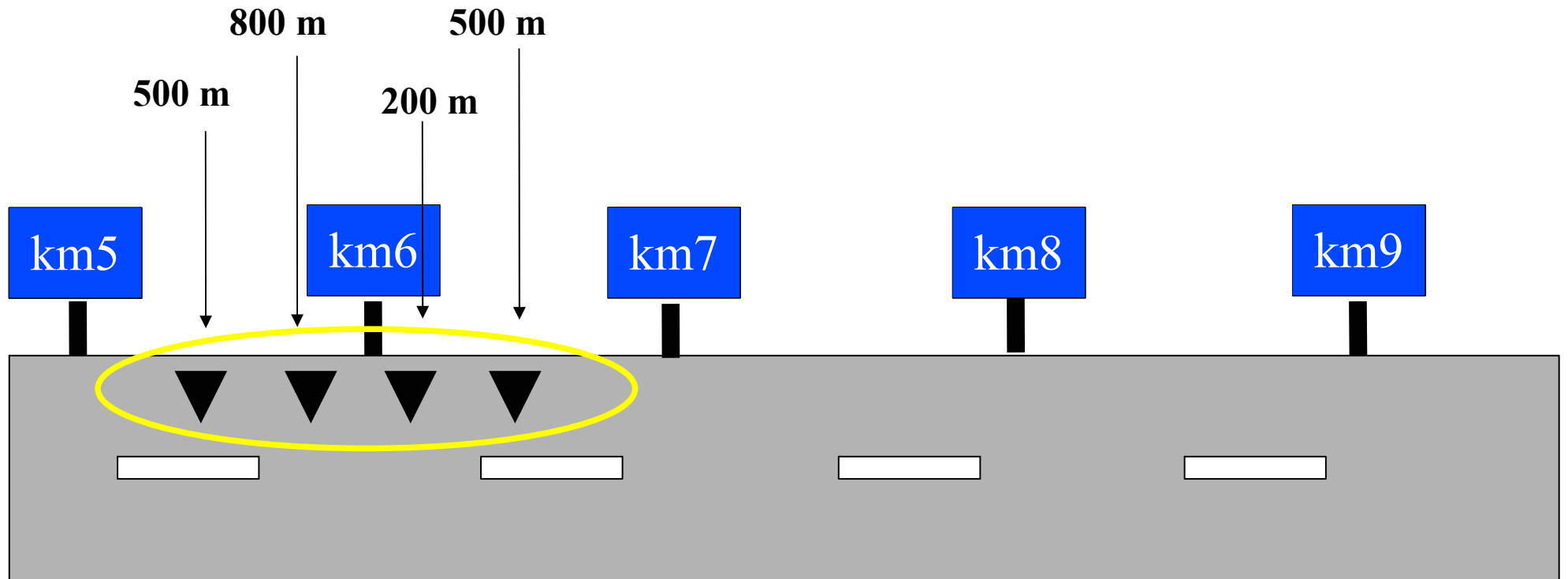
Obtenção do valor médio de acidentes por Km da via



Identificação de trechos de maior incidência

Trecho de maior incidência: trecho em que o número de acidentes é igual ou maior que o valor médio da via.

