
PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS - PMRR

ETAPA 2 Volume 3 Riscos Tecnológicos

SETEMBRO/2025

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Paranaguá-PR



PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS – PMRR

ETAPA 02 – Volume 3 – Riscos Tecnológicos

Município: PARANAGUÁ-PR

Programa

2218 – GESTÃO DE RISCOS E DE DESASTRES

Ação

8865 – APOIO À EXECUÇÃO DE PROJETOS E OBRAS DE CONTENÇÃO DE ENCOSTAS EM ÁREAS URBANAS

TED - SNP | Fiocruz

001/2023 – APOIO AO FORTALECIMENTO DAS POLÍTICAS PÚBLICAS DE PREVENÇÃO DE RISCOS DE DESASTRES

GESTÃO DO PROGRAMA:

PRESIDENTE DA REPÚBLICA

Luiz Inácio Lula da Silva

MINISTRO DE ESTADO DAS CIDADES

Jader Fontenelle Barbalho Filho

SECRETÁRIO NACIONAL DE PERIFERIAS

Guilherme Simões Pereira

DIRETOR DO DEPARTAMENTO DE MITIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCO

Rodolfo Baesso Moura

COORDENADOR-GERAL DE PLANOS DE MITIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE RISCO

Leonardo Santos Salles Varallo

COORDENAÇÃO TÉCNICA

Daniela Buosi Rohlfs

Leonardo Andrade de Souza

COORDENAÇÃO DO PMRR:

EDUARDO VEDOR DE PAULA

SUB-COORDENAÇÃO DO PMRR:

FERNANDA DE SOUZA SEZERINO

EQUIPE DA UNIVERSIDADE:

Ana Paula Nascimento Lourenço

Emerson Luis Tonetti

Lais Almeida Nadolny da Silva

Leandro Angelo Pereira

Tiago Vernize Mafra

APOIO:

Ana Vitória Dmengeon Dureck

Beatriz Werner Chenchuk

Eric Alan Aguiar Lima

Ernesto Carcereri Bischoff

Estevão Lincoln Lopes da Silva

Fernanda Evelyn Ferreira

Lanna Mara Ribeiro de Sousa

Laura Fernanda Vaz de Oliveira

Lucas Rangel Eduardo Silva

Maria Elina Gudiño

Martha Cavalheiro Böck

Rafael Dias de Lima

Renato Eugenio de Lima

Roberta Bomfim Boszczowski

Yasmim Franca da Rosa

Foto: LAGEAMB (2024).

COMITÊ GESTOR MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS E DESASTRES (CGRRD)

COORDENAÇÃO DO CGRRD:

VANIA PESSOA RODRIGUES FOES- SECRETÁRIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

SECRETARIA MUNICIPAL DE PLANEJAMENTO E GESTÃO

CAMILA VICTÓRIA NASCIMENTO

GABINETE DO PREFEITO

ANNETE TERESINHA DOFFE SOTTA MACHADO

SECRETARIA MUNICIPAL DE URBANISMO

JOÃO PAULO DO PRADO DE CASTILHO PEREIRA

HÉLIO ÉDISON DA CRUZ JUNIOR

SECRETARIA MUNICIPAL DE OBRAS PÚBLICAS

OZEIAS REBELLO COSTA

SECRETARIA MUNICIPAL DA FAMÍLIA, CIDADANIA E DESENVOLVIMENTO SOCIAL

CAMILA VANHONI DOS SANTOS

CINTHIA RODRIGUES MACHADO MORETTI

SECRETARIA MUNICIPAL DE SERVIÇOS URBANOS

RITA DE KASSIA NANAMI ABE

SECRETARIA MUNICIPAL DE SEGURANÇA - DEFESA CIVIL

APARECIDO GALDINO ALVES

FRANCISCO LEUDOMAR NOBREGA DOS SANTOS

PAULO EMMANUEL DO NASCIMENTO JÚNIOR

SECRETARIA MUNICIPAL DE SAÚDE

GEISAMARIA FERREIRA DE FREITAS DA SILVA

SARITA TEREZINHA MACHADO

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE

MARIANA DA SILVA AZEVEDO

MERCEDES MARILIA DO CARMO FIGUEIREDO VELLA

SECRETARIA MUNICIPAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO, HABITAÇÃO E REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA

LEONICE LARA LACERDA

AGATHA LOUISIE FREDERICO



PARANAGUÁ SEM RISCO

VOLUME 3
RISCOS TECNOLÓGICOS



INSTITUTO FEDERAL
Paraná

Campus
Paranaguá

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO	10
1. CONTEXTUALIZAÇÃO	11
2. GOVERNANÇA DE RISCOS TECNOLÓGICOS: NORMAS, REGULAMENTAÇÕES E INSTRUMENTOS 15	15
3. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DOS RISCOS TECNOLÓGICOS NO CONTEXTO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ A PARTIR DO LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS	18
4. PERCURSO METODOLÓGICO PARA INSERÇÃO DO RISCO TECNOLÓGICO NO PMRR DE PARANAGUÁ	21
4.1 Indicação das áreas prioritárias pelo Comitê Gestor Municipal	21
4.2 Apresentação pública do PMRR	23
4.3 Reunião extraordinária do Comitê Gestor Municipal sobre riscos tecnológicos.....	23
4.4 Reconhecimento das localidades.....	24
4.5 Oficinas comunitárias.....	26
4.6 Articulação com a comunidade escolar: percepções socioambientais no Colégio Bento Munhoz da Rocha Neto	28
4.7 Bairros selecionados para a análise dos riscos tecnológicos	29
4.8 Definição de indicadores para o mapeamento de riscos tecnológicos	30
4.9 Mapeamento das Áreas de influência de empreendimentos no município de Paranaguá (PR).....	33
4.10 Organização e realização dos campos de mapeamento	36
4.11 Construção e espacialização do Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT).....	38
5. RESULTADOS DO MAPEAMENTO A PARTIR DO ÍNDICE DE PERCEPÇÃO PELOS MORADORES A RISCOS TECNOLÓGICOS (IPMRT)	40
5.1 Bairro Rocío	42
5.2 Bairro Vila Portuária	46
5.3 Bairro Vila Alboit	50
5.4 Bairro Vila Rute	54
5.5 Bairro Serraria do Rocha	58
5.6 Bairro 29 de Julho	62
5.7 Bairro Costeira.....	65
5.8 Bairro Vila Santa Maria	68
5.9 Síntese dos resultados e apontamentos para a proposição de medidas para os riscos tecnológicos	71
6 MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS PARA OS RISCOS TECNOLÓGICOS	74
6.1 Propostas de medidas estruturais e não estruturais para os riscos tecnológicos em Paranaguá.....	78
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	87
REFERÊNCIAS	88
APÊNDICE 1 – ROTEIRO PARA CONVERSA COM MORADORES DOS BAIRROS ANALISADOS	92

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Expansão das atividades portuárias sobre os núcleos habitacionais em Paranaguá-PR...	13
Figura 2 - Áreas prioritárias para o mapeamento de riscos tecnológicos indicadas pelo Comitê Gestor Municipal.....	22
Figura 3 - Apresentação Pública do PMRR Paranaguá em junho/2024	23
Figura 4 - Reunião extraordinária do Comitê Gestor Municipal sobre riscos tecnológicos.....	24
Figura 5 - Campo de reconhecimento dos riscos tecnológicos com a equipe técnica da Secretaria Nacional de Periferias	25
Figura 6 - Roda de conversa realizada na Associação de Moradores da Costeira realizada em julho de 2024.....	26
Figura 7 - Materiais de divulgação da Oficina sobre Riscos Tecnológicos.....	26
Figura 8 - Registros fotográficos da Oficina sobre Riscos Tecnológicos	27
Figura 9 - Exemplo do questionário e mapa afetivo desenvolvido por dois estudantes	29
Figura 10 - Bairros analisados no âmbito dos riscos tecnológicos no PMRR de Paranaguá	30
Figura 11 - Sobreposição das áreas de influência de atividades portuárias-industriais	34
Figura 12 - Localização dos bairros com maior concentração de Áreas de Influência Direta do município de Paranaguá.....	35
Figura 13 - Espacialização aproximada dos locais onde foram realizadas conversas com os moradores sobre riscos tecnológicos.....	38
Figura 14 - Espacialização da exposição a riscos tecnológicos segundo a percepção dos moradores locais.....	41
Figura 15 - Localização geral do bairro Rocío*	42
Figura 16 - Imagem aérea de contextualização do bairro Rocío	43
Figura 17 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Rocío*	44
Figura 18 - Histórico da ocupação do bairro Rocío: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024	45
Figura 19 - Localização geral do bairro Vila Portuária*	46
Figura 20 - Imagem aérea de contextualização do bairro Vila Portuária.....	47
Figura 21 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Vila Portuária*	48
Figura 22 - Histórico da ocupação do bairro Vila Portuária: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024	49
Figura 23 - Localização geral do bairro Vila Alboit*	50
Figura 24 - Imagem aérea de contextualização do bairro Vila Alboit	51
Figura 25 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Vila Alboit*	52
Figura 26 - Histórico da ocupação do bairro Vila Alboit: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024	53
Figura 27 - Localização geral do bairro Vila Rute*	54
Figura 28 - Imagem aérea de contextualização do bairro Vila Rute	55
Figura 29 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Vila Rute*	56
Figura 30 - Histórico da ocupação do bairro Vila Rute: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024.....	57

Figura 31 - Localização geral do bairro Serraria do Rocha*	58
Figura 32 - Imagem aérea de contextualização do bairro Serraria do Rocha	59
Figura 33 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Serraria do Rocha*	60
Figura 34 - Histórico da ocupação do bairro Serraria do Rocha: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024	61
Figura 35 - Localização geral do bairro 29 de Julho*	62
Figura 36 - Imagem aérea de contextualização do bairro 29 de Julho	63
Figura 37 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro 29 de Julho*	64
Figura 38 - Histórico da ocupação do bairro 29 de Julho: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024	64
Figura 39 - Localização geral do bairro Costeira*	65
Figura 40 - Imagem aérea de contextualização do bairro Costeira	66
Figura 41 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Costeira*	67
Figura 42 - Histórico da ocupação do bairro Costeira: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024	67
Figura 43 - Localização geral do bairro Santa Maria	68
Figura 44 - Imagem aérea de contextualização do bairro Vila Santa Maria	69
Figura 45 - Histórico da ocupação do bairro Vila Santa Maria: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024	70

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Instrumentos de Gerenciamento de Riscos do Porto de Paranaguá.	16
Quadro 2 - Critérios e indicadores prospectados para o mapeamento de riscos tecnológicos	31
Quadro 3 - Premissas adotadas na concepção das propostas das medidas não estruturais	75
Quadro 4 - Vetores de envolvimento adotados para as medidas não estruturais propostas para a redução dos riscos tecnológicos	77

APRESENTAÇÃO

O **Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR) de Paranaguá-PR** está sendo elaborado pelo Laboratório de Geoprocessamento e Estudos Ambientais ([Lageamb](#)) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), em parceria com o Centro de Apoio Científico em Desastres ([Cenacid](#)/UFPR), do Grupo de Pesquisa em Geotecnia ([Gegeo](#)/UFPR) e do Instituto Federal do Paraná ([IFPR](#)) - Campus Paranaguá. O plano é financiado pelo Ministério das Cidades, por meio do Termo de Execução Descentralizada (TED) nº 01/2023, entre a Secretaria Nacional de Periferias (SNP), e a Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) e da cooperação com a Universidade Federal do Paraná e Prefeitura Municipal de Paranaguá. Na UFPR, o programa “Periferia sem Risco” é registrado como projeto extensão universitária e teve o início das atividades em abril de 2024 e será executado em 18 meses. Para a divulgação local, o projeto foi intitulado **Paranaguá Sem Risco**.

Além dos riscos geohidrológicos, o PMRR de Paranaguá analisou os riscos tecnológicos no município, a partir da demanda do Comitê Gestor Municipal e da população local, conforme detalhado na Etapa 1 (Planejamento e execução do PMRR). Para o **mapeamento de riscos tecnológicos** a metodologia foi adaptada e os resultados serão apresentados neste **Volume 3**.

Este relatório integra duas das macros etapas previstas no PMRR: o mapeamento dos riscos tecnológicos, incluindo oficinas comunitárias específicas sobre estes riscos, assim como a proposição de medidas estruturais e não estruturais. Estes resultados consideram as particularidades da metodologia e do cronograma adotados para o seu desenvolvimento, apresentados ao longo deste relatório.

Coordenação



1. CONTEXTUALIZAÇÃO

O conceito de risco tecnológico, de forma geral, refere-se à probabilidade de ocorrência de acidentes ou eventos indesejados relacionados ao uso, armazenamento, transporte ou produção de substâncias perigosas, como indústrias químicas, refinarias, portos, mineradoras, ferrovias e redes de energia, entre outros (Brasil, 2004, United Nations, 2015). Segundo Oliveira e Borges (2018), os riscos tecnológicos podem se manifestar de forma crônica, quando seus efeitos ocorrem de maneira lenta e difusa, como no caso da emissão contínua de poluentes atmosféricos, ou de forma aguda, por meio de eventos abruptos como explosões, vazamentos de substâncias tóxicas e incêndios.

