

Nº 179225

Riscos operacionais em dutovias

Marcos Jorgino Blanco

*Palestra apresentada no
Treinamento de Chuvas de
Verão 2024/2025, São Paulo e
Serra Negra. 50 slides, 9 p.*

A série "Comunicação Técnica" compreende trabalhos elaborados por técnicos do IPT, apresentados em eventos, publicados em revistas especializadas ou quando seu conteúdo apresentar relevância pública.

PROIBIDO REPRODUÇÃO



Riscos Operacionais em Dutovias

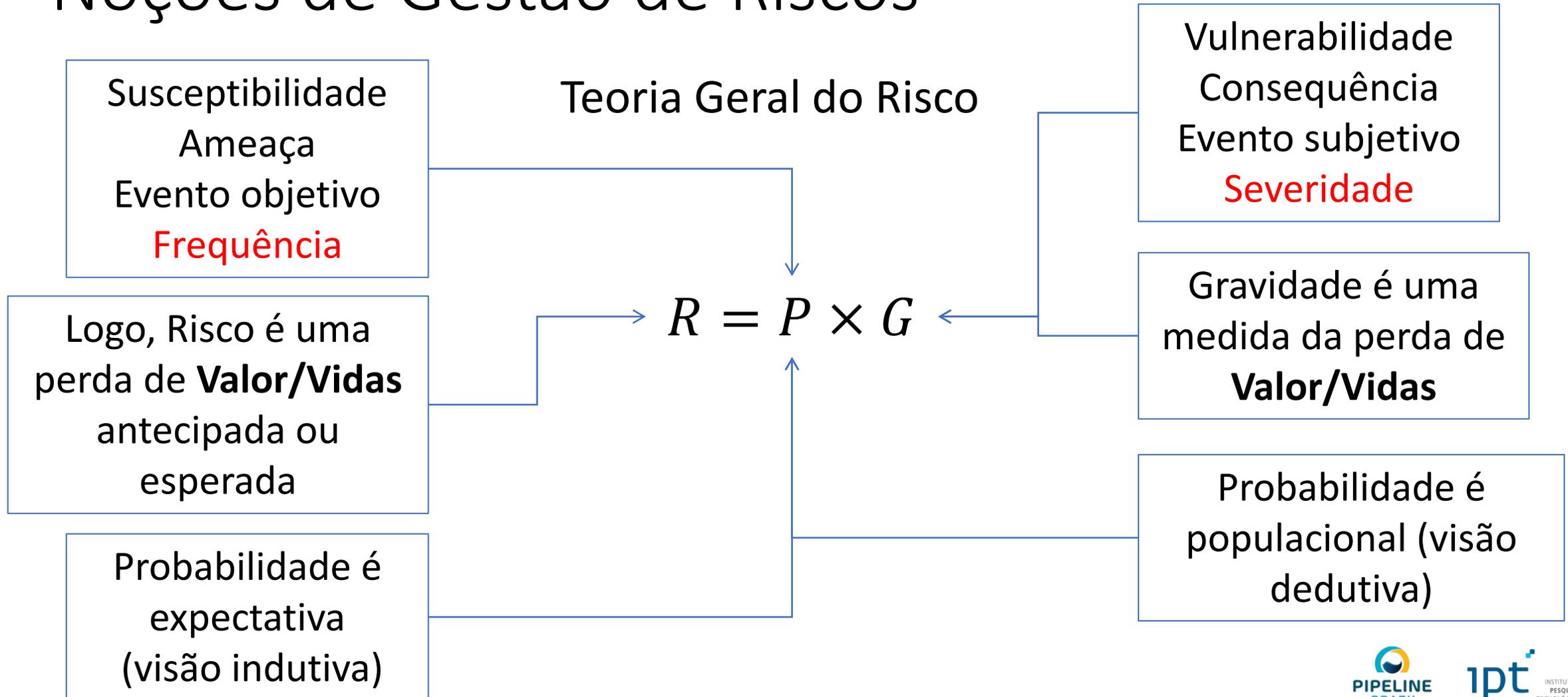
A atuação recente dos técnicos do IPT em trabalhos de análise de riscos em dutos. Principais conclusões e recomendações para melhorias e inovações na Gestão de Riscos operacionais de dutovias.



Riscos Operacionais em Dutos

- Noções da Gestão de Riscos Operacionais
- Histórico de ocorrências em dutos
- Trabalhos recentes da equipe de Riscos do IPT
- Possíveis inovações para a segurança operacional das dutos

Noções de Gestão de Riscos



Noções de Gestão de Riscos

Teoria Geral do Risco

$$R_{(EO;ES)} = \iint [P_{(EO)} \times G_{(ES)}] dsdt$$

Intolerable risk region:

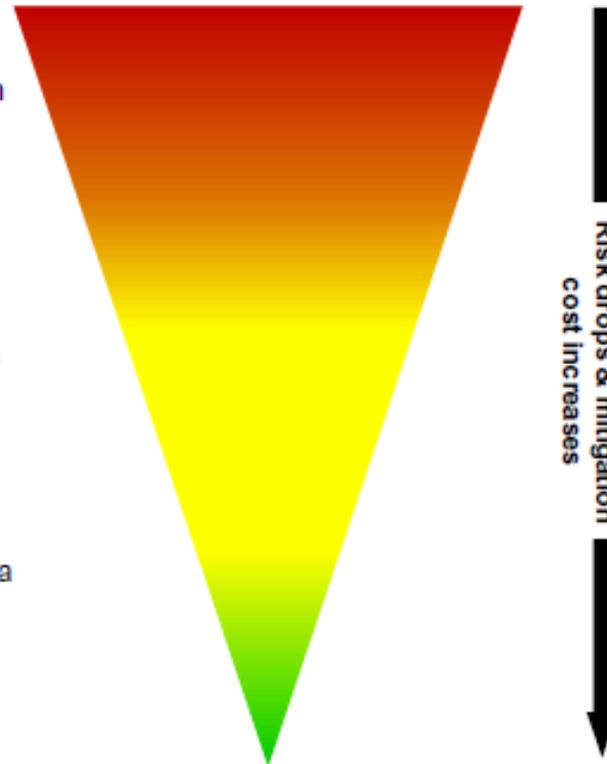
Operations cannot continue as is and treatments must be implemented such as changing design or operations.