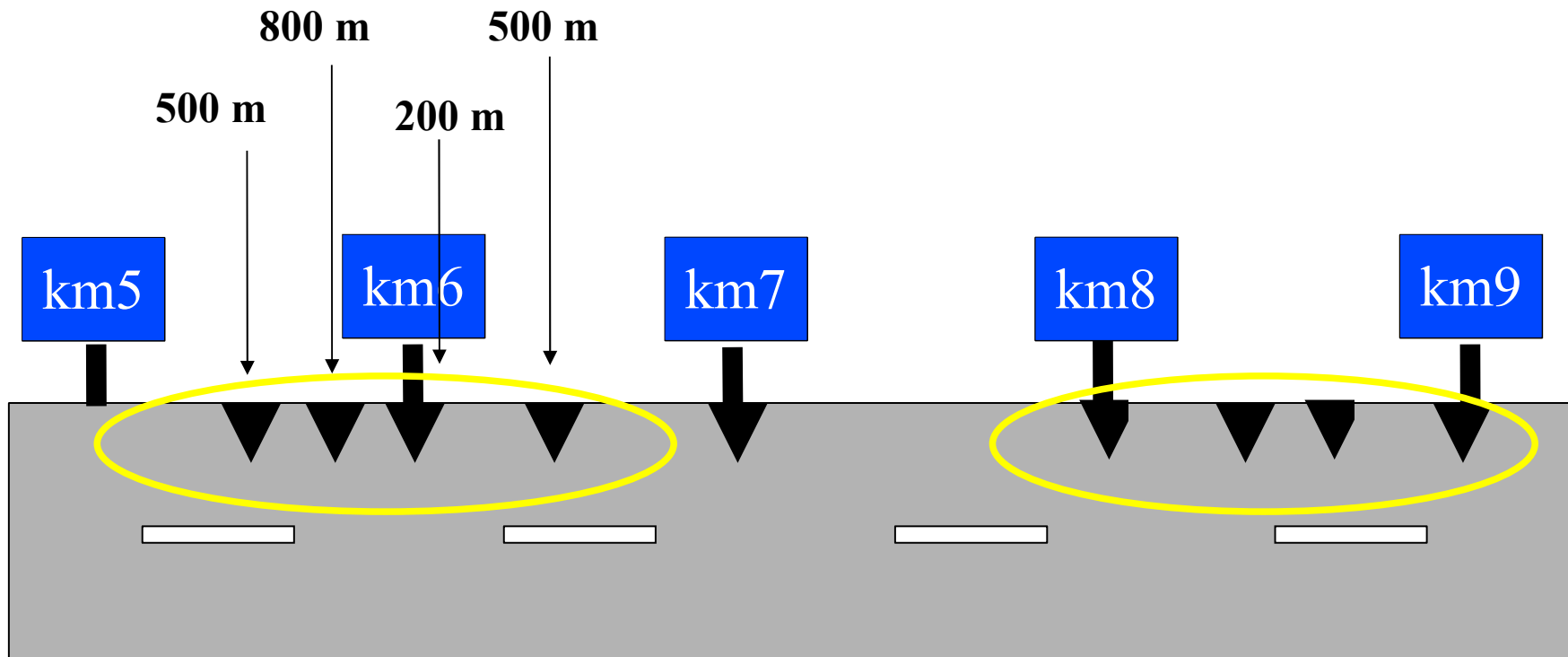
Deve ser realizado para cada sentido da rodovia, tanto de pista simples quanto de pista dupla



Supondo uma rodovia com média acidentes/Km = 3

Supondo entre km 5 + 500 m e 6 + 500 m = 4 acidentes

Seria identificado um trecho de maior incidência, com 1 km de extensão



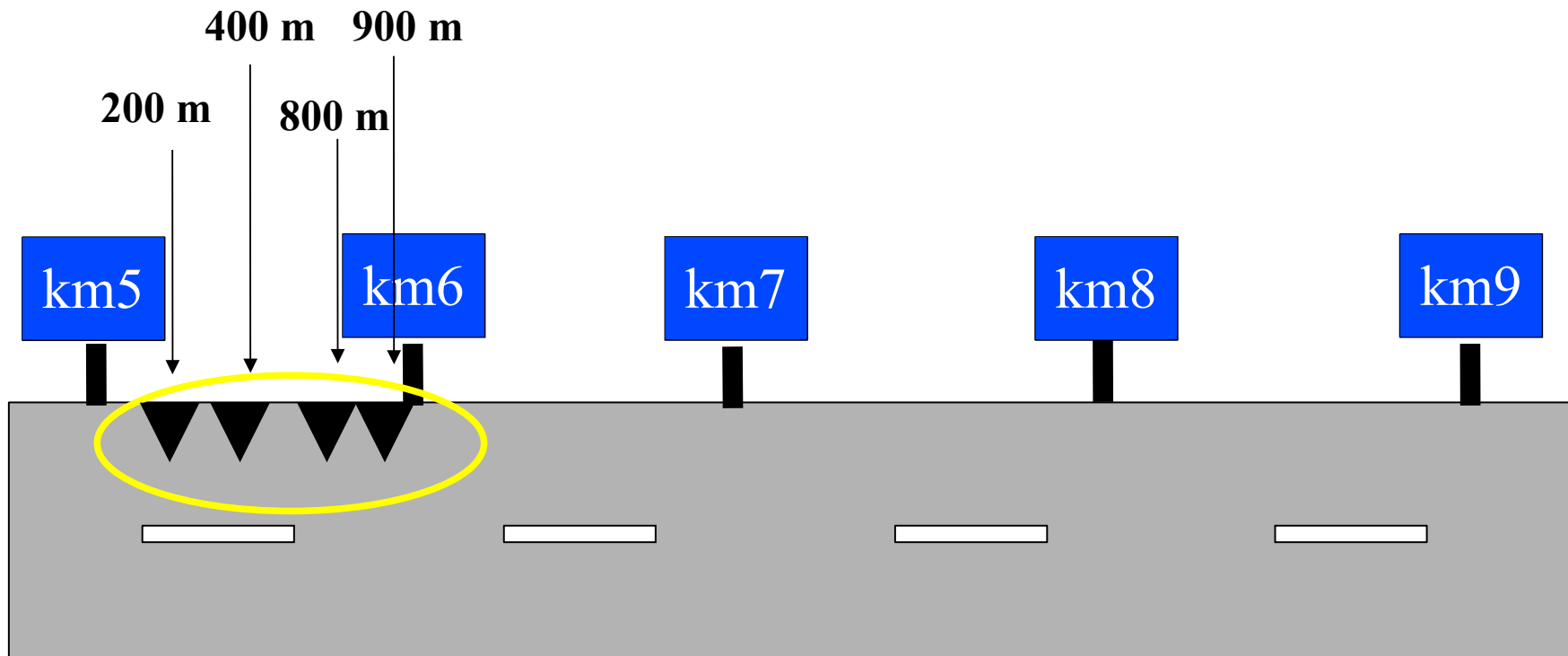
Supondo uma rodovia com média acidentes/Km = 3