Dessa forma, a ocorrência desse tipo de risco está diretamente associada às atividades humanas, especialmente às lógicas de produção e consumo que estruturam o desenvolvimento da sociedade contemporânea. Trata-se de riscos de natureza histórica e estrutural, resultantes das formas como a tecnologia é concebida, implementada e gerida no tecido social (Beck, 2011). Além disso, ressalta-se que assim como os demais riscos (hidrológicos, geológicos, entre outros) estes também são analisados, partindo da premissa que são riscos socialmente construídos, onde as populações historicamente vulnerabilizadas, por diferentes processos (BRASIL, 2021; PMRR, 2024), são as mais expostas e as que mais sofrem os danos crônicos e/ou agudos. É nesse sentido, que se deve considerar que as consequências da contaminação ambiental à saúde e às infraestruturas, assim como aos serviços ecossistêmicos, atingem principalmente essas populações.

No Brasil, são recorrentes os casos de acidentes, e até mesmo crimes, associados à negligência e à ausência de medidas preventivas frente aos riscos gerados por essas atividades, com ações, geralmente, adotadas apenas de forma reativa, após a ocorrência das tragédias. Para ilustrar, destacam-se alguns casos que repercutiram na mídia nacional com graves impactos socioambientais: Vale da Morte em Cubatão – SP¹, grave poluição pela aglutinação de indústrias na década de 1980; explosão da plataforma de petróleo P-36², no Rio de Janeiro, no ano de 2001; rompimento de barragens de rejeito de minério em Mariana - MG³, no ano de 2015, e em Brumadinho – MG⁴, no ano de 2019 (considerados os maiores desastres socioambientais da história do país); riscos atrelados à extração de salgema⁵, em Maceió-AL (2004 - atual).

¹ Vale da Morte: saiba como está a cidade brasileira que já foi considerada a mais poluída do mundo pela ONU. **G1 Santos**, Santos, 23 jun. 2024. Disponível em: <https://g1.globo.com/sp/santos-regiao/noticia/2024/06/23/vale-da-morte-saiba-como-esta-a-cidade-brasileira-que-ja-foi-considerada-a-mais-poluida-do-mundo-pela-onu.ghtml>. Acesso em: 14 jul. 2025.

² AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS – ANP. *Relatório da investigação do acidente com a P-36*. Brasília: ANP, 2001. Disponível em: https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/exploracao-e-producao-de-oleo-e-gas/seguranca-operacional/incidentes/relatorios-de-investigacao-de-incidentes-1/arquivos-relatorios-de-investigacao-de-incidentes/relatorio-do-acidente-com-a-p-36/relatorio_p-36.pdf. Acesso em: 14 jul. 2025.

³ Relembre o rompimento da barragem de Mariana, que completa 9 anos hoje. **CNN Brasil**. São Paulo. 05 nov. 2025 <https://www.cnnbrasil.com.br/nacional/relembre-o-rompimento-da-barragem-de-mariana-que-completa-9-anos-hoje/>. Acesso em: 14 jul. 2025.

⁴ Histórico do rompimento das barragens da Vale na Mina Córrego do Feijão. **MG Gov**. 03 mai. 2024. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/pro-brumadinho/pagina/historico-do-rompimento-das-barragens-da-vale-na-mina-corrego-do-feijao>. Acesso em: 14 jul. 2025.

⁵ Solos de Maceió afundam há 20 anos. **FAPESP**. Jan. 2024. Disponível em: <https://revistapesquisa.fapesp.br/solos-de-maceio-afundam-ha-20-anos/>. Acesso em: 14 jul. 2025.

Esses são somente alguns exemplos de ocorrências que receberam maior visibilidade. Em diversas situações, cotidianamente, populações periféricas, comunidades tradicionais e ecossistemas como um todo têm sido impactados pelo desenvolvimento dessas atividades. Nos últimos anos, o arcabouço legal ambiental brasileiro sofreu diversas flexibilizações, o que fragilizou instrumentos regulatórios, impactando diretamente na qualidade e robustez dos processos de licenciamento dos empreendimentos, que já enfrentavam problemas pelo subdimensionamento e limitações na análise da cumulatividade e sinergia dos impactos. Além disso, soma-se o sucateamento dos órgãos de fiscalização ambiental, além da diminuição da participação social nos espaços decisórios. O cenário se agrava com o avanço do Projeto de Lei nº 2.159/2021, aprovado pelo Senado Federal⁶, em maio de 2025, com retrocessos significativos no processo de licenciamento ambiental.

Diante do cenário exposto, o município de Paranaguá, no litoral do Paraná, também se insere nessa conjuntura, pois possui um dos principais complexos portuários da América Latina, sendo um importante *hub* logístico do comércio exterior brasileiro (Portos do Paraná, 2024). Contudo, essa relação não tem se dado de forma harmônica, visto que a expansão industrial, portuária e retroportuária têm se dado sobre núcleos habitacionais (Tonetti *et al.*, no prelo - a; Silva; Paz; Paula, no prelo) (Figura 1). Esse viés expansionista das atividades portuárias se intensificou com a entrada em vigor da Lei nº 12.815 de 5 de junho de 2013, a “Lei de Modernização dos Portos”⁷. O novo arcabouço normativo tem como intuito flexibilizar as normas atribuídas às empresas do setor, limitar o controle do Estado sobre os processos de operação portuária, abrindo mais condições a exploração dos ambientes portuários pelas empresas privadas (Mafra, 2018). Resultado disso foi a alteração da poligonal do Porto Organizado de Paranaguá pelo Decreto de 11 de fevereiro de 2016⁸, diminuindo assim a influência do órgão gestor local da atividade (Administração dos Portos de Paranaguá e Antonina - APPA), e passando parte do controle das áreas de operações portuárias para as empresas do setor privado, por meio de diversos arrendamentos de áreas públicas.

Dentre os produtos movimentados, observa-se a expansão das cargas perigosas, especialmente os líquidos inflamáveis. Essa expansão somada às limitações dos processos de licenciamento ambiental e fiscalização e a dificuldade de integração entre os instrumentos de gestão portuária e gestão territorial municipal, têm contribuído para a ampliação das ameaças tecnológicas em Paranaguá.

⁶ [Senado aprova projeto da Lei Geral do Licenciamento Ambiental — Senado Notícias](#)

⁷ Substituindo a Lei nº 8.630 de 25 de fevereiro de 1993.

⁸ Decreto sem número: [Dsn14304](#)

Figura 1 - Expansão das atividades portuárias sobre os núcleos habitacionais em Paranaguá-PR



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2024).

Desde as primeiras fases de elaboração do PMRR de Paranaguá, os riscos tecnológicos têm sido reiteradamente apontados como uma das principais ameaças no município, tanto pelos membros do Comitê Gestor Municipal, quanto pela própria população. No entanto, nenhum PMRR anterior havia abordado essa tipologia de riscos neste instrumento⁹. Desta forma, o mapeamento destes riscos foi incorporado ao plano, demandando uma adaptação metodológica do Guia para Planos Municipais de Redução de Riscos (Brasil, 2024), detalhada nos tópicos a seguir.

Diversos bairros estão expostos a situações como explosões súbitas e à poluição atmosférica contínua, conforme destacam Tonetti *et al.* (no prelo - a), indicando a vulnerabilidade de comunidades localizadas próximas ao complexo industrial-portuário. Estudos mostram que 95,7% da área urbanizada do município está sob influência direta de substâncias perigosas, com mais de 14 mil pessoas expostas a ameaças muito altas (Torrise; Paula; Wroblewsky, 2017). Também foram identificadas dezenas de incompatibilidades químicas entre os produtos movimentados no porto, onde as simulações indicam que explosões em tanques de etanol, por exemplo, poderiam atingir mais de dois quilômetros de raio (Gouvêa; Silva; Tonetti, 2020; 2021). Soma-se a isso a emissão contínua de poluentes atmosféricos, principalmente decorrente da manipulação de fertilizantes e grãos sólidos, afetando de forma crônica as populações residentes nas imediações destas empresas (Souza *et al.*, 2020).

Ambos os estudos que analisaram as ameaças tecnológicas em Paranaguá, citados acima, destacam as fragilidades nos protocolos de segurança e na articulação entre os atores envolvidos no território. Além disso, o registro das ocorrências ainda apresenta diversas lacunas, subestimando os

⁹ O programa Periferia Sem Risco da Secretaria Nacional de Periferias – Ministério das Cidades, contempla outros 19 PMRRs que estão sendo elaborado por 16 universidades, no entanto, somente o do município de Paranaguá aborda os riscos tecnológicos, de maneira inédita neste instrumento.

dados, o que prejudica o planejamento e implementação de ações preventivas, considerando os impactos sistêmicos e acumulativos. Como exemplo, há registro de apenas 16 acidentes disponibilizados pela Portos do Paraná entre os anos de 2001 e 2023¹⁰. No entanto, essa base de dados contabiliza apenas as ocorrências na área do porto organizado. As demais ocorrências, sejam atendidas pelas próprias equipes das empresas, ou pela Defesa Civil Municipal e Corpo de Bombeiros, quando são registradas, não estão organizadas e públicas. O levantamento realizado por Silva (2023), entre os anos de 2000 e 2024, identificou 44 acidentes de grandes proporções. Ainda, ao realizar buscas em meios de comunicação local são facilmente encontrados outros acidentes, nos diversos segmentos do complexo industrial-portuário, como foi compilado pela equipe técnica e apresentada no relatório 1 (PMRR, 2024).

A partir dessa lacuna evidenciada, e considerando os projetos de expansão do complexo portuário em Paranaguá, especialmente das operações com líquidos inflamáveis, procurou-se identificar quais os bairros/populações estão mais expostos a essas ameaças, a fim de direcionar o poder público e os atores envolvidos no gerenciamento de riscos tecnológicos no município, mediante a proposição de medidas estruturais e não-estruturais.

A literatura referente às metodologias para mapeamento de riscos tecnológicos¹¹ ainda não é consolidada e apresenta diversas limitações, devido à complexidade das fontes de perigo, assim como de métodos que contemplem a cumulatividade dos impactos e seus efeitos sinérgicos. Além disso, os instrumentos de gestão dos riscos tecnológicos, possuem o enfoque nos danos e impactos para a estrutura das instituições e seus colaboradores, tendo uma abordagem bastante restrita em relação as comunidades do entorno. Diante deste contexto, foi realizada uma busca minuciosa por abordagens que contemplassem, para além da periculosidade dos produtos manuseados, a probabilidade de ocorrência, a modelagem de cenários, bem como a incorporação de dimensões sociais, como a vulnerabilidade da população e sua percepção sobre os riscos aos quais está cotidianamente exposta¹². Contudo, todos esses elementos, muitas vezes, são discutidos de forma fragmentada na produção técnico-científica.

Nesse sentido, com o objetivo de qualificar as metodologias de mapeamento para essa tipologia de risco, que se intensifica cada vez mais em território nacional, buscou-se ao longo da

¹⁰ Plano de Gerenciamento de Riscos (PGR): ANEXO I - Registros de acidentes tecnológicos – portos de Paranaguá e Antonina (2023).

¹¹ São exemplos de metodologias internacionalmente reconhecidas, a Fault Tree Analysis (FTA), a Probit Analysis e o software ALOHA (Areal Locations of Hazardous Atmospheres). A FTA é uma técnica lógica e gráfica utilizada para identificar causas potenciais de eventos indesejados, como explosões ou incêndios, por meio de uma estrutura em árvore que permite calcular a probabilidade de ocorrência desses eventos. Contudo, exige um nível elevado de detalhamento técnico sobre os sistemas operacionais internos das empresas — informações nem sempre disponíveis publicamente. A Probit Analysis, emprega modelos estatísticos para estimar os efeitos de exposições a agentes perigosos, permitindo prever a gravidade de impactos sobre a saúde humana, no entanto, depende de parâmetros empíricos específicos sobre toxicidade e efeitos biológicos, muitas vezes, inexistentes para as substâncias manuseadas localmente. Já o ALOHA é uma ferramenta computacional voltada à modelagem da dispersão de produtos químicos no ar, especialmente útil para visualizar áreas potencialmente afetadas por vazamentos ou explosões. Essa metodologia requer cenários precisos de liberação de contaminantes e dados meteorológicos em tempo real, os quais não estão acessíveis sem a integração com sistemas institucionais especializados.

¹² O referencial teórico-metodológico que embasou a proposta de mapeamento dos riscos tecnológicos para o PMRR de Paranaguá foi discutido e publicado por Tonetti *et al.* 2025a, 2025b.

construção do PMRR de Paranaguá, desenvolver uma abordagem capaz de evidenciar as dinâmicas locais e identificar as principais lacunas nas medidas de prevenção e redução dos riscos, que resultam em maiores probabilidades de incêndios, explosões, vazamento de produtos perigosos, baixa qualidade do ar, entre outros. Para isso, utiliza-se como base o Guia dos PMRRs (Brasil, 2024), no que se refere a identificação das áreas prioritárias, levantamento de dados secundários e mapeamentos existentes, observações das evidências em campo, escuta dos moradores locais por meio de oficinas e conversas *in loco*. Essas etapas foram complementadas por outros métodos que auxiliassem na identificação das áreas em que a população está mais exposta e vulnerável.