ALRAP region:

As low as reasonably practicable risk levels, where risk reduction measures should be adopted on a cost-benefit basis.

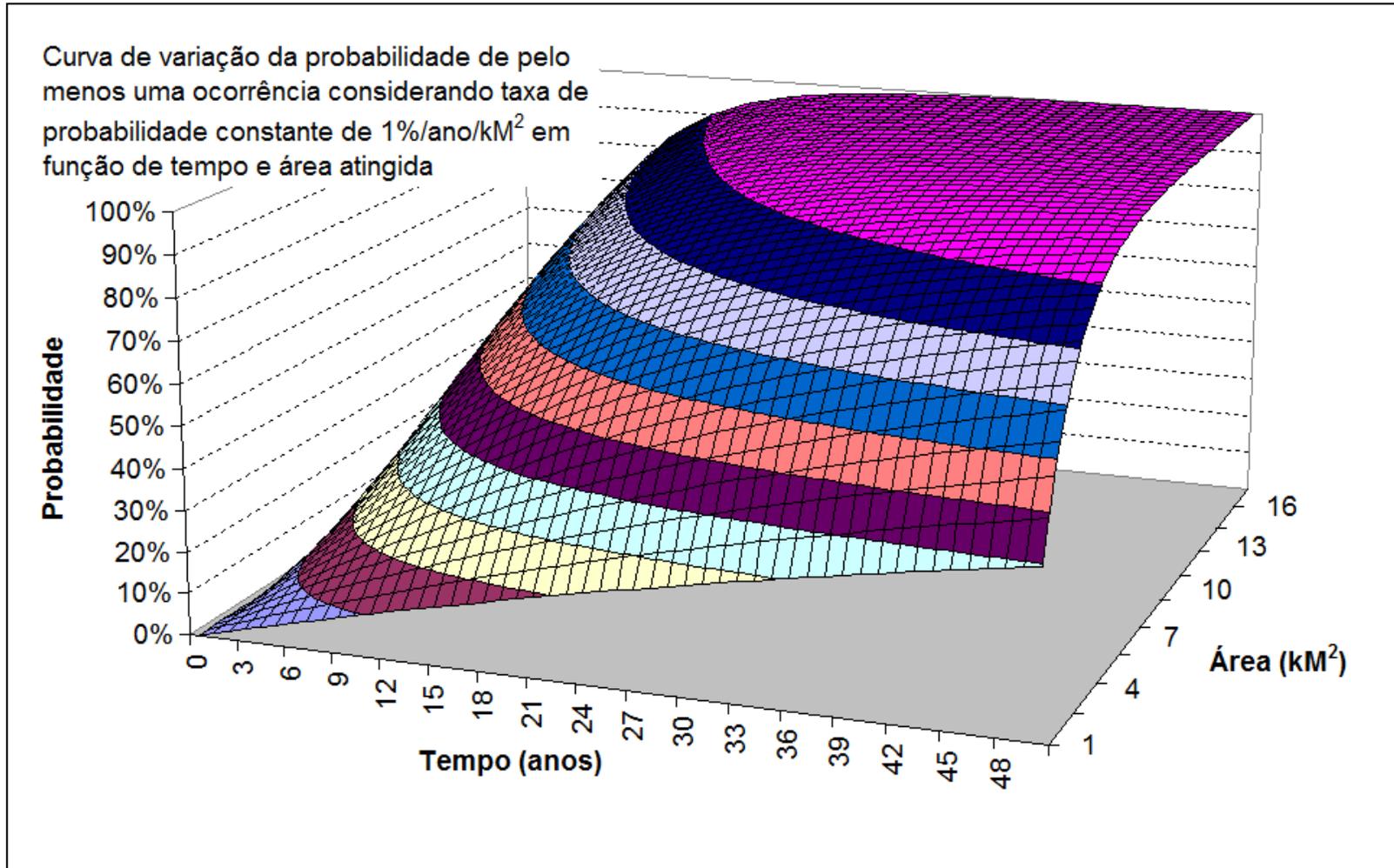
Tolerable risk region:

Risk is generally tolerable and no extra measures needed unless its implementation does not require high cost and efforts.



Likelihood/frequency	5	Yellow	Yellow	Red	Red	Red
	4	Yellow	Yellow	Yellow	Red	Red
	3	Green	Yellow	ALARP	Yellow	Red
	2	Green	Green	Yellow	Yellow	Yellow
	1	Green	Green	Green	Yellow	Yellow
		1	2	3	4	5
		Severity/consequence				

Noções de Gestão de Riscos



Resumo conceitual

- Risco é maior ou menor, nunca inexistente
- Risco pode ser analisado entre probabilidade e gravidade
- Risco varia com o tempo e com o espaço
- Risco não se torna nulo após a mitigação. Continua existente como risco residual
- Riscos emergentes podem se originar na própria mitigação
- Probabilidade depende do objeto susceptível e gravidade depende do sujeito vulnerável
- Probabilidade pode medir frequência ou grau de crença
- A gravidade determina a unidade do risco (mortes ou dinheiro)
- É comum a ocorrência de fatores de riscos com comportamento caótico