Supondo entre km 5 + 500 m e 6 + 500 m = 4 acidentes

Entre km 7 e 8 = 2 acidentes

Entre km 8 e 9 = 4 acidentes

Seriam identificados dois trechos de maior incidência, ambos com extensão de 1 km



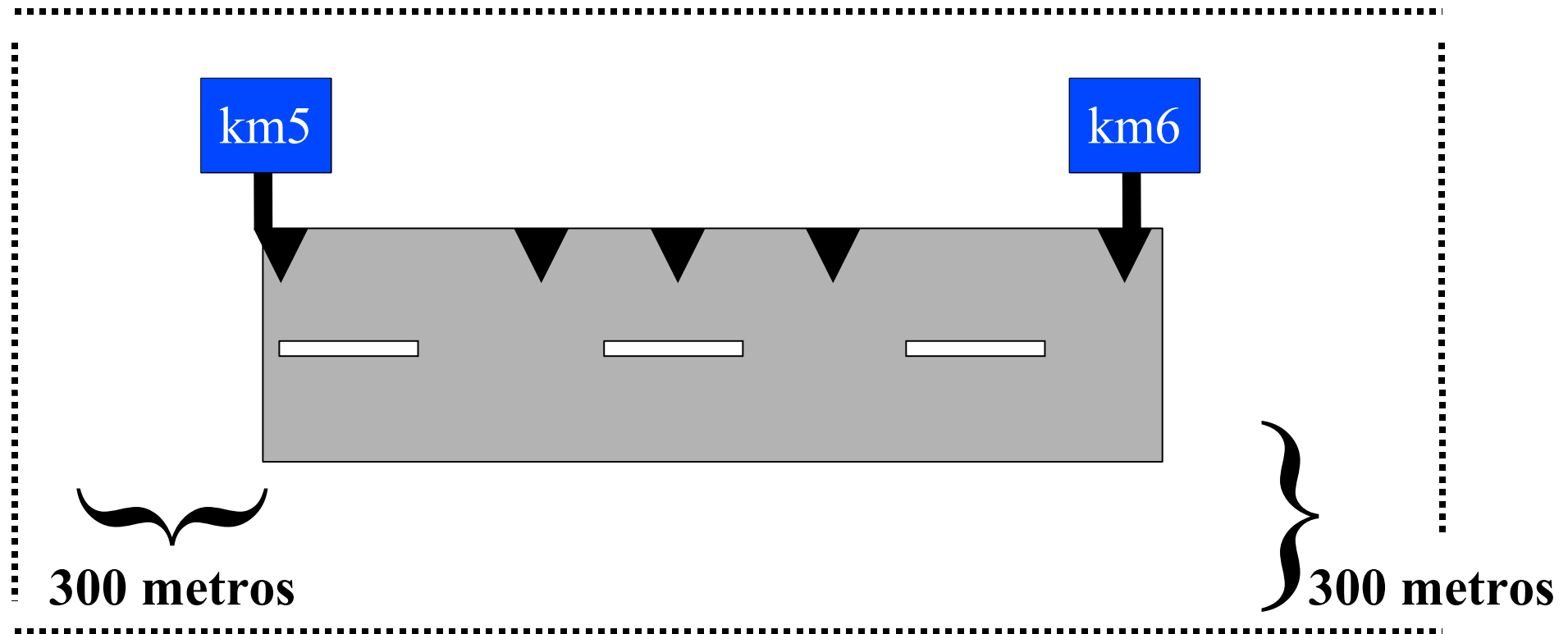
Supondo uma rodovia com média acidentes/Km = 3