Espera-se que a experiência de mapear os riscos tecnológicos no PMRR de Paranaguá e a análise das suas relações com outros riscos geohidrológicos, possa contribuir para a ampliação do escopo deste instrumento, assim como orientar a aplicação metodológica em outros PMRRs no contexto nacional, cujos municípios apresentem características similares e ameaças tecnológicas expressivas.

2. GOVERNANÇA DE RISCOS TECNOLÓGICOS: NORMAS, REGULAMENTAÇÕES E INSTRUMENTOS

A gestão dos riscos tecnológicos está ancorada em um arcabouço normativo extenso, composto por normas técnicas, como as NBRs da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), regulamentações setoriais elaboradas por órgãos como a ANTT, ANTAQ, o Exército Brasileiro, além das Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho, que orientam diferentes aspectos relacionados ao armazenamento, transporte, rotulagem, descarte e segurança no manejo de substâncias perigosas. No caso dos portos organizados de Paranaguá e Antonina, esse arcabouço já foi sistematizado no âmbito do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) (Portos Paraná, 2024). Somam-se às legislações e normativas nacionais, os marcos regulatórios internacionais, sendo o Marco de Sendai a principal referência (United Nations, 2015). Dada essa multiplicidade de instrumentos legais e institucionais, busca-se aqui apenas traçar um panorama geral do contexto em que essas atividades se desenvolvem, destacando algumas das lacunas mais significativas no que se refere à prevenção e ao controle desses riscos, identificadas durante a análise documental.

A gestão de riscos nas operações portuárias do Porto de Paranaguá se baseia em um conjunto de instrumentos que visa prevenir acidentes e mitigar impactos ao meio ambiente, à infraestrutura e à segurança dos trabalhadores e das comunidades vizinhas. Esses instrumentos são articulados, principalmente, por meio do Estudo de Análise de Riscos (EAR), do Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR), do Plano de Ação de Emergência (PAE) e do Plano de Emergência Individual (PEI) e do Plano de Ajuda Mútua (PAM), estando diretamente vinculados aos processos de licenciamento ambiental e à regulação das operações portuárias. O Quadro 1 sistematiza os principais instrumentos no que se refere ao gerenciamento de riscos, seus principais objetivos e seu embasamento legal.

Quadro 1 - Instrumentos de Gerenciamento de Riscos do Porto de Paranaguá.

Instrumento	Finalidade	Base Legal / Técnica	Responsável
EAR – Estudo de Análise de Riscos	Identificar perigos, estimar frequência, avaliar efeitos e vulnerabilidades para subsidiar o PGR, PEI e PAE.	Norma CETESB P4.261	Administração Portuária
PGR – Programa de Gerenciamento de Riscos	Estabelecer procedimentos operacionais e medidas de prevenção de acidentes e proteção ambiental.	Instruções do Governo Federal e normas técnicas ambientais	Administração Portuária
PAE – Plano de Ação de Emergência	Definir as diretrizes para atuação em situações emergenciais, visando preservar a integridade das pessoas, do patrimônio e da continuidade operacional, estabelecendo responsabilidades e hipóteses acidentais, além de prever treinamentos e alocação de recursos.	Requisitos técnicos da ANTAQ / Normas da APPA	Administração Portuária / Empresas do Porto Organizado
PEI – Plano de Emergência Individual	Integra o processo de Licença de Operação (LO), apresenta os cenários acidentais, suas causas e consequências, além da estrutura de resposta disponível.	Resolução CONAMA nº 398/2008	Administração Portuária / Operadores Logísticos
PAM - Plano de Ajuda Mútua	Estabelece diretrizes para a coordenação e atuação conjunta entre empresas signatárias, órgãos regionais e Defesa Civil, a fim de atender emergências nas instalações das empresas e áreas de atuação, com uso de recursos humanos e materiais.	NR 29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário	Coordenação Operacional (Corpo de Bombeiros) e Coordenação Gerenciadora (Autoridade Portuária)

Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Conforme descrito no quadro, o Estudo de Análise de Risco (EAR) constitui a base técnica e metodológica para a elaboração do Plano de Gerenciamento de Risco (PGR) e dos demais planos emergenciais. Trata-se de um estudo quantitativo de risco que emprega técnicas de identificação de perigos, estimativa de frequência e intensidade dos efeitos físicos, avaliação de vulnerabilidades e cálculo do risco, no caso do Porto de Paranaguá, são seguidos os parâmetros da Norma CETESB P4.261¹³. O EAR não está disponível para consulta pública, no entanto, o que se tem de forma pública é o PGR, principal instrumento de gestão operacional dos riscos. Segundo documento orientativo do Governo Federal¹⁴ para construção dos PGRs, o programa deve estar articulado com o EAR e com outros planos, como o Programa de Gestão Ambiental, o Programa de Educação Ambiental, o Programa de Comunicação Social, o PEI, o PAE e o Plano de Controle de Emergência. Ainda, é orientado que, periodicamente, ou sempre que necessário, o EAR deve ser revisto, não devendo exceder a 5 (cinco) anos.

¹³ CETESB. Norma Técnica P4.261: Risco de acidente de origem tecnológica - Método para decisão e termos de referência. 2011. 140p. Disponível em: <https://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/11/P4261-revisada.pdf>. Acesso em 06 de ago. 2025.

¹⁴ Programa de Gerenciamento de Riscos. Disponível em: <https://www.gov.br/transportes/pt-br/assuntos/sustentabilidade/19GERENCIAMENTODERISCOS.pdf>.

Apesar de representarem os principais instrumentos de planejamento e resposta aos riscos no Porto de Paranaguá, o PGR, o PAE e o PEI compartilham lacunas relacionadas à ausência de uma abordagem territorial e socialmente integrada. Como aponta Torrisi (2016), o PGR, embora mencione a comunidade como objeto de proteção, não identifica ou localiza a população residente no entorno portuário, não contemplando aspectos básicos como quantidade de moradores, suas condições de vulnerabilidade ou exposição aos riscos. O Plano de Ação de Emergência (PAE), limita-se às instalações das empresas dentro do porto organizado, não avaliando os possíveis efeitos de acidentes sobre áreas externas e bairros vizinhos. Já o Plano de Emergência Individual (PEI), considera cenários acidentais com base em sua probabilidade de ocorrência e impacto ambiental, mas apenas quatro, dos 26 tipos de acidentes analisados, contemplam efeitos sobre a população, e nenhum deles analisa as infraestruturas comunitárias afetadas.

A multiplicidade de instrumentos legais e normativos, distribuídos entre diferentes escalas e órgãos reguladores (ambientais, portuários, marítimos, municipais, estaduais e federais), gera fragmentação na gestão de riscos e no planejamento territorial. A ausência de uma diretriz legal que integre instrumentos como o EAR, PGR, PAE e PEI, aos demais instrumentos de gestão territorial, resulta em sobreposição de exigências, lacunas de responsabilidade e desarticulação entre os atores envolvidos no controle de riscos tecnológicos e no ordenamento urbano-portuário. Essa fragmentação se reflete na diversidade de agentes responsáveis (empresas, órgãos ambientais, forças armadas, prefeituras, Corpo de Bombeiros, agências reguladoras etc.) e, sobretudo, na inexistência de uma instância que articule essas normativas com a dinâmica urbana e social local. Na prática, sua aplicação ocorre, majoritariamente, de forma interna às empresas, desconectada das especificidades do território. Essa dissociação compromete a territorialização das medidas de segurança e influencia diretamente na forma como a população percebe os riscos, acentuando a sensação de insegurança diante das ações preventivas adotadas. Entretanto, cabe ressaltar que existem algumas iniciativas que contemplam as comunidades do entorno, como por exemplo, o Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Riscos Tecnológicos de Origem Química, da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB, 2021), que tenta aproximar esses segmentos no território e foi utilizado como referência neste PMRR.

Além dos instrumentos voltados ao gerenciamento de riscos, como o PGR, PAE e PEI, é importante destacar a existência de ferramentas previstas no campo do planejamento urbano e ambiental que podem contribuir para uma abordagem mais integrada. É o caso do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e do Estudo de Impacto de Vizinhança (EIV), que permitem uma avaliação prévia dos impactos decorrentes de empreendimentos e ajudam a delimitar suas áreas de influência direta e indireta. Ambos, dentro de suas respectivas esferas, orientam a adoção de medidas preventivas, mitigatórias ou compensatórias, promovendo uma leitura mais articulada entre os processos ambientais, a lógica produtiva e os modos de vida urbanos.

O EIA, conforme estabelecido pela Resolução CONAMA nº 001/1986, exige a delimitação das áreas afetadas pela implantação e operação de empreendimentos. Já o EIV, previsto no Estatuto da Cidade (Lei Federal nº 10.257/2001), reforça o papel do planejamento e do ordenamento territorial na prevenção de riscos e conflitos socioespaciais. Entre as diretrizes gerais da política urbana, o artigo 2º, inciso VI, orienta a evitar, por exemplo, a proximidade entre usos incompatíveis, a poluição,

a degradação ambiental e a exposição da população a riscos de desastres (BRASIL, 2001). Embora atuem em esferas distintas, EIA e EIV se complementam ao considerar áreas que podem sofrer impactos diretos ou indiretos. Por isso, são importantes referências para análise dos riscos tecnológicos, especialmente por abordarem de forma sistêmica as dimensões físicas, biológicas e socioeconômicas do território. Essa perspectiva também fundamenta o mapeamento realizado no âmbito do PMRR que contribuindo para a identificação dos bairros com maiores sobreposições diretas por empreendimentos portuário-industriais, discussão que será aprofundada no tópico 4.11. No entanto, cabe ressaltar que, muitas vezes, a delimitação das áreas de influência direta (AID) apresenta falhas e limitações, por desconsiderarem variáveis relevantes, o que compromete a análise dos impactos e, consequentemente, a definição das medidas de compensação e mitigação.

Face ao exposto, a ampla gama de normas técnicas, regulamentações trabalhistas, urbanas, ambientais e operacionais forma um arcabouço robusto e necessário para a gestão eficaz de riscos tecnológicos em Paranaguá. No entanto, a efetividade desse conjunto normativo depende da implementação integrada, da capacitação contínua dos profissionais, da fiscalização rigorosa e, principalmente, da inclusão da comunidade nos processos de prevenção e resposta a emergências. Para que o desenvolvimento portuário e industrial caminhe com segurança e sustentabilidade, é essencial fortalecer a governança colaborativa e a cultura da prevenção no território.

3. DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DOS RISCOS TECNOLÓGICOS NO CONTEXTO PORTUÁRIO DE PARANAGUÁ A PARTIR DO LEVANTAMENTO DE DADOS SECUNDÁRIOS

Em relação a movimentação de cargas no Porto de Paranaguá, inclui uma variedade expressiva de produtos classificados como perigosos, os quais apresentam potenciais riscos à saúde humana, ao meio ambiente e à infraestrutura portuária. O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) da APPA, elaborado com base no Estudo de Análise de Riscos (EAR), oferece uma caracterização detalhada dessas substâncias, destacando suas propriedades físico-químicas, suas rotas de transporte e armazenamento, bem como os riscos associados a cada classe.

Entre os principais produtos perigosos movimentados, destacam-se os fertilizantes químicos, particularmente os compostos à base de nitrato de amônio, que possuem alto potencial de combustão e risco de explosão sob determinadas condições de temperatura e umidade. Produtos inflamáveis, como gasolina, óleo diesel e querosene, também são amplamente movimentados, sendo classificados como líquidos inflamáveis segundo o Sistema Globalmente Harmonizado (GHS)¹⁵ e a norma ABNT NBR 14725 (PGR, 2025). Estes produtos apresentam elevado risco de incêndio e explosão, sobretudo em áreas onde há armazenamento temporário e manuseio próximo a fontes de ignição.

Adicionalmente, substâncias tóxicas e corrosivas como metanol, etanol, ácido sulfúrico e ácido fosfórico são comumente transportadas (PGR, 2025), exigindo sistemas rigorosos de contenção e ventilação. Tais substâncias podem causar intoxicação por inalação ou contato direto,

¹⁵ Classificação de perigos segundo o GHS: <http://ghs-sga.com/?lang=pt-br>.

além de representar riscos de queimaduras químicas e danos à fauna e flora em caso de vazamento acidental. Gases liquefeitos, como o GLP, utilizados como combustível e em processos industriais, também figuram entre os produtos de maior criticidade, dada sua inflamabilidade e o risco de explosão em situações de confinamento.

Os principais riscos tecnológicos relacionados a esses produtos envolvem, portanto: incêndios e explosões (associados a líquidos e gases inflamáveis), intoxicações agudas e crônicas (associadas a compostos voláteis e corrosivos), contaminações ambientais (em especial dos corpos hídricos e do solo em torno das instalações portuárias) e a corrosão de estruturas metálicas. Esses riscos não afetam apenas o espaço portuário, mas podem ter consequências graves para o entorno urbano, dada a proximidade de bairros residenciais e zonas ambientalmente sensíveis.