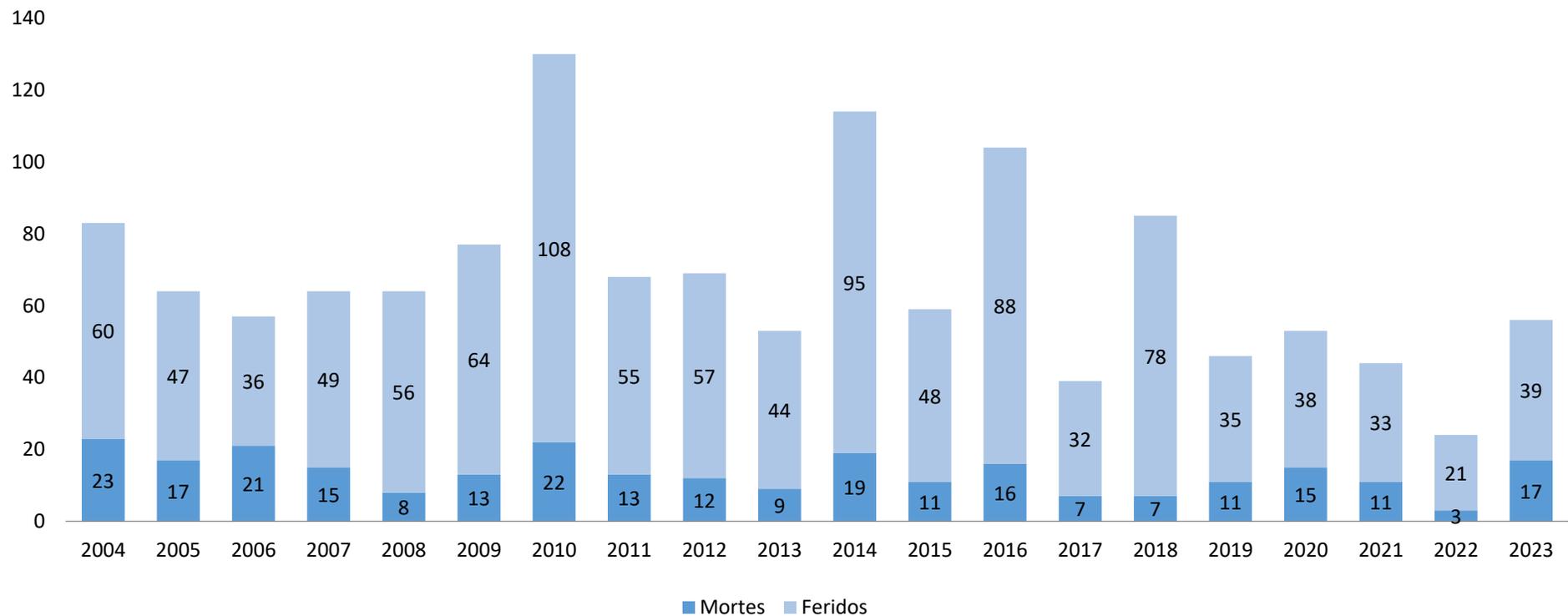
Conclusão

Dutovias podem ser encaradas como Sistemas Complexos

Logo, analisar e gerir seus riscos demandam investimento e conhecimento técnico adequados para tal

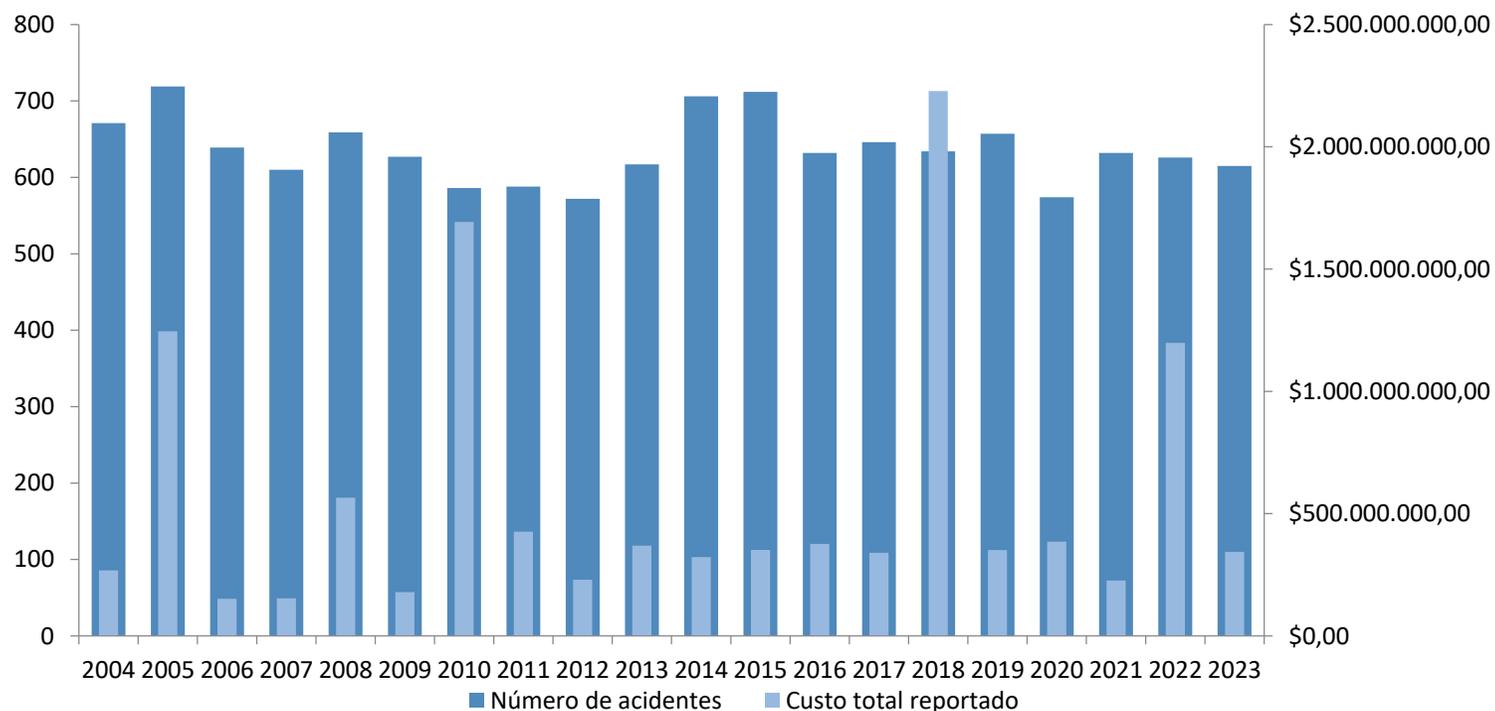
Histórico de ocorrências em dutovias

Incidentes em dutovias de óleo, gás e substâncias perigosas nos EUA desde 2004 (PHMSA)