Entre km 5 + 200 m e 5 + 900 m = 4 acidentes

Seria identificado um trecho de maior incidência com extensão de 700 metros

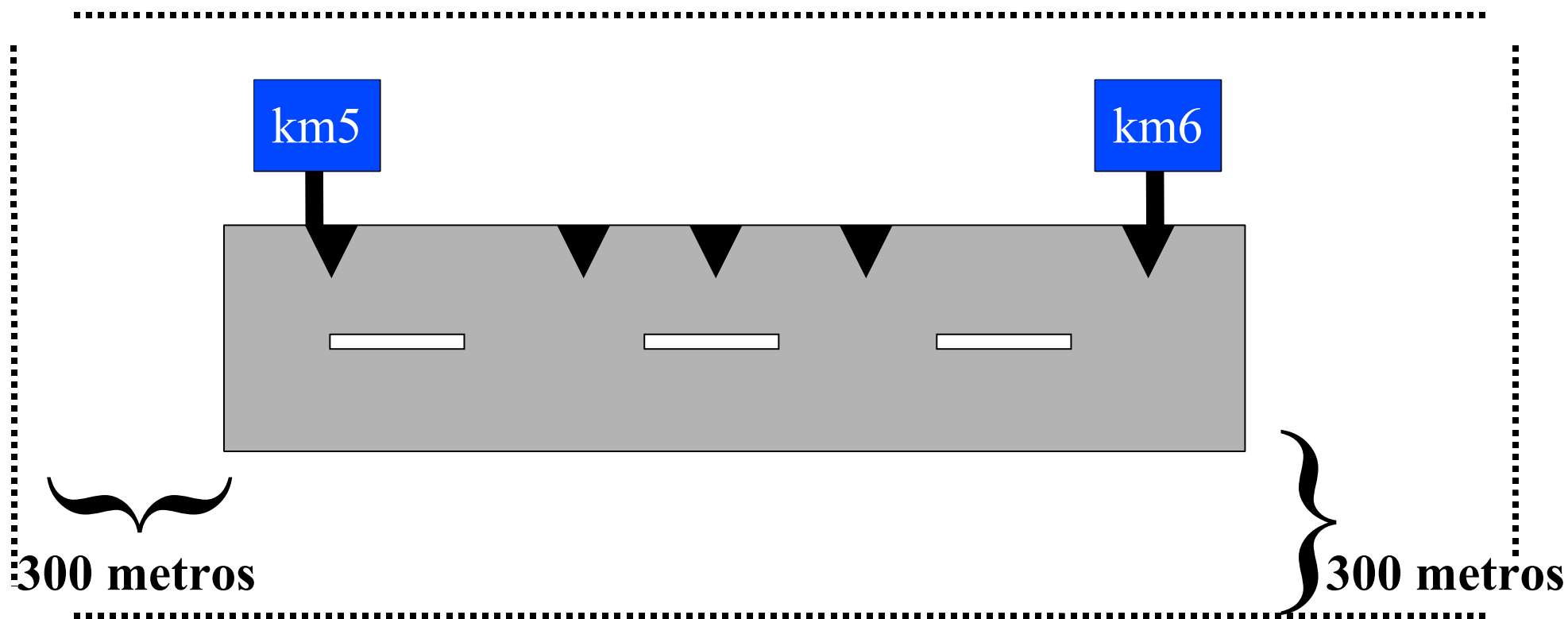
A extensão do trecho de maior incidência de acidentes será variável de acordo com a localização espacial de cada acidente, dentro de um percurso linear de até 1 quilômetro.

1.3 Delimitação da área de influência dos trechos de maior incidência de acidentes



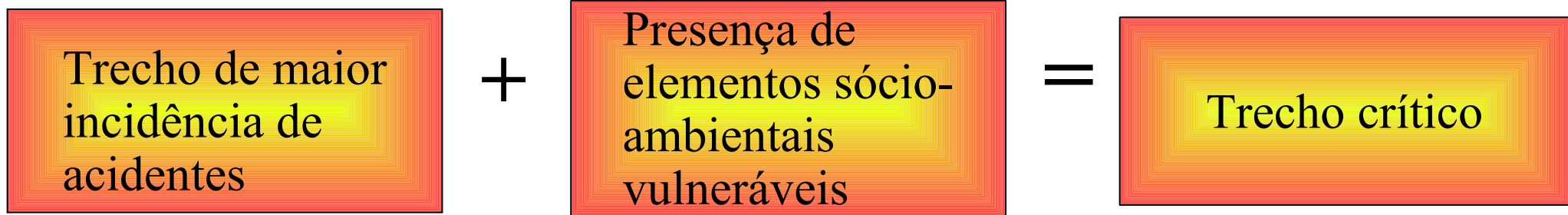
Área de influência: área compreendida entre o primeiro e o último ponto de registro de acidentes, acrescidos 300 metros nos sentidos longitudinal e transversal da via, a partir das margens das faixas de rolamento