Nesse contexto, Torrisi, Paula e Wroblewsky (2017) analisaram 25 empresas que armazenam produtos perigosos inseridas na zona portuária de Paranaguá. As substâncias foram classificadas conforme sua periculosidade, com base na legislação espanhola (RAMINP/1961), nas diretrizes da ONU e na Resolução nº 420/2004 da ANTT. Os resultados revelam que 84,75 km² do território municipal estão sob influência direta dessas ameaças, o que representa 95,7% da área urbanizada da cidade. Dentre os expostos, 63,36% da população vive em áreas com ameaça média, alta ou muito alta, sendo que 14.211 pessoas estão em zonas de ameaça muito alta, com densidade de até 2.014,69 hab./km², dado preocupante para ações de evacuação emergencial, em caso de acidentes.

Complementando essa análise, Gouvêa, Silva e Tonetti (2020) identificaram 200 incompatibilidades químicas potenciais entre substâncias movimentadas no porto de Paranaguá. As interações perigosas envolvem, sobretudo, ácidos e bases, materiais combustíveis e agentes oxidantes, além de substâncias inflamáveis combinadas com agentes reativos. Essas combinações, se ocorrerem por falhas operacionais, podem desencadear reações exotérmicas, liberação de gases tóxicos, incêndios ou explosões. Os autores ainda apontam que parte dessas substâncias incompatíveis é movimentada ou armazenada em áreas próximas umas das outras, contrariando recomendações técnicas e normativas de segurança, como a segregação por classe de risco e a sinalização adequada. Além disso, a análise do Plano de Emergência Individual (PEI) revelou a ausência de cenários acidentais relacionados à movimentação dessas substâncias incompatíveis.

Em continuidade a esses estudos, Gouvêa, Silva e Tonetti (2021) simularam a ocorrência de uma explosão do tipo BLEVE (*Boiling Liquid Expanding Vapor Explosion*) em tanques de etanol de uma empresa localizada na Zona de Interesse Portuária (ZIP) de Paranaguá. Os resultados mostraram que a área potencialmente letal alcançaria um raio de 951 metros; a área com risco de queimaduras de segundo grau se estenderia até 1,4 km; e a área com efeitos de dor e sequelas atingiria até 2,1 km do epicentro da explosão. A proximidade entre empresas que manipulam substâncias inflamáveis e incompatíveis aumenta significativamente a possibilidade de explosões em cadeia, com impactos ambientais, sociais e econômicos relevantes, como a contaminação de corpos hídricos, a interrupção de atividades logísticas, prejuízos à pesca e ao turismo, além de riscos à saúde da população.

Por fim, além dos eventos de natureza acidental, há também os riscos difusos e contínuos associados à emissão de poluentes atmosféricos decorrentes da movimentação de cargas no porto.

Souza *et al.* (2020) identificaram concentrações significativas de partículas totais em suspensão (PTS) e amônia (NH₃) em regiões próximas ao porto, com variações sazonais que acompanham a intensidade das operações logísticas. A presença desses poluentes está diretamente relacionada à manipulação de fertilizantes e à ressuspensão de poeiras durante o transporte de grãos sólidos. Embora essas concentrações estejam, em geral, dentro dos limites legais, sua exposição prolongada está associada a problemas respiratórios e cardiovasculares, afetando de modo mais intenso as populações residentes nas imediações da área portuária.

Diante do exposto, observa-se que a movimentação e o armazenamento de produtos perigosos no complexo industrial-portuário de Paranaguá configuram um cenário de riscos tecnológicos, com potenciais impactos sobre a saúde humana, o meio ambiente e a dinâmica urbana. Os estudos analisados revelam fragilidades nos protocolos logísticos e operacionais, especialmente no que se refere à segregação de substâncias incompatíveis e à previsão de cenários acidentais nos planos de contingência. Além dos riscos imediatos, como explosões e intoxicações, destacam-se também os efeitos cumulativos da poluição atmosférica sobre as populações vizinhas ao porto. Esses elementos evidenciam a necessidade de uma governança mais integrada e preventiva, que articule os atores portuários, órgãos ambientais, gestão municipal e sociedade civil na construção de estratégias para a redução dos riscos e que ampliem a segurança territorial.

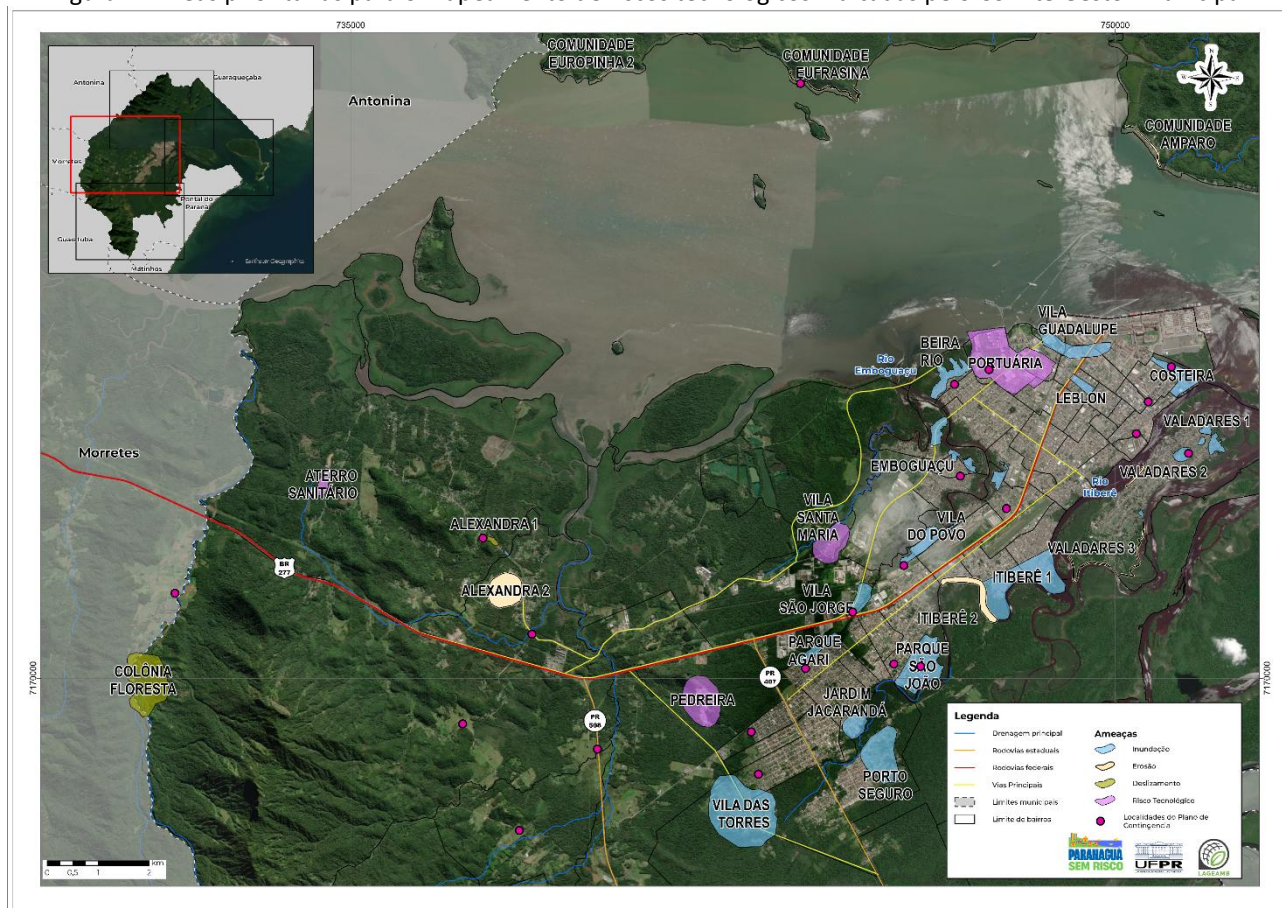
4. PERCURSO METODOLÓGICO PARA INSERÇÃO DO RISCO TECNOLÓGICO NO PMRR DE PARANAGUÁ

Ao longo deste capítulo, será apresentado o percurso para a construção da metodologia de mapeamento dos riscos tecnológicos, bem como um detalhamento das especificidades do contexto local em Paranaguá. O desenvolvimento do presente produto ocorreu de forma concomitante ao mapeamento dos riscos geohidrológicos. Contudo, devido às particularidades metodológicas envolvidas no mapeamento dessas tipologias de riscos, foi necessário estabelecer algumas agendas específicas para sua elaboração, para complementação da coleta e análise dos dados, as quais são detalhadas na sequência.

4.1 Indicação das áreas prioritárias pelo Comitê Gestor Municipal

A primeira reunião do Comitê Gestor de Paranaguá, realizada em 11 de abril de 2024, teve como um de seus principais objetivos a indicação de áreas prioritárias para o mapeamento e a espacialização de processos perigosos pelos membros do Comitê. Nesse contexto, o risco tecnológico foi identificado como a principal ameaça por grande parte dos presentes, especialmente associado às atividades portuárias. Os bairros destacados como prioritários foram: Vila Portuária, localizada na Zona do Porto Organizado (ZPO), e Vila Alboit, Vila Guadalupe e Vila Rute, situadas na Zona Retroportuária (ZRP), de acordo com o Plano Diretor (PDDI, 2022), sendo estas últimas também indicadas por histórico de problemas hidrológicos (Figura 2).

Figura 2 - Áreas prioritárias para o mapeamento de riscos tecnológicos indicadas pelo Comitê Gestor Municipal



Fonte: Paranaguá Sem Risco / LAGEAMB (2024).

Na ocasião, estavam presentes representantes das secretarias que compuseram a formação inicial do Comitê Gestor¹⁶, sendo elas: Secretaria de Urbanismo, Secretaria de Meio Ambiente, Secretaria de Obras, Secretaria de Segurança Pública (que engloba a Defesa Civil), Secretaria de Serviços Públicos e Secretaria de Gestão Integrada. A participação dessas diferentes pastas possibilitou a integração de múltiplas perspectivas sobre como os riscos tecnológicos impactam a gestão pública municipal, evidenciando as lacunas e a complexidade envolvida no gerenciamento desses riscos no território.

Além do risco tecnológico associado às atividades portuárias, também foi destacada uma área relacionada a atividades minerárias, localizada no perímetro urbano, dentro da Zona de Controle Ambiental (ZCA), a aproximadamente 1 km do bairro Jardim Esperança, uma região de ocupação consolidada. O Comitê identificou ainda outras áreas de preocupação, como o Aterro Sanitário, situado no subdistrito de Alexandra, uma macrozona rural do município, e o antigo lixão do bairro Embocuí, desativado em 2014, conforme pode ser observado na Figura 2. Este último, localizado no limite com o bairro Vila Santa Maria, apresenta passivos ambientais resultantes das atividades anteriormente desenvolvidas, ainda não tendo iniciado a recuperação da área degradada e o monitoramento dos impactos para a comunidade do entorno imediato.

¹⁶ Decreto Municipal nº 5.082/2024.

4.2 Apresentação pública do PMRR

Durante a apresentação pública do Plano Municipal de Redução de Riscos (PMRR), realizada em 24 de junho de 2024 no Museu de Arqueologia e Etnografia da UFPR (Figura 3), estiveram presentes moradores, representantes de associações comunitárias, organizações da sociedade civil e outras instituições que atuam em Paranaguá. No evento, a população ressaltou a necessidade de incluir no plano o mapeamento dos riscos tecnológicos, especialmente aqueles associados à atividade portuária e industrial.

Figura 3 - Apresentação Pública do PMRR Paranaguá em junho/2024



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2024).

Foram apontadas preocupações relacionadas à intensificação dessas ameaças devido à expansão portuária, incluindo o armazenamento e transporte de líquidos inflamáveis, o risco de incêndios e vazamentos, além da exposição contínua das comunidades à poluição atmosférica. Os participantes destacaram os impactos potenciais à saúde, como doenças respiratórias e contaminação do solo e da água, bem como a falta de protocolos claros para emergências tecnológicas. Em relação aos bairros destacados, representantes da Associação de Moradores no bairro Serraria do Rocha e do bairro Rocio, evidenciaram as problemáticas que atravessam o cotidiano de suas comunidades: mau cheiro, poeira, impactos visuais e sonoros, sombreamento causado pelos tanques de inflamáveis, além de outras questões relacionadas ao trânsito de veículos pesados. Além disso, como encaminhamento, foi sugerida a ampliação do diálogo entre autoridades, operadores portuários e a população do entorno do complexo industrial-portuário, promovendo uma abordagem mais integrada e eficaz no mapeamento e gestão dos riscos tecnológicos.