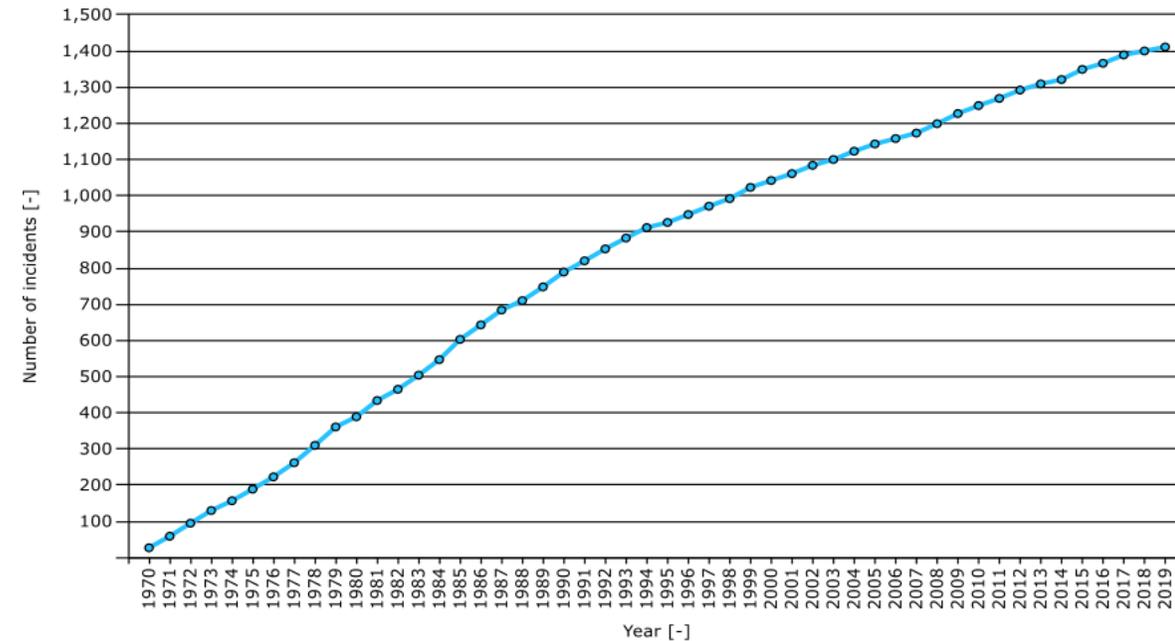
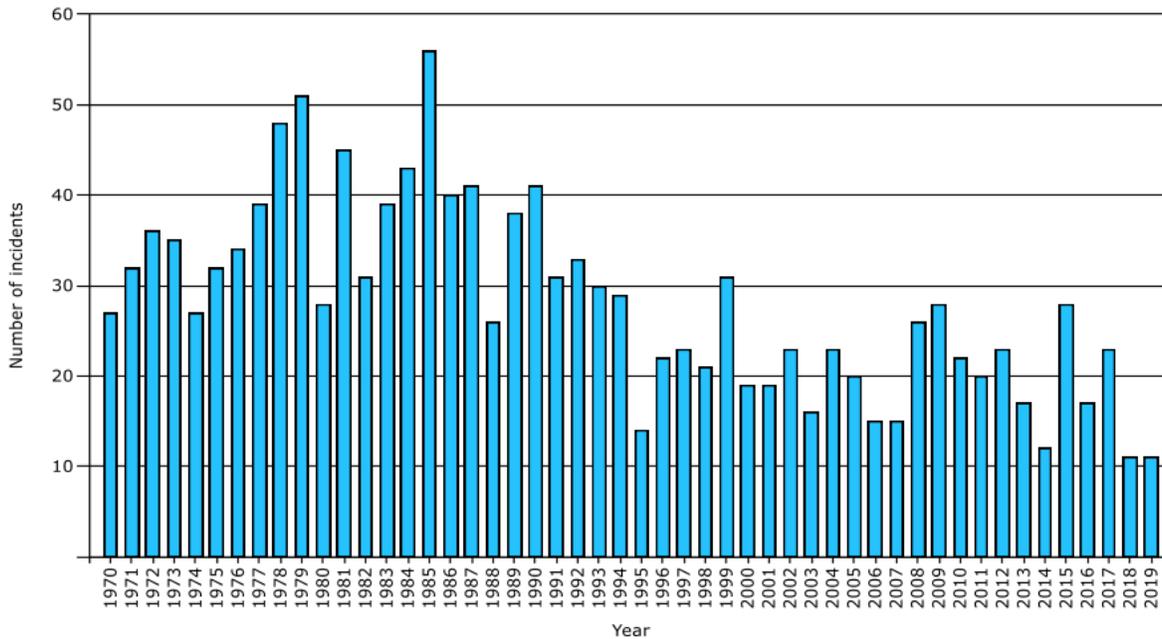
Histórico de ocorrências em dutovias

Incidentes em dutovias de óleo, gás e produtos perigosos nos EUA desde 2004 (PHMSA)



Histórico de ocorrências em dutovias

Incidentes em dutovias de gás na Europa entre 1970 e 2019 (EGIG)