1.4 Identificação e classificação de trechos críticos



Dentro dos limites da área de influência, identificar a presença de elementos sócio-ambientais (ocupação humana, corpos d'água e ambientes naturais) categorizando-os de acordo com sua sensibilidade

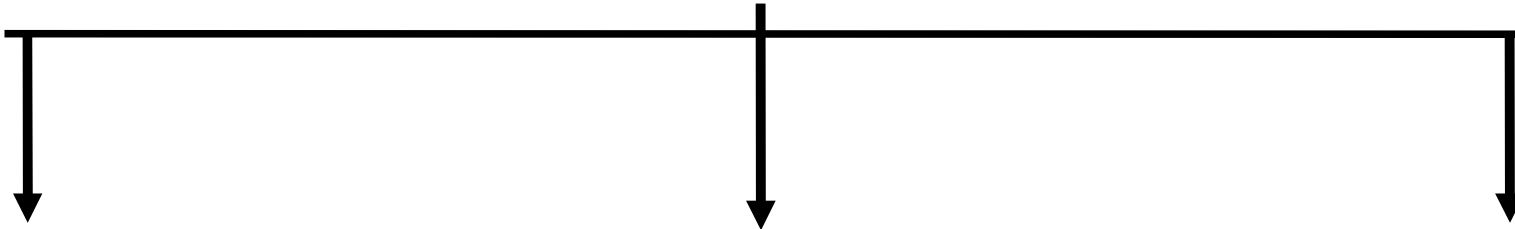
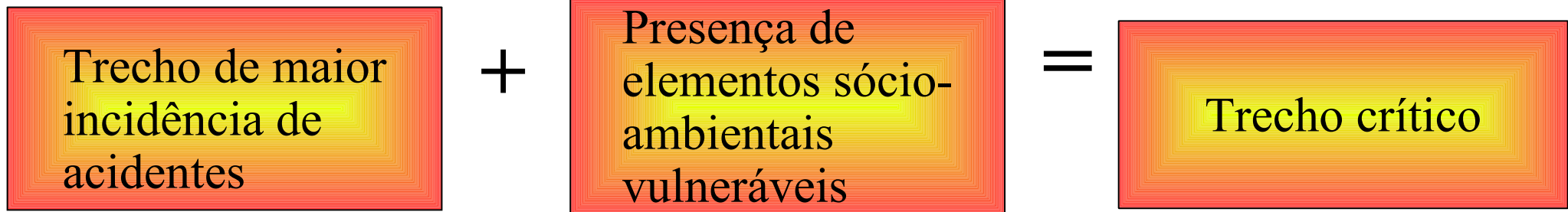
1.4 Identificação de trechos críticos



Trecho crítico: trechos com maior incidência de acidentes, associado à existência de ao menos um dos elementos sócio-ambientais vulneráveis (ocupação humana, recursos hídricos e/ou ambientes naturais/unidades de conservação)