4.3 Reunião extraordinária do Comitê Gestor Municipal sobre riscos tecnológicos

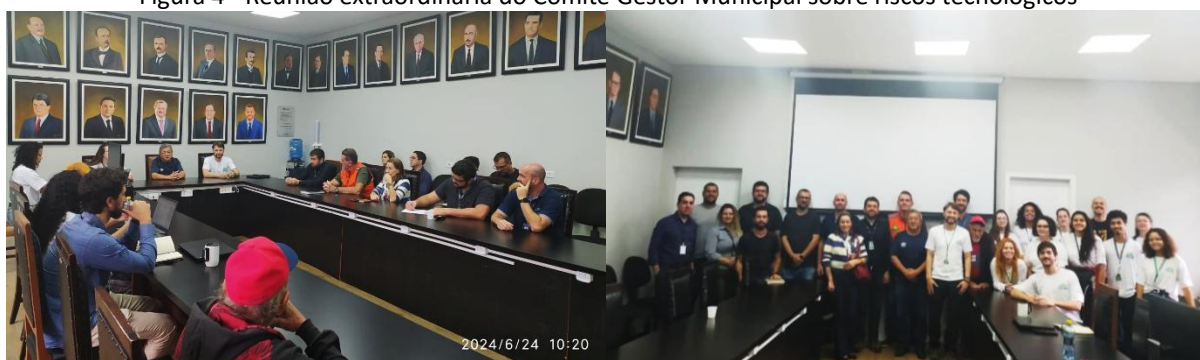
No dia 24 de agosto de 2024, foi realizada uma reunião extraordinária entre a equipe técnica do PMRR, o Comitê Gestor Municipal de Paranaguá, a diretoria da Portos do Paraná e representantes de empresas integrantes do Plano de Ajuda Mútua (PAM). O encontro teve como objetivo iniciar um processo de articulação e diálogo sobre os riscos tecnológicos presentes no município. Entre os principais tópicos abordados, destacam-se a apresentação dos Planos de Gerenciamento de Riscos

(PGR) e demais planos associados das empresas APPA e CBL (empresa convidada para a reunião¹⁷), bem como o debate sobre metodologias para o mapeamento de riscos tecnológicos e propostas de ações estruturais e não estruturais no âmbito do PMRR. Foram apresentados os instrumentos PGR, PEI, PAE/PCE e PAM, cada um com finalidades específicas voltadas à prevenção e à resposta a emergências ambientais e operacionais.

Durante as discussões, foram apontadas fragilidades em alguns terminais do município, especialmente no que diz respeito à ausência de sistemas automatizados de segurança. Também foi destacada a necessidade de aprimorar a comunicação de riscos com as comunidades do entorno. Representantes da APPA e da CBL reconheceram essa lacuna e propuseram estratégias como o fortalecimento de canais diretos de diálogo e a promoção de ações educativas contínuas.

A reunião contribuiu para o fortalecimento do diagnóstico coletivo e para o avanço das articulações institucionais voltadas à gestão de riscos tecnológicos, reafirmando o papel do Comitê Gestor como espaço de escuta, monitoramento e construção de estratégias integradas de prevenção. Como encaminhamento, os participantes acordaram na manutenção de um grupo de trabalho permanente para aprofundar a discussão sobre riscos tecnológicos e ampliar os mecanismos de comunicação com a população exposta, promovendo maior transparência entre as empresas, a comunidade e o poder público municipal.

Figura 4 - Reunião extraordinária do Comitê Gestor Municipal sobre riscos tecnológicos



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

4.4 Reconhecimento das localidades

A etapa de reconhecimento das localidades seguiu as estratégias de mobilização e participação social adotadas nos demais riscos mapeados no âmbito do PMRR, conforme detalhado nos volumes específicos sobre mobilização e participação social (PMRR, 2024b). Foram contatadas lideranças comunitárias indicadas pelo Comitê Gestor, por representantes das secretarias municipais e pelo vice-presidente da União Municipal das Associações de Moradores de Paranaguá (UMAMP), para acompanharem e orientarem a equipe técnica durante os campos de reconhecimento.

O reconhecimento das áreas indicadas pelo Comitê Gestor como expostas a ameaças tecnológicas foi organizado de forma alternada, conforme a agenda de campo e a proximidade entre as localidades, considerando também a articulação com os processos hidrológicos e geológicos

¹⁷ Além da CBL, a empresa Cattalini foi convidada, mas não compareceu à reunião. Foram convidadas, previamente, essas duas empresas com as quais o Lageamb/UFPR e IFPR – campus Paranaguá já possuíam contato.

mapeados. As visitas ocorreram durante os meses de julho e agosto de 2024, nas seguintes localidades: Vila Guadalupe (PGUA08), Portuária (PGUA09), Vila Santa Maria (PGUA16), Pedreira (PGUA25) e Aterro Sanitário (PGUA28). Ainda em agosto de 2024 foi realizado um campo com a equipe da Secretaria Nacional de Periferias, acompanhados de duas lideranças comunitárias da Serraria do Rocha e membros do Comitê Gestor, no trecho da cidade que abrange os bairros Vila Rute, Vila Alboit e Serraria do Rocha (Figura 5).

Figura 5 - Campo de reconhecimento dos riscos tecnológicos com a equipe técnica da Secretaria Nacional de Periferias



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2024).

Embora as localidades Pedreira (PGUA25) e Aterro Sanitário (PGUA28) possuam o processo perigoso, elas não foram priorizadas para o mapeamento, principalmente em razão da percepção da população do entorno, que não relatou impactos significativos decorrentes destas atividades, mas também pela distância da fonte de perigo das moradias, assim como pelo padrão construtivo, apresentando menor vulnerabilidade. Por outro lado, as demais localidades foram incluídas nas etapas subsequentes do mapeamento dos riscos, devido ao grau de exposição e outras evidências identificadas em campo (proximidade das fontes de perigo com as moradias, presença de produtos inflamáveis, entre outros) e os relatos obtidos durante as rodas de conversa com os moradores.

Cabe destacar que, mesmo em áreas não mapeadas como de maior exposição a riscos tecnológicos, a equipe técnica procurou, sempre que possível, registrar as percepções dos moradores acerca dos impactos associados a essas ameaças. Nesse sentido, ressalta-se a reunião realizada com a comunidade antes da etapa de reconhecimento na localidade Costeira (PGUA06), situada na região central do município e próxima aos terminais de contêineres. Estiveram presentes moradores dos bairros Costeira, João Gualberto e Jardim Iguaçu, os quais relataram uma série de impactos decorrentes da intensificação das atividades portuárias, incluindo aqueles causados pelas operações com grãos, e a preocupação gerada pela crescente exposição aos riscos mencionados anteriormente (Figura 6).

Figura 6 - Roda de conversa realizada na Associação de Moradores da Costeira realizada em julho de 2024



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2024).

4.5 Oficinas comunitárias

Dando sequência às etapas previstas no Guia metodológico, no dia 14 de setembro de 2024 foi realizada uma oficina com o objetivo específico de discutir sobre os riscos tecnológicos. A divulgação da atividade ocorreu por meio das redes sociais do projeto e canal de comunicação pelo WhatsApp, além da distribuição de panfletos no posto de saúde do bairro Serraria do Rocha e da afixação de cartazes em pontos de ônibus e outros locais estratégicos do município (Figura 7), conforme as estratégias adotadas para as demais oficinas (PMRR, 2024b).

Figura 7 - Materiais de divulgação da Oficina sobre Riscos Tecnológicos

OFICINAS COMUNITÁRIAS DE MAPEAMENTO PARTICIPATIVO

Participe das Oficinas Comunitárias e ajude a mapear os riscos da sua região. Juntos, podemos construir uma comunidade mais segura!

OFICINA	TEMA	BAIRROS	LOCAL	HORÁRIO
1ª OFICINA QUI 25/09	Tema: inundações, alagamentos e deslizamentos	Bairros: Jardim Paraná, Vila das Torres, Jacarandá, Parque Aguiar, Parque São João, Labra, Jardim Yamaguchi, Nilson Neves, Alexandra, Morro Inglês, Floresta e Vila das Palmeiras	Local: FPR Paranaguá, rua Antônio Carlos Rodrigues, 453 - Porto Seguro	19H
2ª OFICINA SAB 14/09	Tema: Riscos Tecnológicos	Bairros: Portuária, 29 de Julho, Vila Guadalupe, Serraria do Rocha e Vila Ruth	Local: Centro Comunitário da Serraria do Rocha, rua Barão do Amazonas, 94	15H
3ª OFICINA SEG 16/09	Tema: influência da maré, inundações, alagamento e deslizamentos	Bairros: Valadares, Costeira, Centro, Leblon, Vila São Vicente, Guaratubá, Santos Dumont, Jardim América, Amparo, Eufrasina, Europa, Pacaguanã e Ilha do Mel	Local: Centro Comunitário da Costeira, rua Theodorico dos Santos, 203	19H
4ª OFICINA SAB 21/09	Tema: influência da maré, inundações, alagamentos	Bairros: Jardim Iguaçu, Berra Rio, Jardim Figueira, Vila Marinho, Jardim Anjo Emigdio, Santa Helena, Vila do Povo, Vila São Jorge, Vila Santa Maria	Local: CEU das Artes, rua dos Jacobins, 560 - Jardim Iguaçu	15H

Mais Informações

periferiasemrisco@ufpr.br | (41) 98962-9338 | @periferiasemrisco_ufpr

Fonte: Paranaguá Sem Risco (2024).

Ao todo, estiveram presentes 11 moradores(as) dos bairros Serraria do Rocha e Vila Rute, sendo a maioria residentes na região há mais de 45 anos (Figura 8). Nesta oficina, a metodologia de mapeamento participativo foi adaptada, considerando a abrangência espacial dos impactos

relatados. A equipe técnica sugeriu que, individualmente, os moradores descrevessem o nome de sua rua e os tipos de riscos presentes em suas residências. Os pontos georreferenciados foram registrados durante a oficina, com as anotações das respectivas observações sobre os impactos mais recorrentes. A espacialização das informações em tempo real foi validada pelos participantes.

Figura 8 - Registros fotográficos da Oficina sobre Riscos Tecnológicos



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2024).

Conforme detalhado no Relatório 2, volume 2 (PMRR, 2024b), os relatos dos participantes evidenciam uma série de impactos cotidianos associados às atividades portuárias e industriais na região:

- **Deterioração estrutural das residências, especialmente com o surgimento de rachaduras**
Moradores relacionam esses danos tanto à movimentação intensa de terra decorrente da instalação de novas empresas, mais recentemente, quanto à explosão do navio Vicuña, no ano de 2004. Apesar da realização de uma vistoria técnica após o incidente, os moradores relataram que o laudo indicava a necessidade de análises complementares, que não chegaram a ser efetuadas.
- **Poluição atmosférica e efeitos na saúde**
O forte odor emitido por empresas que operam com granéis líquidos, foi amplamente mencionado, com destaque para os efeitos sobre a saúde respiratória da população, em especial de crianças e idosos. Os participantes apontam ainda que esses odores se espalham por bairros vizinhos, como Raia, Santa Rita e Leblon.
- **Poluição sonora e efeitos na saúde**
O funcionamento contínuo de máquinas, inclusive durante a noite, tem prejudicado o descanso dos moradores e afetado a saúde mental, provocando distúrbios do sono e aumentando a sensação de estresse cotidiano.
- **Aumento da presença de vetores urbanos**
Moradores observam maior presença de vetores, como ratos, associado ao acúmulo de resíduos e à movimentação intensa de cargas na região.

Estes efeitos se somam aos problemas hidrológicos observados em algumas localidades. Embora os alagamentos não se configurem como um problema generalizado, foram identificados pontos críticos, especialmente nas imediações do Colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha Neto, nas ruas Francisco Machado e José Martins dos Santos. Nesses trechos, a presença do Canal das Marés (canalizado na década de 1960) favorece o acúmulo de água durante períodos de cheia ou

maré alta, o que pode agravar o cenário local quando considerado a cumulatividade com as ameaças tecnológicas existentes.

Ademais, os moradores manifestaram preocupação com os vínculos afetivos e familiares historicamente construídos com o território. Muitos residem no bairro há várias décadas e expressaram um sentimento crescente de perda de pertencimento diante das transformações socioespaciais que vêm se intensificando de forma acelerada. Relataram, também, insegurança quanto aos processos de indenização, destacando a ausência de critérios objetivos e transparentes para a definição dos valores, que vêm sendo estipulados de forma unilateral pelas empresas envolvidas. A dificuldade em encontrar alternativas habitacionais adequadas agrava a sensação de instabilidade e vulnerabilidade diante da expansão das atividades portuário-industriais na região.

4.6 Articulação com a comunidade escolar: percepções socioambientais no Colégio Bento Munhoz da Rocha Neto

Durante a oficina comunitária realizada no centro comunitário da Serraria do Rocha, esteve presente uma professora do Colégio Estadual Bento Munhoz da Rocha Neto, situado no bairro Vila Rute, local marcado pela intensa expansão das estruturas de tancagem de grânéis líquidos e por diversos processos de indenização de moradores. Durante a oficina comunitária, foi realizado um convite para que a equipe do PMRR acompanhasse as ações pedagógicas desenvolvidas pelo Clube de Ciências da escola, que vinham promovendo atividades com os estudantes no entorno da unidade escolar.

A equipe técnica acompanhou duas saídas de campo realizadas nos dias 3 de setembro e 16 de outubro de 2024, com a participação de 14 estudantes de diferentes anos do Ensino Fundamental II e do Ensino Médio. As atividades foram voltadas à identificação das percepções dos estudantes em relação ao território no qual a escola está inserida, utilizando como metodologia a produção de mapas afetivos e a aplicação de um questionário qualitativo com perguntas sobre segurança, condições do bairro, sentimentos associados ao espaço vivido e sugestões de melhorias.