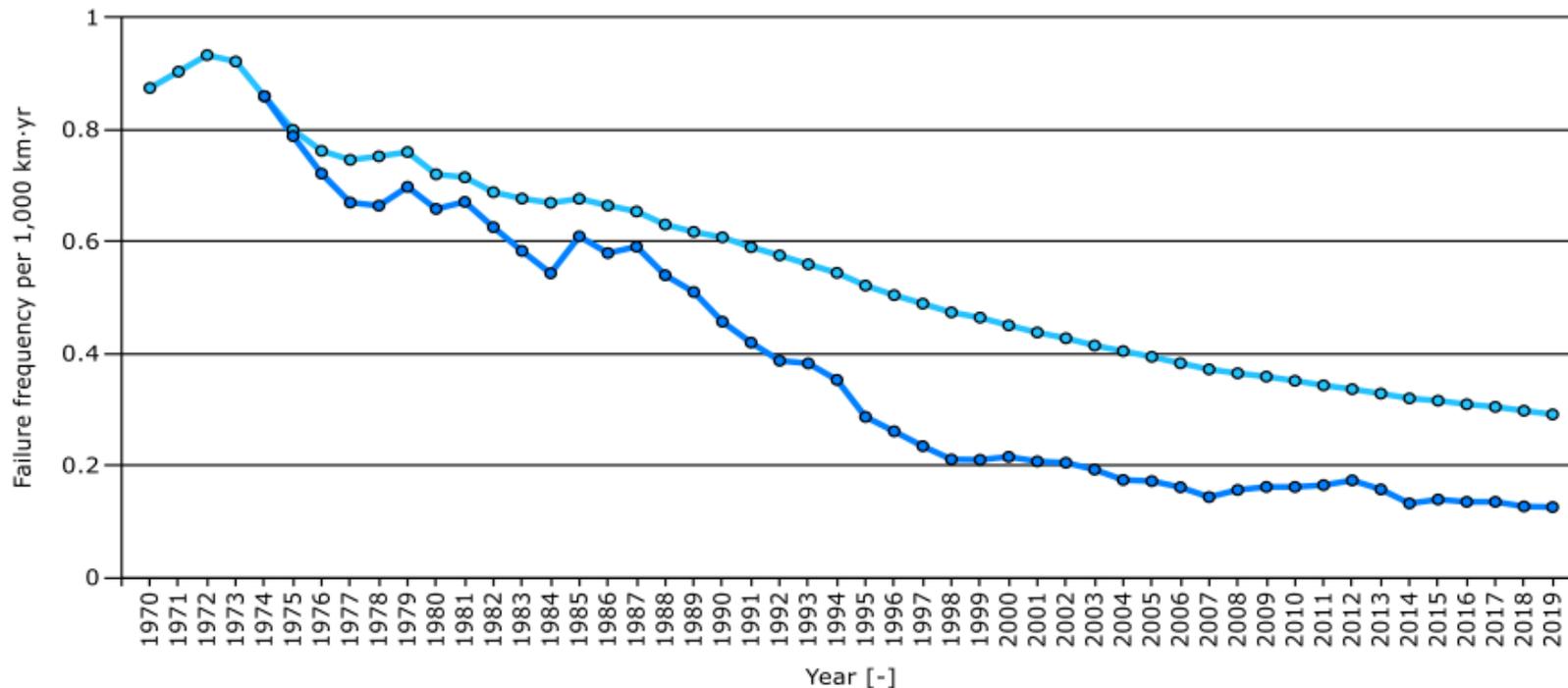


11th Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group
(period 1970 – 2019)



Histórico de ocorrências em dutovias

Evolução das taxas de falha – médias anuais e móvel de 5 anos (EGIG)

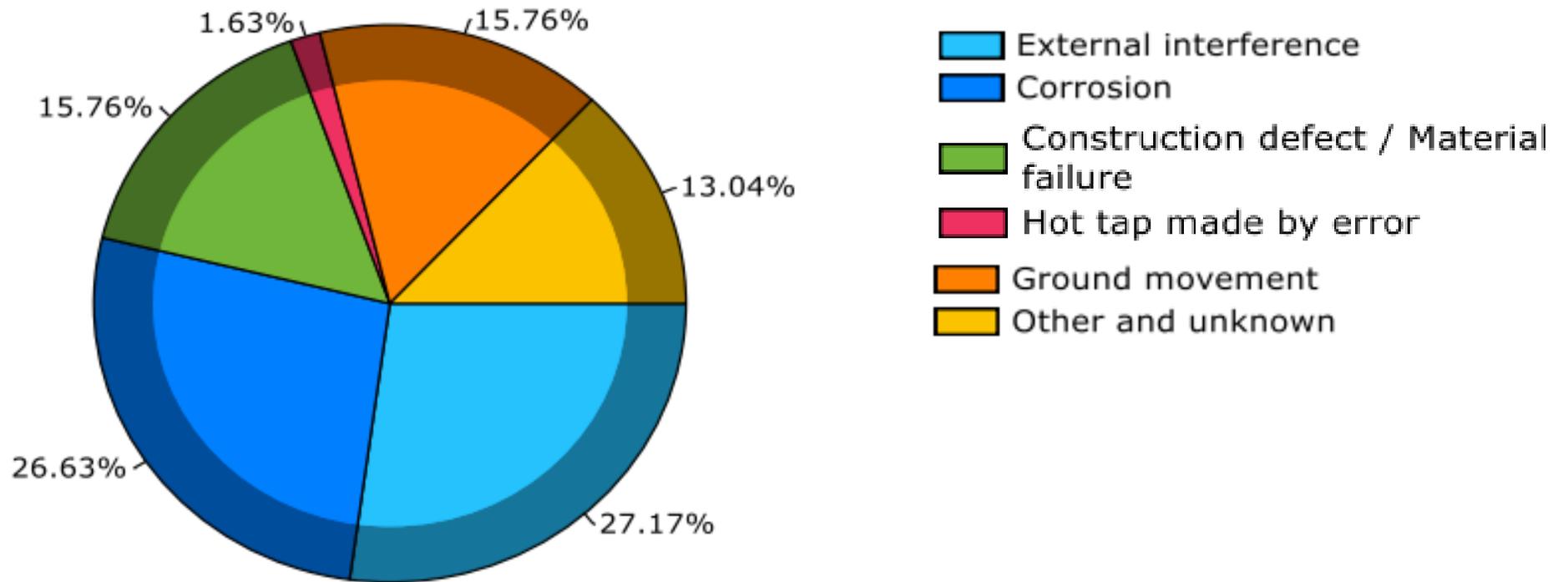


11th Report of the **European Gas Pipeline Incident Data Group**
(period 1970 – 2019)