2. Ações preventivas e corretivas

Ações preventivas e corretivas



Ocupação humana e/ou



Corpos d'água e/ou



Ambientes naturais

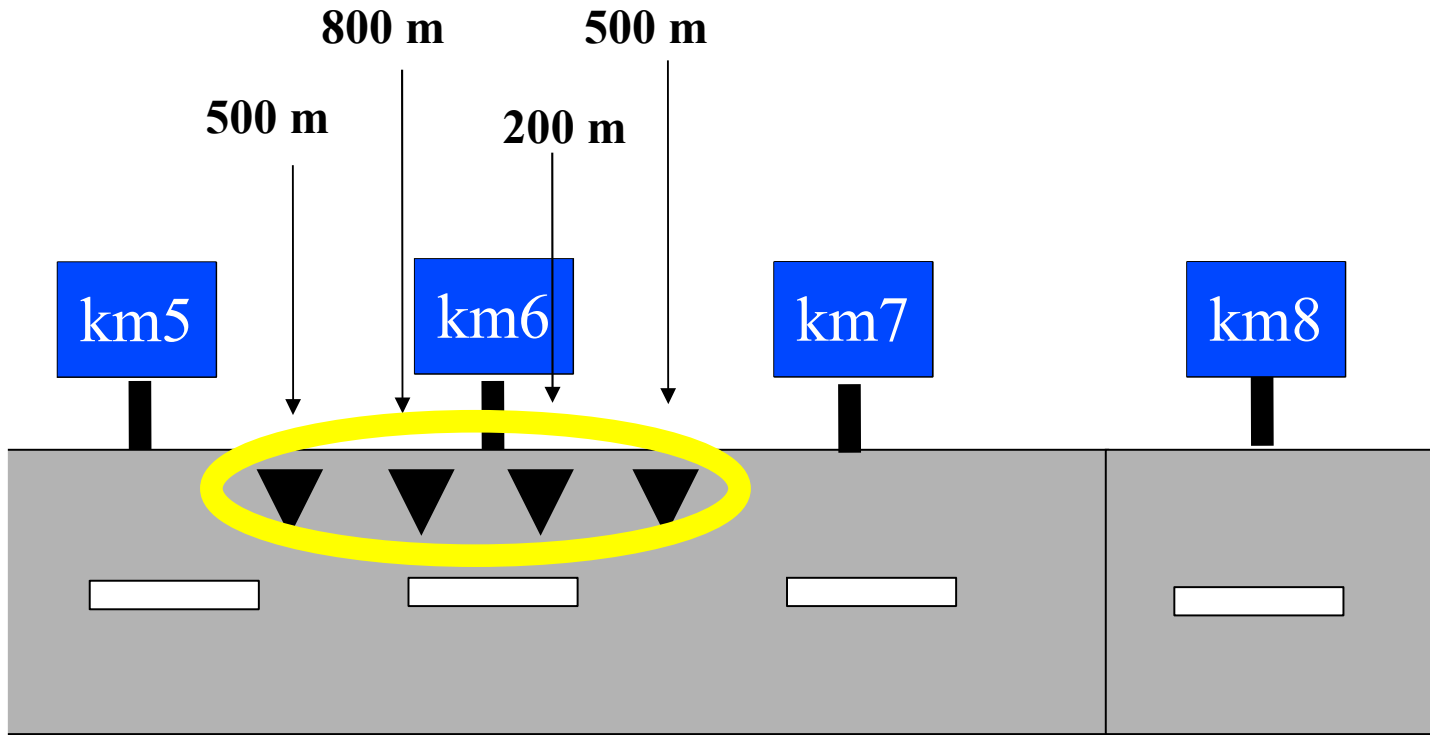
Ações preventivas e corretivas visam reduzir o número de acidentes envolvendo produtos perigosos bem como suas conseqüências ao homem e meio ambiente

2. Ações preventivas e corretivas

Medidas preventivas x vulnerabilidade do trecho crítico

Quanto maior a vulnerabilidade do trecho crítico, mais numerosas e imediatas serão as ações preventivas propostas e implantadas