Como resultado, observou-se a predominância de sentimentos negativos relacionados ao entorno, com frequência de adjetivos como “tristeza”, “raiva”, “medo” e “incômodo”. Esses sentimentos foram diretamente associados pelos estudantes aos impactos ambientais percebidos no cotidiano escolar, como a presença de odores fortes e ruídos constantes oriundos das atividades portuário-industriais próximas à escola. Um exemplo representativo pode ser observado no mapa elaborado por dois estudantes (Figura 9), no qual se evidenciam tais percepções.

Figura 9 - Exemplo do questionário e mapa afetivo desenvolvido por dois estudantes

Nome: [Redacted] Idade: 13

Meu desenho significa: **Armazenagem de granéis líquidos**

Sentimento que o desenho me desperta: **ESTÁ TOMANDO OS BAIRROS E FAZ MUITO BARULHO RUIM**

Palavras que descrevem meus sentimentos:

1. RUIM	4. CHEIROMAL
2. OS BARULHOS	5. SONO
3. CHATO	6. MUITO LIXO

Como você se sente no bairro?

Me sinto seguro (a) Me sinto feliz

Me traz boas memórias Acho bonito

Sentimentos negativos atrelados ao desenho

Sentimentos positivos em relação ao bairro

Armazenagem de granéis líquidos

Sentimento de tristeza no local de ampliação das atividades industriais e remoção de residências

Mapa de bairro Vila Rute

Tristeza

6°C

Fonte: Silva et al (2024).

As atividades também revelaram um sentimento de impotência frente à permanência de tais impactos, o que contribui para um quadro de desmotivação e insegurança em relação à permanência no território. Tais percepções, quando articuladas às demais falas comunitárias, reforçam a importância de considerar os efeitos subjetivos e psicossociais gerados pela intensificação das dinâmicas portuário-industriais sobre populações vulnerabilizadas.

4.7 Bairros selecionados para a análise dos riscos tecnológicos

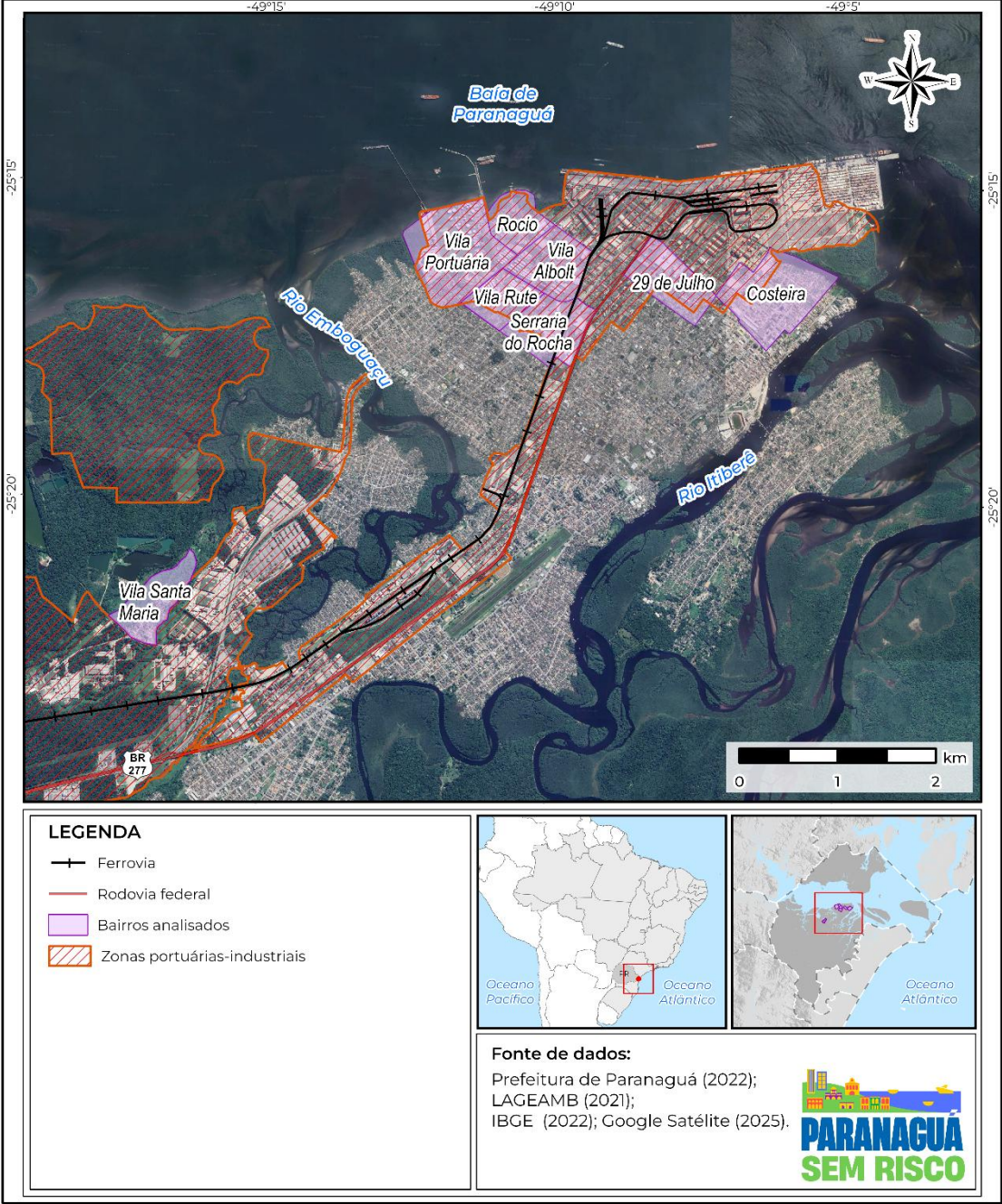
A partir das informações e dados coletados nas etapas anteriores e, considerando a necessidade de adaptar a escala de análise dos riscos tecnológicos, foram selecionados oito bairros: Rocio, Vila Portuária, Vila Alboit, Vila Rute, Serraria do Rocha, 29 de Julho e Costeira e a Vila Santa Maria (Figura 10). A análise por bairros (e não localidades, como foi o caso dos riscos geohidrológicos e adotada, preliminarmente, para os riscos tecnológicos¹⁸) se justifica, principalmente, pelo tipo de risco e a abrangência dos seus efeitos, mais difusos, sem delimitação clara, assim como pela disponibilidade de dados secundários nessa escala.

Destaca-se que a análise se restringiu a apenas esses bairros, pois foram mais citados pelo Comitê Gestor e pela população, além de estarem inseridos, integral ou parcialmente, nas zonas portuárias-industriais, conforme o zoneamento municipal (PDDI, 2022). Contudo, outros bairros do

¹⁸ Vila Guadalupe (PGUA08), Portuária (PGUA09), Vila Santa Maria (PGUA16), Pedreira (PGUA25) e Aterro Sanitário (PGUA28). Ressalta que a Pedreira e o Aterro Sanitário não foram priorizados no mapeamento, conforme citado anteriormente. A Vila Santa Maria (PGUA16) foi mantida do PMRR com este código enquanto localidade de risco hidrológico, devido aos alagamentos registrados e apresentados no relatório 2, volume 1, com medidas propostas no relatório 3, volume 3 – Sistema Emboguaçu. Neste relatório de risco tecnológico, foi abordada enquanto bairro. As localidades Vila Guadalupe e Portuária foram contempladas pela análise dos bairros.

município também são afetados pelas atividades portuárias-industriais, direta ou indiretamente, assim como as comunidades caiçaras da baía de Paranaguá, e exigem uma análise mais atenta para estas ameaças tecnológicas, que poderá ser realizada em uma atualização do PMRR.

Figura 10 - Bairros analisados no âmbito dos riscos tecnológicos no PMRR de Paranaguá



Fonte: Paranaguá sem Risco (2025).

4.8 Definição de indicadores para o mapeamento de riscos tecnológicos

Inicialmente, foi realizado o mapeamento das áreas de influência direta das empresas, etapa fundamental para delimitar o escopo territorial da análise. A partir desse levantamento, foram definidos os indicadores necessários para a identificação das ameaças, os quais também orientaram a elaboração dos instrumentos de observação em campo. Em seguida, descrevem-se os

procedimentos utilizados nas campanhas de campo, detalhando as estratégias de coleta de dados. Por fim, é apresentada a metodologia de construção do Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT), elaborado com base na percepção dos moradores acerca das ameaças presentes em seu entorno.

Para o mapeamento dos riscos tecnológicos optou-se por adotar uma abordagem metodológica própria, principalmente considerando a base das variáveis analíticas apresentadas no Guia de Elaboração dos Planos Municipais de Redução de Risco. A proposta desenvolvida parte da lógica de identificação da ameaça, do grau de vulnerabilidade das populações envolvidas e capacidade de resposta e resiliência (nível governança) existente para se gerir o risco. As informações obtidas para esse levantamento se basearam em dados técnicos, percepções locais dos moradores e indicadores socioambientais existentes. Essa combinação permitiu uma abordagem mais participativa e territorializada dos riscos tecnológicos, apresentando uma realidade mais condizente com os desafios enfrentados no contexto de cada bairro urbano-industrial do município.

Inicialmente alguns critérios e subcritérios foram listados para compor o sistema de indicadores de riscos tecnológicos (Quadro 2). Cabe ressaltar que outros subcritérios foram discutidos pela equipe técnica, mas devido à complexidade de indicadores necessários para contemplá-los, foram retirados da prioridade.

Quadro 2 - Critérios e indicadores prospectados para o mapeamento de riscos tecnológicos

Critério	Subcritérios	Possíveis indicadores
Ameaças	Segurança das empresas Toxicidade dos produtos Declaração de perigos dos produtos Condições de inflamabilidade ou explosividade Frequência de acidentes e percepção do risco	Realização de treinamentos e/ou simulados Percepção da segurança das empresas pelos moradores do entorno Percepção dos moradores sobre geração de riscos pela operação da empresa Sobreposição das áreas de influência direta dos empreendimentos industriais-portuários
Vulnerabilidades	Grau de vulnerabilidade Saúde da população Impacto nas edificações	IVCAD - Índice de Vulnerabilidade das Famílias do Cadastro Único Relação de problemas de saúde agravados pela poluição atmosférica Percepção da população na relação saúde e atividades portuárias Percepção dos moradores à presença de rachaduras/tricas nas edificações
Impactos ambientais	Poluição sonora Poluição atmosférica	Percepção dos moradores em relação aos ruídos Índice de Qualidade do Ar – monitoramento da APPA Percepção dos moradores em relação à qualidade do ar
Capacidade de resposta e resiliência	Comunicação do risco Atuação institucional e da gestão pública	Presença de placas/informativos do risco Conhecimento da comunidade sobre os riscos Participação Comunitária em Treinamentos e Simulados

Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Após a busca inicial pelas fontes de dados para responder aos indicadores, observou-se a falta de informações públicas, principalmente de dados quantitativos oficiais. Um exemplo nítido disso foram as informações do grau de vulnerabilidade das populações afetadas¹⁹ e dos produtos operados pelas empresas, assim como seus respectivos instrumentos de gestão dos riscos. No entanto, foram considerados os indicadores que respondiam aos eixos principais da análise quanto às ameaças, vulnerabilidade da população e capacidade de resposta, respondidos a partir de dados levantados em campo com base na percepção dos entrevistados. Sendo assim, foram considerados:

- **Sobreposição das Áreas de Influência Direta (AID) dos empreendimentos industriais-portuários:** foram consultadas as AID apresentadas nos EIA/RIMAs ou EIVs das empresas. Os dados foram tratados e espacializados pela equipe técnica, para, posteriormente, avaliar as sobreposições.
- **Segurança das Empresas e Periculosidade dos Produtos:** Avaliação das normas aplicáveis, treinamentos realizados e grau de conformidade regulatória das empresas. Inclui a classificação dos materiais armazenados e transportados, considerando seu potencial de risco e impacto. Foram consultadas as licenças ambientais vigentes das empresas presentes nos bairros de estudo, assim como as Ficha de Informações de Segurança de Produtos Químicos (FISPQ) operados por essas empresas.
- **Impactos e Vulnerabilidades Sociais e Ambientais:** Análise da frequência de acidentes e sua influência na qualidade ambiental e na saúde da população, especialmente em grupos vulneráveis. Também engloba a contaminação do solo, poluição do ar e degradação ambiental decorrente das atividades industriais. Foram consultados os dados de monitoramento da poluição atmosférica e de emissão de ruídos da APPA.
- **Histórico e Potencial de Acidentes:** Levantamento de ocorrências passadas e potenciais cenários de risco, considerando falhas operacionais, incidentes industriais e registros de emergências ambientais que possam comprometer a segurança da população e do meio ambiente. Foram considerados os registros de ocorrências compilados no relatório 1 do PMRR, complementados pelos relatos dos moradores locais.
- **Capacidade de Resposta e Mitigação:** Avaliação das estruturas de emergência disponíveis, incluindo sistemas de alerta, sinalização e participação comunitária na gestão de riscos. Verifica a eficiência dos planos de contingência e a prontidão das equipes de resposta a desastres tecnológicos.