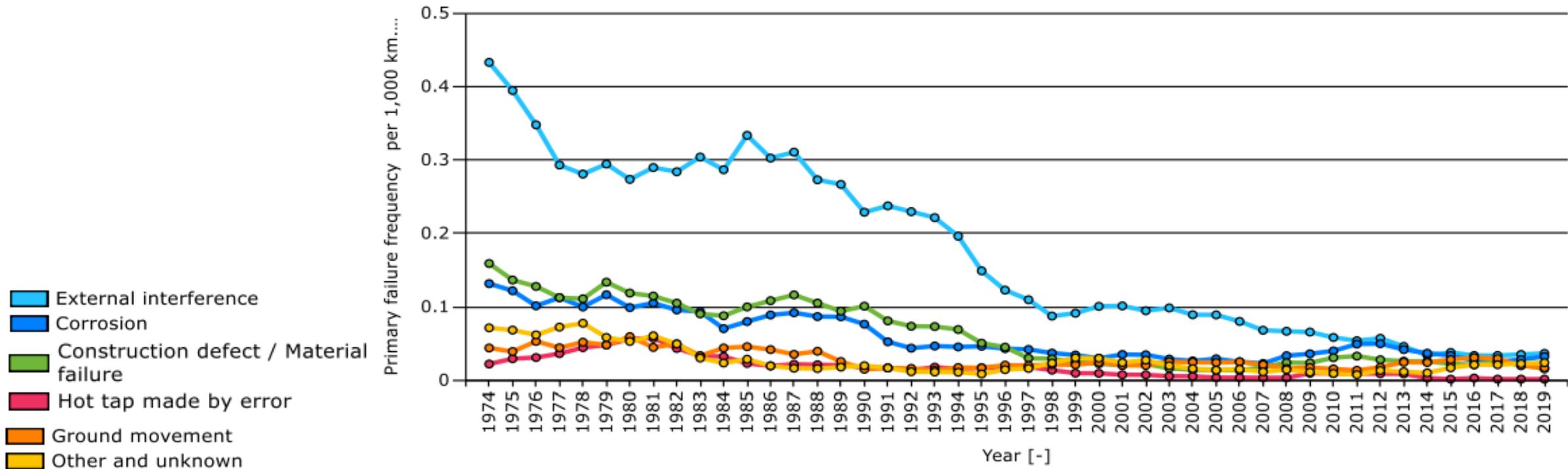
Histórico de ocorrências em dutovias

Principais causas dos incidentes (EGIG)



Histórico de ocorrências em dutovias

Evolução histórica das taxas de falhas por causa (EGIG)



11th Report of the European Gas Pipeline Incident Data Group
(period 1970 - 2019)



Conclusão

Ainda que as taxas de falhas e a quantidade de incidentes indiquem redução e estabilização, os danos financeiros podem ser representativos e a gestão de riscos demanda significativa evolução (inovação tecnológica, investimentos em pesquisas, monitoramento e processamento de informações, etc) para que esses patamares de segurança se modifiquem

Trabalhos recentes da equipe de Riscos do IPT

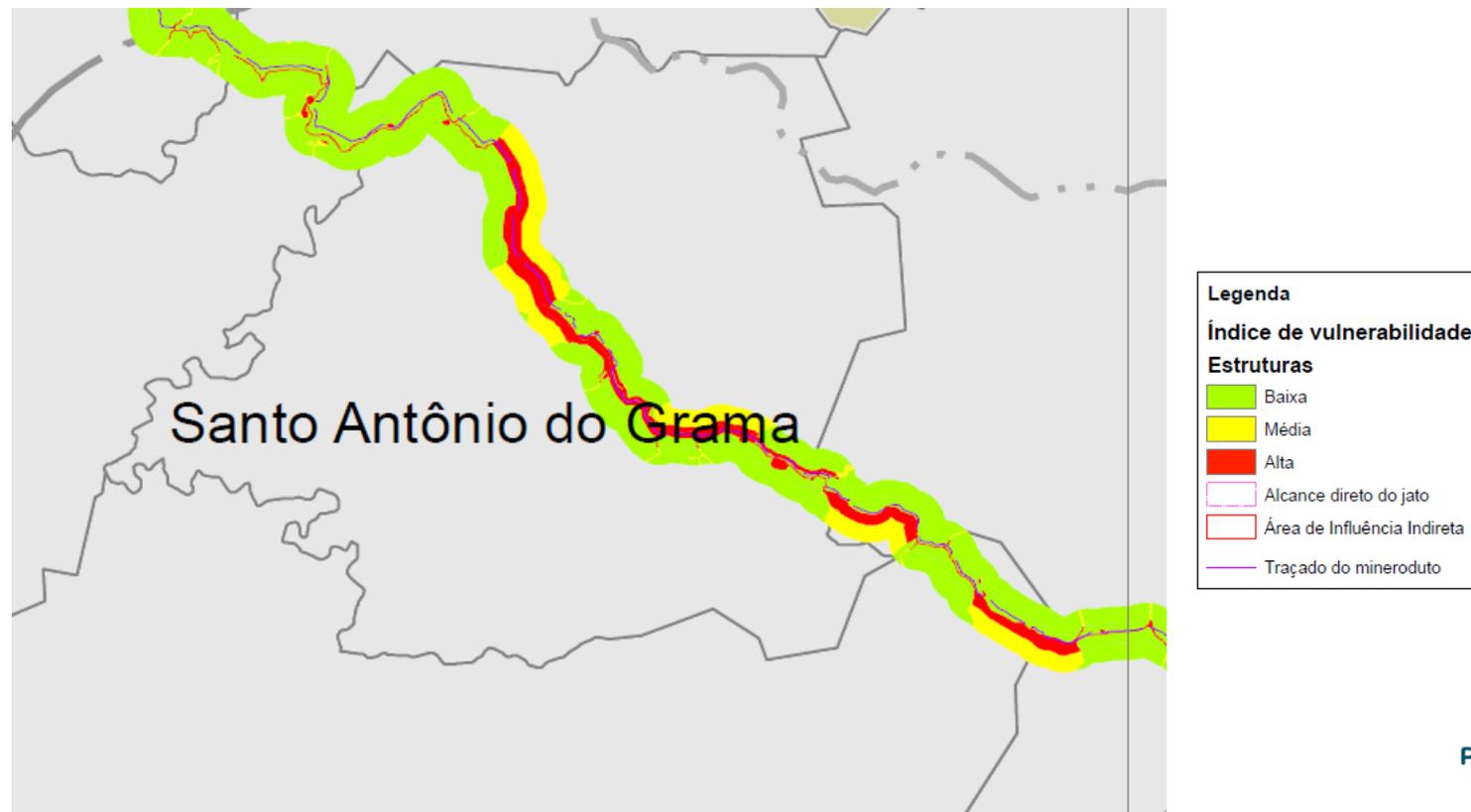
- Auditorias ambientais (sob demanda do MPMG após acidentes em março de 2018) do mineroduto da Anglo American (Minas-Rio) entre 2018 e 2021
- Avaliações técnicas da integridade e gestão de riscos (sob demanda da empresa) dos minerodutos 2 e 3 da Samarco (mina de Germano em Mariana, MG ao porto de Ubú, ES) entre 2019 e 2022

Trabalhos recentes da equipe de Riscos do IPT

- Abordagem sob a ótica dos Riscos, com equipes multi, inter e transdisciplinares
- Subdivisão em linhas de trabalho, a saber: Integridade; Hidráulica operacional; Geológico-geotécnica da faixa e seu entorno, bem como as estruturas componentes do mineroduto; e a Gestão de Riscos da empresa
- A equipe de riscos do IPT analisou as ameaças críticas e menores encontradas nas demais linhas de trabalho (método PHA) e a capacidade de resposta da empresa a elas, incluindo a implantação das medidas mitigadoras recomendadas
- Também foram analisados os riscos externos ao empreendimento que poderiam interferir na operação
- Os riscos foram analisados sob a ótica Operacional, Ocupacional e Ambiental