Medidas preventivas x vulnerabilidade do trecho crítico

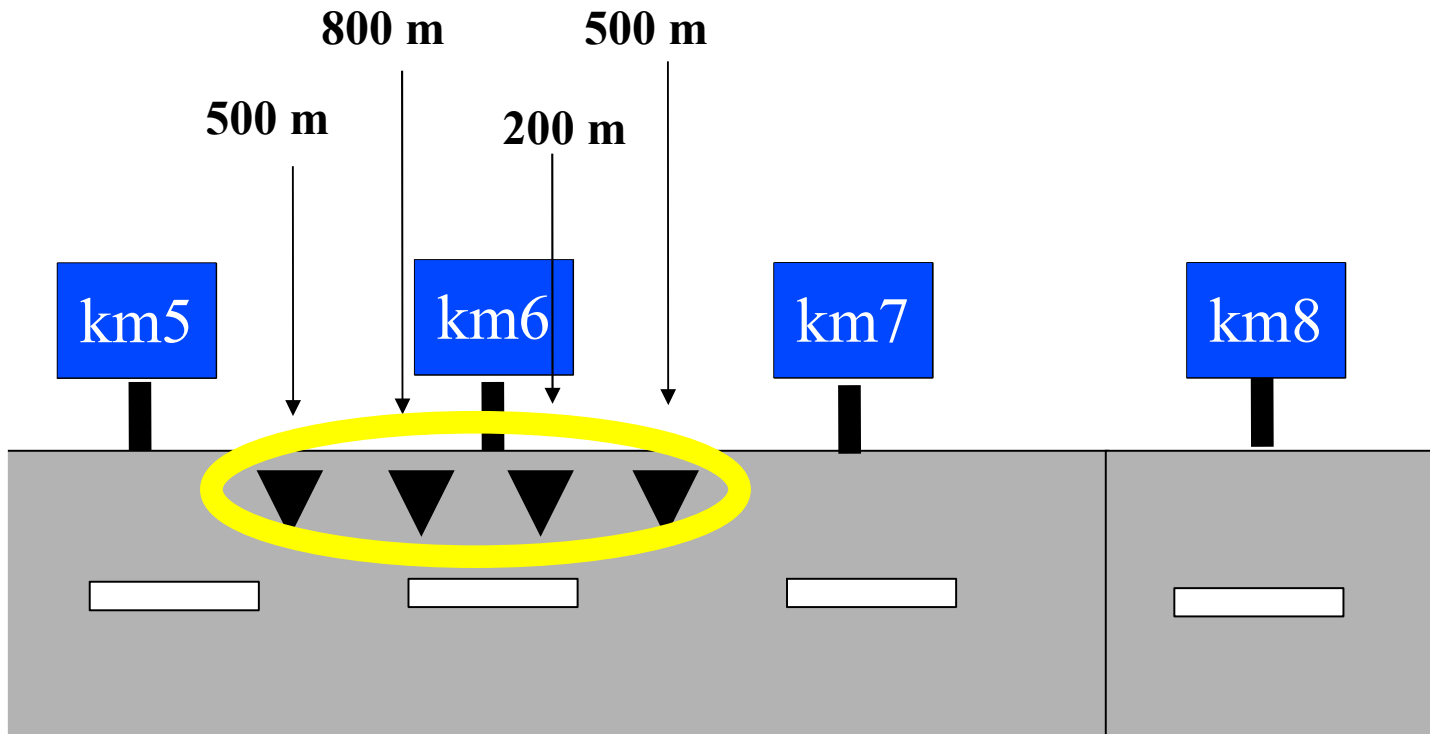


} Medidas preventivas
•
•



→ Ocupação humana

Medidas preventivas x vulnerabilidade do trecho crítico



Medidas preventivas

-
-
-
-
-



- Ocupação humana
- Corpo d'água classe 1 com captação à jusante

Ações preventivas - Administradoras

- Redução de velocidade,
- Otimização da sinalização,
- Campanha de educação preventiva,
- Instalação de sinalizadores,
- Telefones de emergência,
- Sistemas de retenção e retardo de vazamentos de produtos perigosos.

Medidas preventivas

Em casos de:

- rodovias com média de acidentes inferior a 1 (um),
- novos empreendimentos,

Deverão ser propostas medidas para a redução da probabilidade de acidentes e mitigação de consequências em trechos onde haja a presença de recursos hídricos da classe especial, 1, 2 ou 3 COM CAPTAÇÃO PÚBLICA ATÉ 5 KM À JUSANTE.

3. Gerenciamento de Riscos

Além de ações preventivas, o gerenciamento de riscos deve conter ações que visem manter o empreendimento operando ao longo do tempo, dentro de padrões de segurança aceitáveis.

O PGR objetiva prover uma sistemática de políticas, práticas e recursos voltados ao estabelecimento de orientações gerais de gestão, com vistas à prevenção de acidentes no transporte rodoviário de PP.