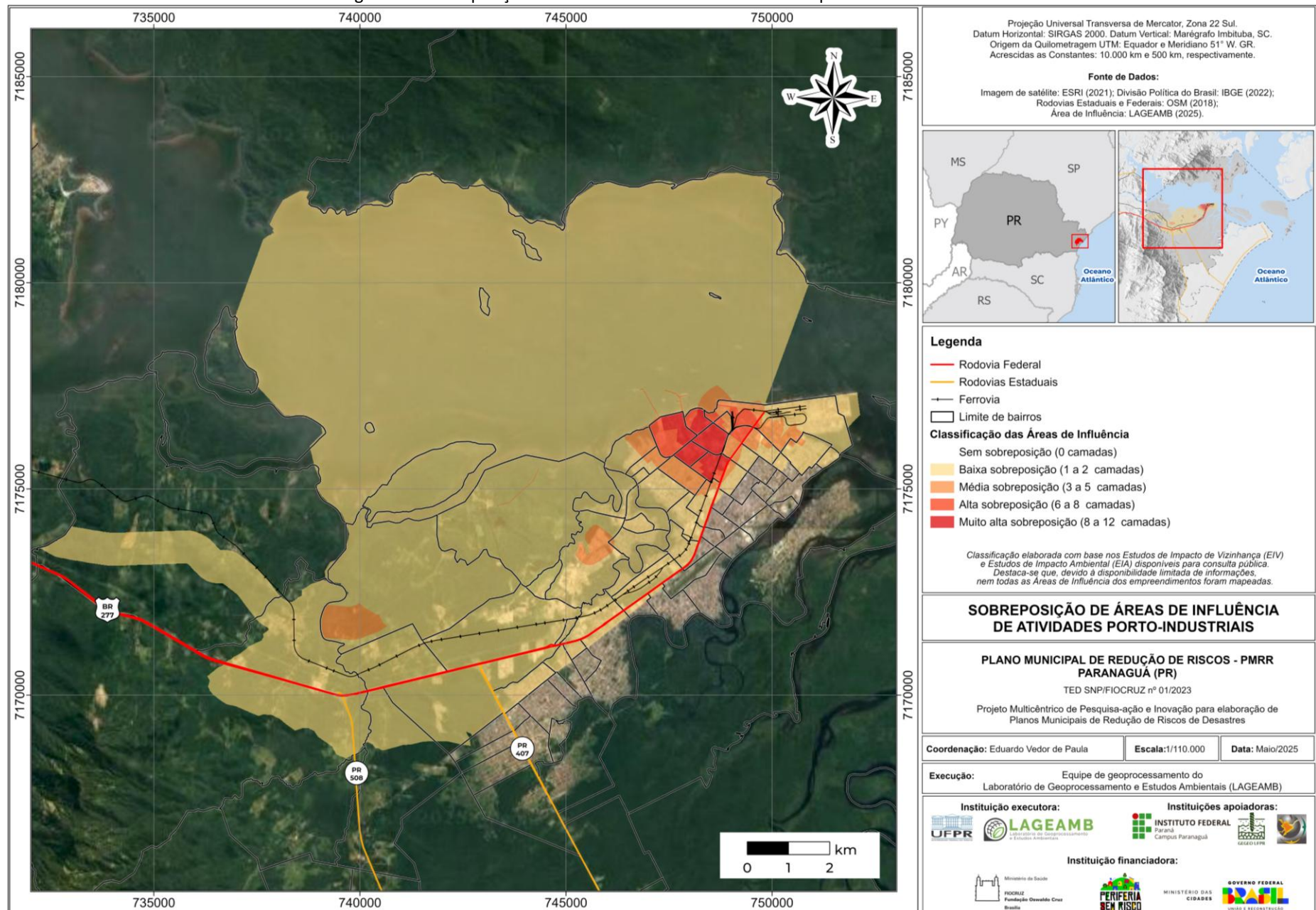
¹⁹ A proposta inicial foi explorar os dados do censo censitário do IBGE, que apresenta dados socioeconômicos e da infraestrutura das residências relevantes. No entanto, até a finalização deste relatório os dados por setores censitários não foram disponibilizados, o que inviabilizou o uso desta fonte. Já o Índice de Vulnerabilidade das Famílias do Cadastro Único (IVCAD), apresenta os dados por área de atendimento dos Centros de Referência de Assistência Social (CRAS) – outra escala, e são disponibilizados de forma consolidada por área. A equipe técnica tentou acessar os dados brutos, por meio de contato com as Secretarias Municipais responsáveis, no entanto, o município não apresenta outra base de dados com os registros detalhados que permitissem filtrá-los conforme a área de estudo.

Os dados e informações identificados pela equipe técnica foram utilizados para a elaboração das fichas dos bairros, apresentadas no tópico 5. Além disso, outros indicadores foram respondidos a partir de dados levantados em campo com base na percepção dos moradores.

4.9 Mapeamento das Áreas de influência de empreendimentos no município de Paranaguá (PR)

Tendo em vista esse referencial normativo destacado no tópico 2, e com o intuito de considerar os impactos portuários de forma cumulativa e sinérgica, foi realizado um mapeamento das Áreas de Influência Direta de empreendimentos situados na cidade de Paranaguá, com base nos estudos disponíveis de EIA-RIMA e EIV. Contudo, observou-se uma lacuna significativa de dados: dos 75 empreendimentos de interesse mapeados nas zonas portuária e industrial do município, apenas 29 apresentaram estudos acessíveis e com informações sistematizáveis possíveis de serem georreferenciadas. A Figura 11 apresenta a sobreposição das áreas de influência extraídas dos estudos analisados. Os resultados foram classificados em cinco classes: classe 0 representa a ausência de sobreposição; de 1 a 2 áreas de influência direta (AID) indicam baixa sobreposição; de 3 a 5, média sobreposição; de 6 a 8, alta sobreposição; e entre 9 e 12 camadas, muito alta sobreposição.

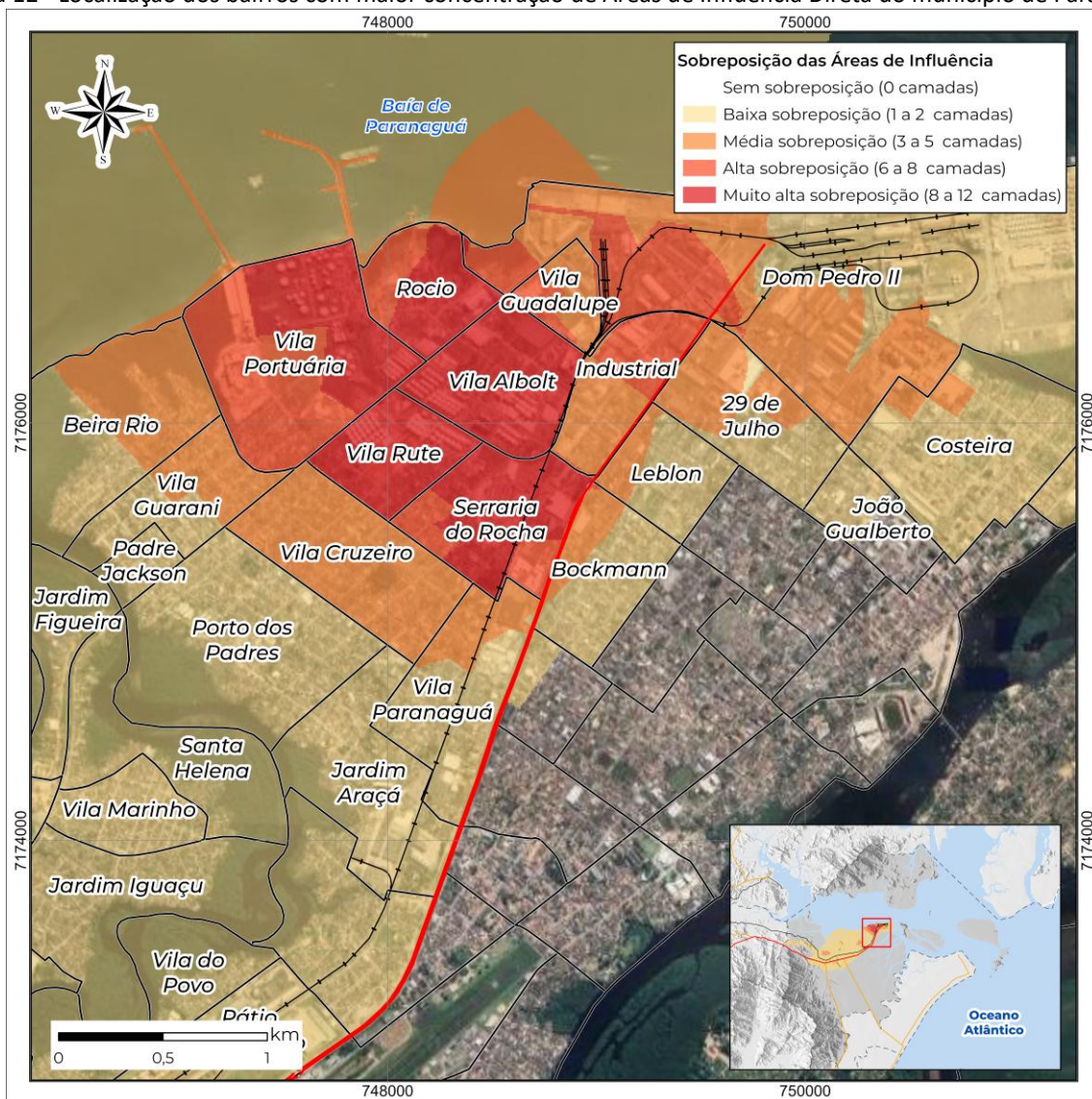
Figura 11 - Sobreposição das áreas de influência de atividades portuárias-industriais



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Destaca-se que nos bairros Rocio, Vila Alboit, Vila Rute e Serraria do Rocha há a incidência simultânea de até 12 áreas de influência direta (AID) de diferentes empreendimentos, o que evidencia uma sobrecarga de riscos e impactos sobre esses territórios (Figura 12). Quando se somam ainda os bairros Vila Portuária, Beira Rio, Vila Guarani, Vila Cruzeiro, Bockmann, Leblon e 29 de Julho, classificados entre média e alta sobreposições de AIDs, estima-se que aproximadamente 5.556 pessoas residam nessas áreas, conforme cruzamento das zonas destacadas com a malha de setores censitários do IBGE (2022).

Figura 12 - Localização dos bairros com maior concentração de Áreas de Influência Direta do município de Paranaguá



Fonte: Paranaguá Sem Risco / LAGEAMB (2025).

Esses resultados suscitam questionamentos relevantes, tanto para o aprimoramento dos indicadores utilizados no mapeamento de riscos tecnológicos, quanto para a formulação de medidas não estruturais voltadas ao processo de licenciamento ambiental desses empreendimentos. A partir da sobreposição das Áreas de Influência, emergem inquietações sobre a distribuição desigual dos riscos tecnológicos e a necessidade de identificá-los de maneira mais precisa por meio da metodologia em desenvolvimento.

Entre os principais pontos que demandam reflexão, destacam-se: quem são as populações potencialmente afetadas por esses riscos? Como têm sido conduzidos os processos de consulta e escuta das comunidades residentes nas áreas impactadas? Qual a real capacidade de resposta dessas populações frente aos riscos identificados? A infraestrutura urbana disponível é compatível com a concentração de empreendimentos de alto impacto nessas regiões? Além disso, considerando o grau de periculosidade dos produtos manuseados nesses empreendimentos, especialmente quando analisados sob uma perspectiva cumulativa e sinérgica, cabe refletir se os critérios atualmente adotados para a delimitação das Áreas de Influência são, de fato, suficientes para abarcar os efeitos potenciais mais amplos dessas atividades.

Desse modo, busca-se construir uma metodologia com abordagem mais integrada, que contemple não apenas os impactos isolados de cada empreendimento, bem como a vulnerabilidade e a capacidade de resposta das populações expostas.

4.10 Organização e realização dos campos de mapeamento

Os campos para levantamento de dados sobre os riscos tecnológicos ocorreram em sete bairros de Paranaguá, sendo eles: Rocio, Vila Portuária, Vila Alboit, Serraria do Rocha, Costeira, 29 de Julho e Vila Rute. Os bairros foram selecionados de maneira amostral, considerando as áreas mais afetadas na sobreposição das AIDs, realizada na etapa apresentada na seção anterior. Ressalta-se que na Vila Santa Maria os campos utilizados para análise referem-se ao de setorização de riscos hidrológicos, onde já tinha sido possível identificar os riscos tecnológicos na comunidade.