Trabalhos recentes da equipe de Riscos do IPT

- O IPT desenvolveu método próprio para analisar riscos dos minerodutos considerando as vulnerabilidades ambiental, de pessoas e estruturas:



Trabalhos recentes da equipe de Riscos do IPT

- Calculada a suscetibilidade ao evento “vazamento” versus os mapas de vulnerabilidade, obtiveram-se os mapas de riscos ambiental, às pessoas e estruturas:



Legenda

Classificação de Risco

Pessoas

Baixa

Média

Alta

Alcance direto do jato

Área de Influência Indireta

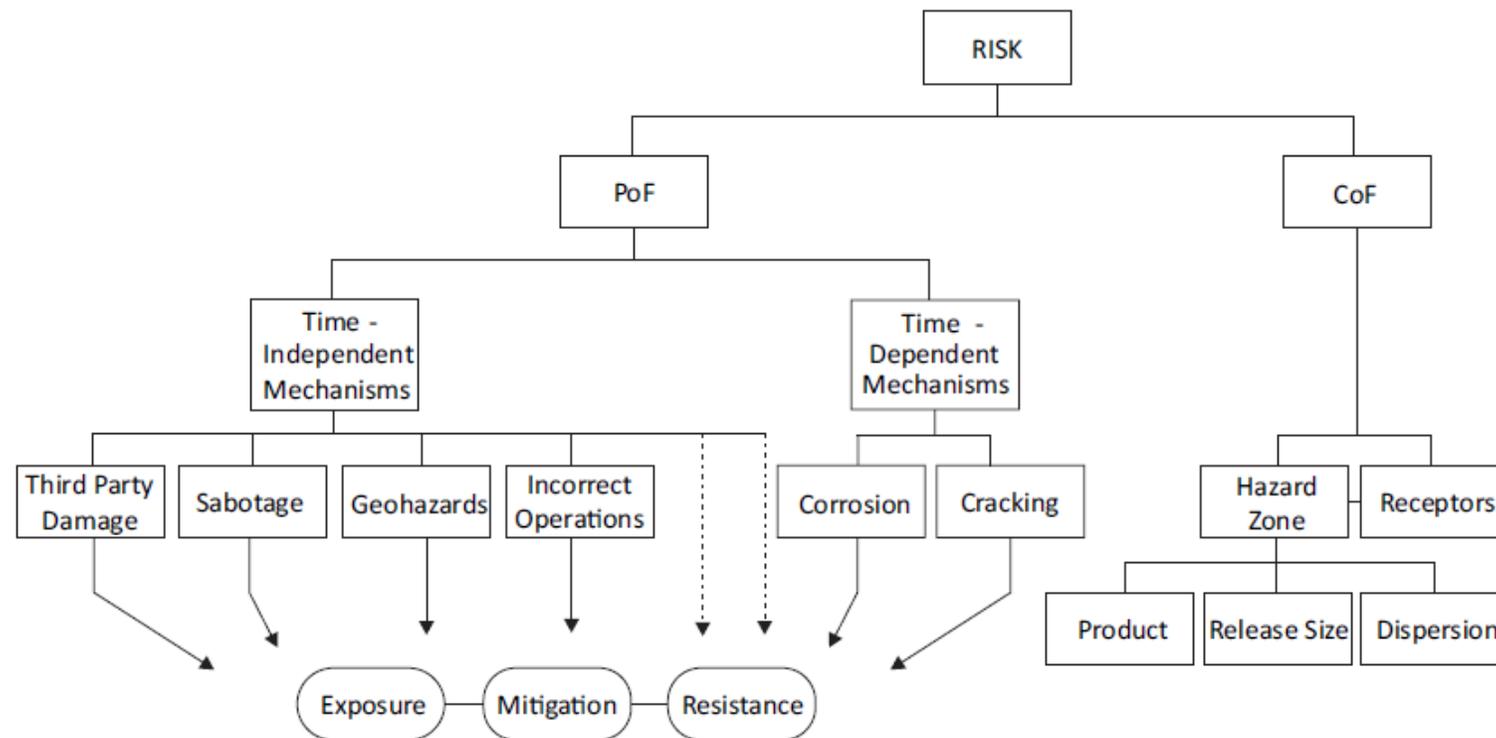
Traçado do mineroduto

Conclusões

- **Existência de cenários de RISCOS INDUZIDOS por FATORES EXTERNOS e as VULNERABILIDADES EXTERNAS aos acidentes da dutovia**
- **Oportunidade de mudança da operação com foco em PROCESSOS para foco em RISCOS**
- **Melhorar a CAPACIDADE DE RESPOSTA em função dos diferentes cenários de riscos possíveis**