3. Gerenciamento de Riscos – conteúdo

3.1 Programa de manutenção e conservação rodoviária

3.2 Rotinas de inspeção de tráfego

3.3 Gerenciamento de áreas de refúgio e retenção de veículos

3.4 Investigação de acidentes

3.5 Banco de dados de acidente

3. Gerenciamento de Riscos – conteúdo

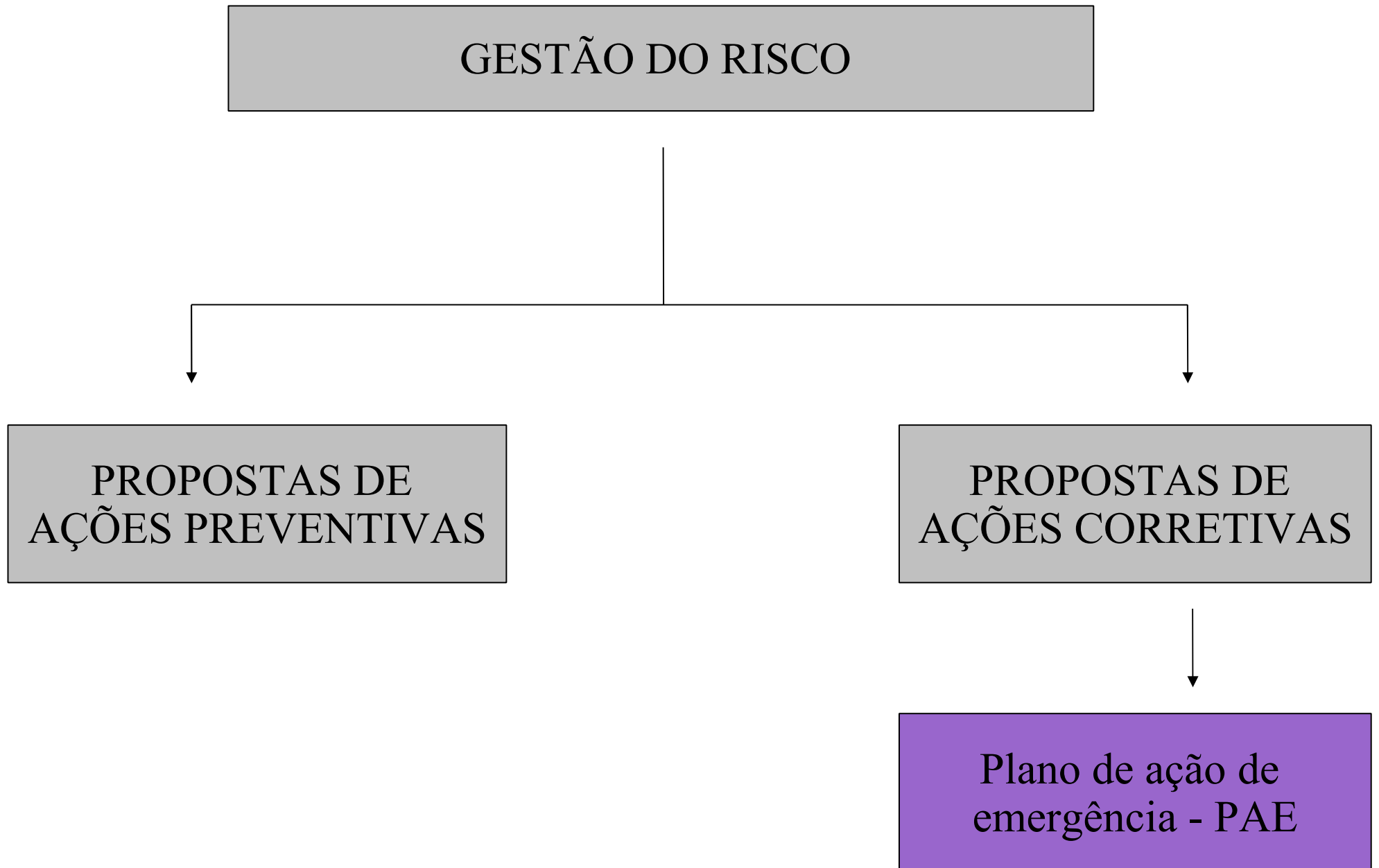
3.6 Capacitação de recursos humanos

3.7 Campanhas educacionais

3.8 Auditorias

3.9 Revisão do PGR

3.10 PLANO DE AÇÃO DE EMERGÊNCIA - PAE



Gerenciamento de Riscos – conteúdo

3.10 Plano de ação de emergência - PAE

A elaboração do PAE deve se basear nas informações levantadas na caracterização do empreendimento, bem como em hipóteses acidentais estabelecidas no corpo do PAE. A elaboração do PAE deverá se basear no seguinte roteiro:

3.10 Plano de Ação de Emergência - PAE

3.10.1 Introdução

3.10.2 Caracterização do empreendimento e da região

“planta retigráfica”

3.10.3 Estrutura organizacional

3.10.4 Cenários acidentais

3.10 Plano de Ação de Emergência - PAE

3.10.4 Cenários acidentais

Exemplo:

T3: Local próximo a cursos de água,

X

H4: Vazamento de grandes proporções de substâncias líquidas,



3.10 Plano de Ação de Emergência - PAE

3.10.5 Procedimentos emergenciais

3.10.6 Anexos

Base legal

Resolução SMA 81 de 01.12.1998

“Dispõe sobre o licenciamento ambiental de intervenções destinadas à conservação e melhoria de rodovias e sobre o atendimento de emergências decorrentes do transporte de produtos perigosos em rodovias”.

Proposta: Revisão da atual SMA 81 incluindo em seu conteúdo a exigência de elaboração de Programa de Gerenciamento de Riscos pelas administradoras de rodovias para o transporte de produtos perigosos.

Grato pela atenção

Biól. Carlos Ferreira Lopes, Msc.

Tel: (11) 3133 3988

FAX: (11) 3133 3986

email: carlosl@cetesbnet.sp.gov.br

CETESB – www.cetesb.sp.gov.br

Setor de Operações de Emergência -

www.cetesb.sp.gov.br/emergencia/emergencia.asp