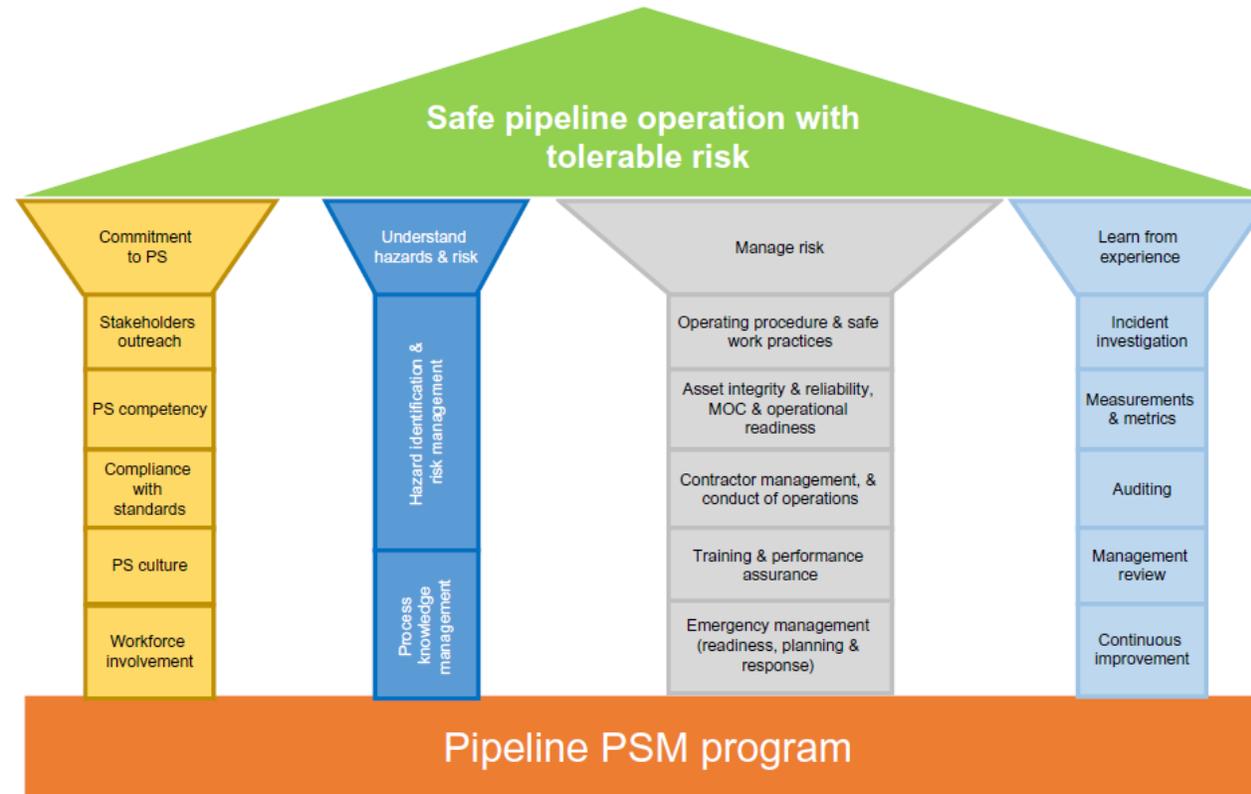
Inovações para a segurança de dutovias

- Adoção de novas técnicas de análise de riscos incorporando novas informações para aprimoramento da estimativa



Inovações para a segurança de dutovias

- Adoção de novos métodos e programas de gestão de riscos/segurança

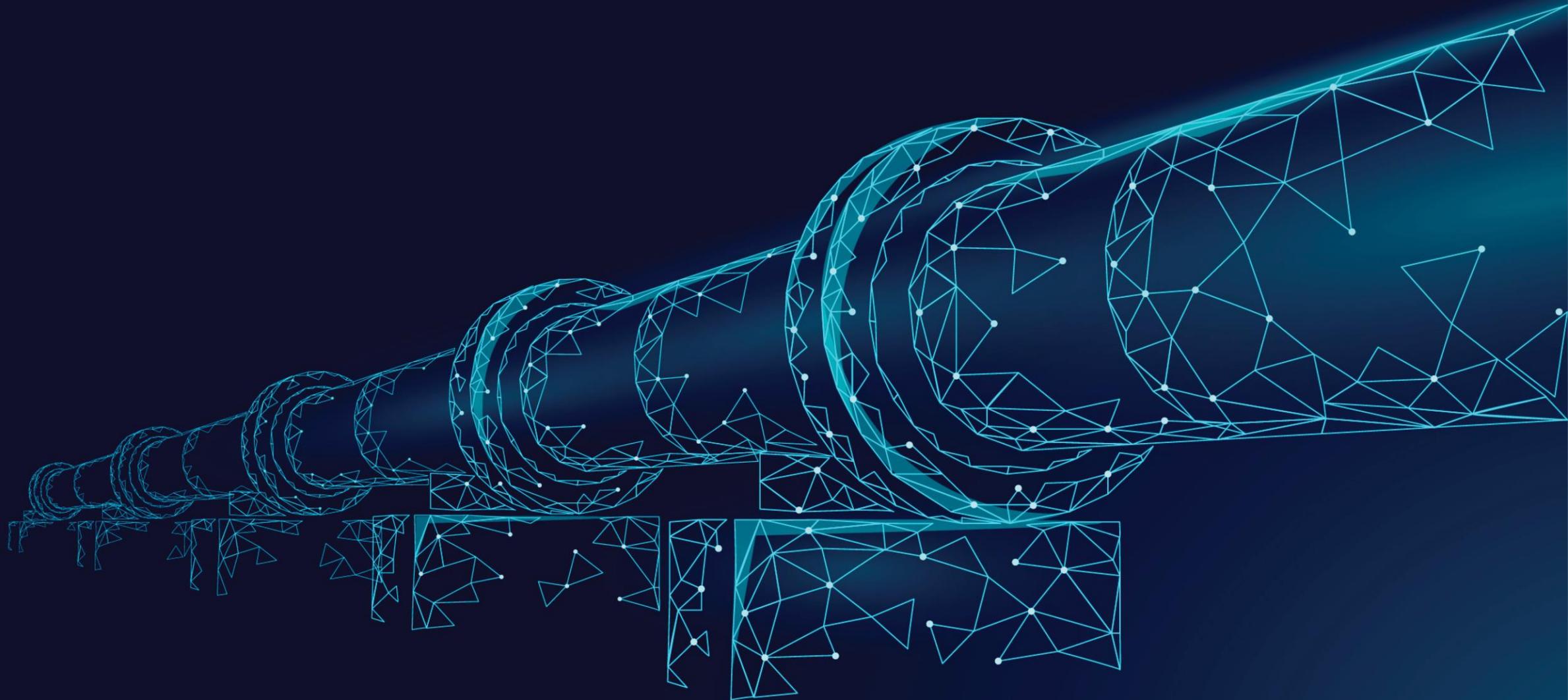


Inovações para a segurança de dutovias

- Implantação de novas tecnologias para obtenção de informações (sensores) e o processamento de dados utilizando tecnologias digitais no aprimoramento das análises de riscos operacionais em tempo real para a tomada de decisão
- Difusão de nova cultura organizacional considerando a exposição aos riscos e a complexidade das operações industriais de dutovias

Inovações para a segurança de dutovias

- Adoção de novas tecnologias para monitoramento dos principais fatores de risco e condições perigosas que afetam o sistema dutoviário
- Proposição de novas metas de segurança operacional visando a redução das taxas de falhas e incidentes, bem como seus possíveis danos (vulnerabilidades)



IPT - Instituto de Pesquisas Tecnológicas
Av. Prof. Almeida Prado, 532 - Butantã, São Paulo - SP, 05508-901