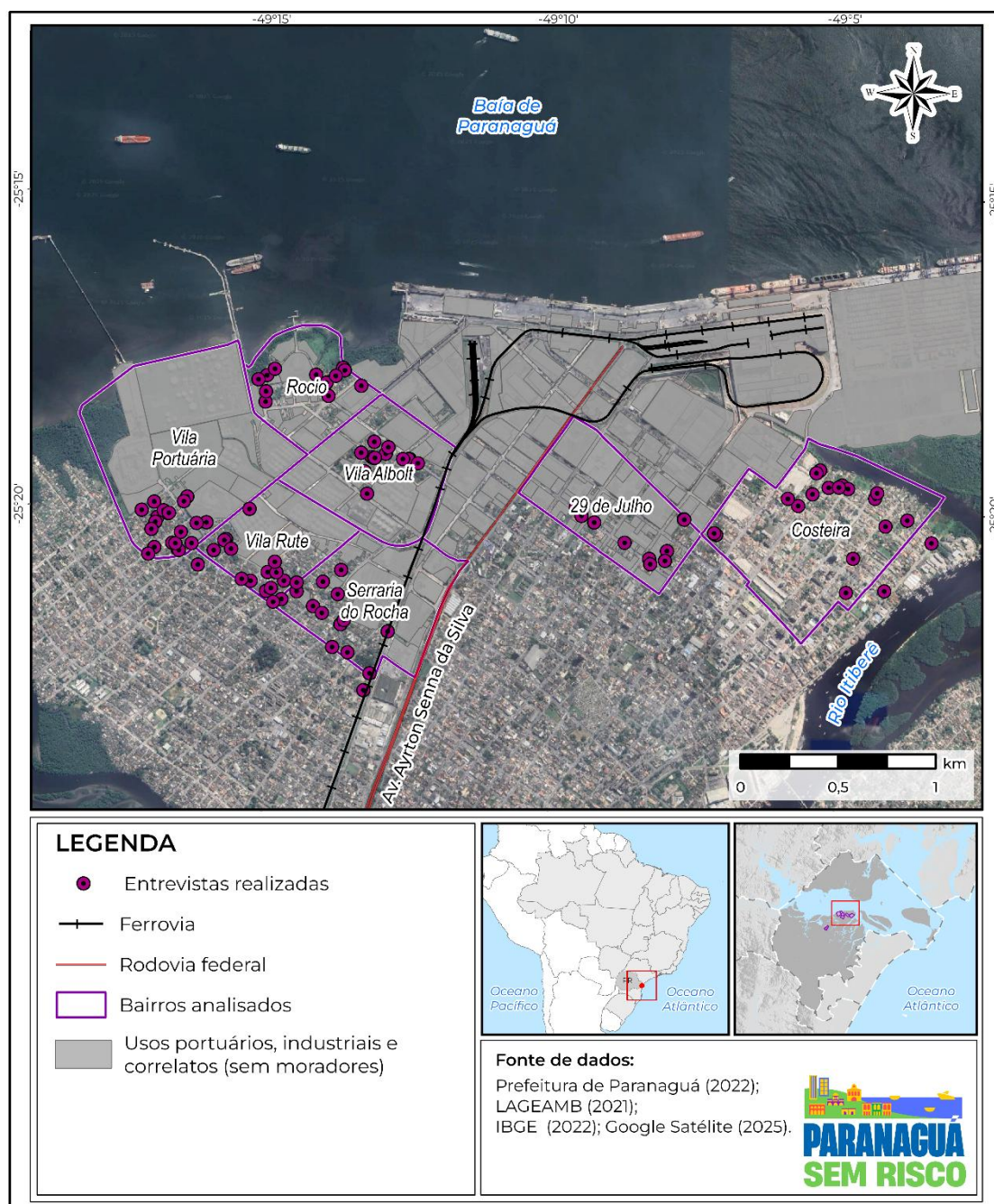
O levantamento de dados se deu por meio de um roteiro para a conversa com os moradores, contendo 24 questões estruturadas, em sua maioria, no formato de múltipla escolha para facilitar a sistematização posterior. As abordagens aos moradores ocorreram de forma espontânea durante visitas às localidades selecionadas. Os residentes eram convidados a participar de forma voluntária, compartilhando percepções sobre o bairro, especialmente em relação aos impactos na saúde, incluindo as observações sobre ruídos e qualidade do ar, aos impactos nas edificações, e na qualidade de vida. Esses aspectos foram considerados essenciais para compreender os efeitos das atividades portuário-industriais no cotidiano das comunidades e contribuíram para o mapeamento realizado posteriormente.

Também foram abordados temas que auxiliaram na construção das fichas síntese de cada bairro. As perguntas trataram do tempo de residência, para compreender o vínculo dos moradores com o território e a percepção acumulada das transformações ocorridas no bairro; da presença de grupos vulneráveis (pessoas acamadas, pessoas com deficiências, idosos e crianças) que interfere diretamente na vulnerabilidade e capacidade de resposta da comunidade; da opinião sobre as medidas de segurança adotadas pelas empresas; e da recordação de acidentes. Além disso, buscou-se identificar se houve treinamentos promovidos por empresas, Corpo de Bombeiros ou Defesa Civil. Por fim, foram levantadas questões sobre infraestrutura urbana e ambiental, como a qualidade da água, a existência de rede de esgoto e a presença de outros riscos, como alagamentos, inundações e influência das marés.

As visitas aos bairros ocorreram entre os dias 27 de maio a 16 de junho de 2025, totalizando 107 interações com moradores, sendo realizadas no mínimo 10 conversas por bairro contemplado no estudo, conforme apresentado na Figura 13. As conversas duravam entre 10 e 30 minutos, a depender da condição da pessoa relatar as situações observadas e vividas. Importante destacar, que mesmo com um número significativo de moradores abordados que relatam suas percepções, as respostas não foram utilizadas para balizar uma análise quantitativa de cada bairro, mas sim para qualificar descrições mais robustas de cada localidade, sendo possível, a partir delas, ter uma descrição com base em dados qualitativos fiel a realidade estudada.

Quando havia contato com lideranças locais, já identificadas em etapas anteriores do PMRR, durante o levantamento de riscos hidrológicos e geológicos, eram agendadas visitas específicas. Em alguns casos, novas lideranças foram identificadas e seus contatos registrados para fins de comunicação sobre futuras etapas do projeto, como audiências públicas e devolutivas.

Figura 13 - Espacialização aproximada dos locais onde foram realizadas conversas com os moradores sobre riscos tecnológicos



Fonte: Paranaguá Sem Risco / LAGEAMB (2025).

4.11 Construção e espacialização do Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT)

O Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) foi construído a partir da aplicação de roteiro, com um conjunto de questões aos moradores dos bairros analisados (Apêndice 1), com o objetivo de captar a percepção sobre os impactos cotidianos associados às atividades portuárias e industriais desenvolvidas em seus territórios. As perguntas abordaram diferentes dimensões da exposição, como danos às edificações, identificados pelos moradores por meio de relatos de rachaduras, trincas e vibrações, além de efeitos na saúde, incluindo problemas

respiratórios, de pele e saúde mental. Também foram consideradas percepções sobre a qualidade de vida, a presença de ruídos, a qualidade do ar e a frequência de ocorrência de odores.

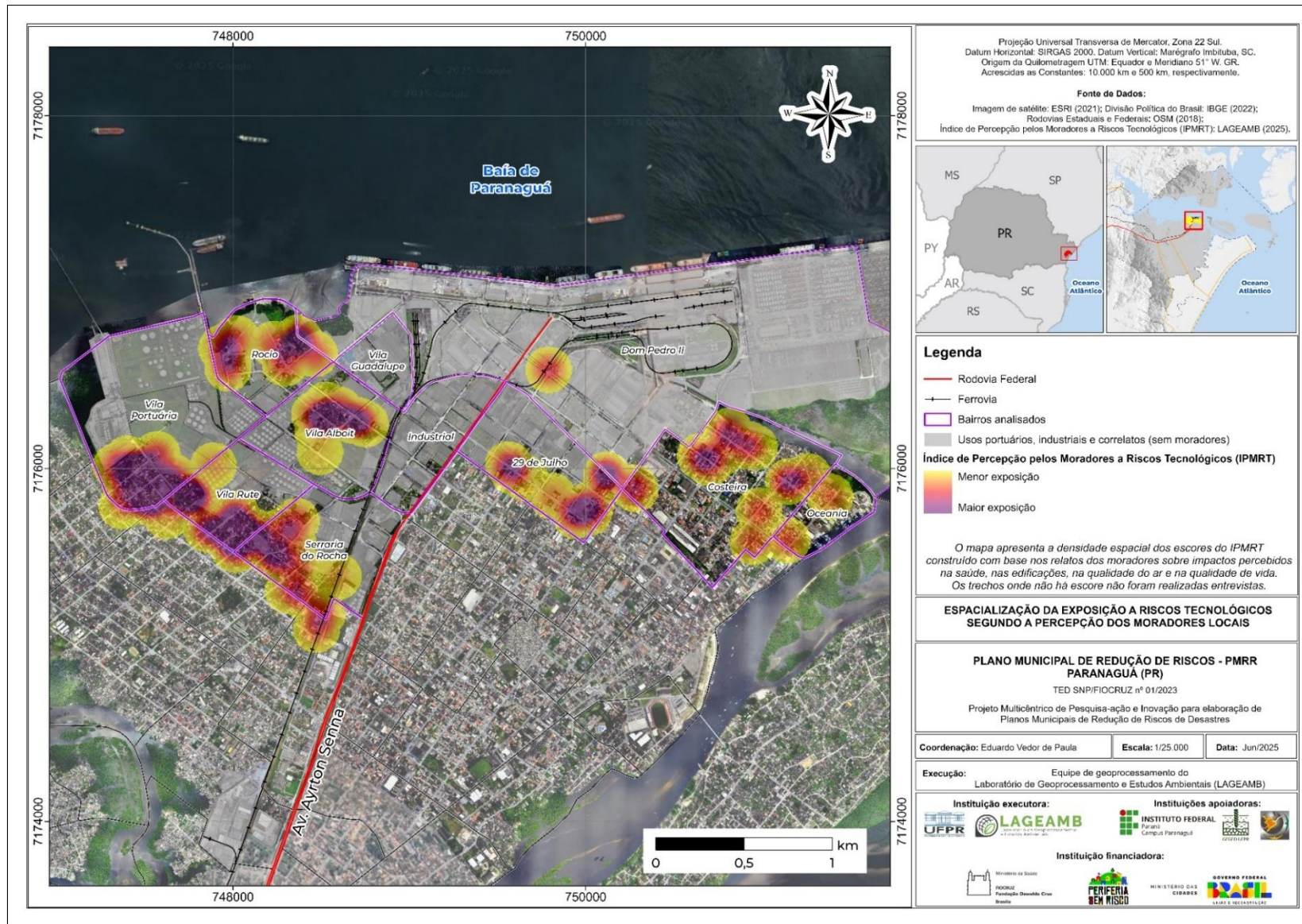
As respostas alimentaram indicadores utilizados para caracterizar o grau de exposição de cada bairro aos riscos tecnológicos. Elas foram codificadas em escalas numéricas: para perguntas qualitativas, utilizaram-se valores de 0 a 2 (por exemplo, bom = 0, regular = 1, ruim = 2); para perguntas sobre frequência, os valores foram atribuídos conforme nunca = 0, às vezes = 1 e sempre = 2; e, para questões binárias, adotou-se a codificação não = 0 e sim = 2. Logo, todas as variáveis seguem uma mesma lógica de pontuação (quanto maior a pontuação, maior o risco percebido). Os valores atribuídos às respostas foram somados, gerando um escore composto da percepção local sobre os riscos tecnológicos. A partir desses escores, foi elaborado uma coleção de mapas de calor que indica a distribuição espacial da exposição a riscos tecnológicos segundo os relatos dos moradores, sendo de síntese por bairro, percepção por ameaça por bairro, além da síntese geral para os bairros analisados.

5 RESULTADOS DO MAPEAMENTO A PARTIR DO ÍNDICE DE PERCEPÇÃO PELOS MORADORES A RISCOS TECNOLÓGICOS (IPMRT)

Na sequência são apresentados os resultados levantados em campo sobre a percepção dos moradores à exposição aos riscos tecnológicos de Paranaguá (Figura 14). A apresentação é feita por meio de fichas descritivas dos bairros visitados ao longo dos campos de mapeamento. As fichas são adaptadas dos riscos geohidrológicos, apresentando as informações gerais da localidade, a caracterização ambiental e urbanística, o diagnóstico da localidade quanto às ameaças e vulnerabilidades que evidenciam os riscos tecnológicos, assim como o histórico de ocupação. Ainda, detalham a percepção dos moradores sobre cada ameaça analisada no IPMRT. Após as fichas por bairros, será apresentada uma síntese dos principais fatores que levam às situações de risco tecnológico na área de estudo.

Importante destacar que os dados apresentados proporcionam análise qualitativa, com base na percepção da população dos bairros vizinhos a alguns dos empreendimentos ligados ao complexo industrial-portuário da cidade de Paranaguá. Como já destacado, esses bairros foram selecionados por serem os mais populosos e mais próximos ao setor portuário, servindo de piloto e amostra para resultados qualitativos que podem ser verificados em outros bairros e comunidades do município. Dessa maneira, não necessariamente onde está sem escore de dados levantados pode ser interpretado que não tenha risco, mas sim que o bairro não foi incluso na análise, seja por ser mais distante da faixa portuária industrial ou por ter baixa densidade de população morando (por exemplo, bairros Dom Pedro II e Industrial). Além disso, nos bairros analisados, as manchas de calor geradas a partir da percepção de cada indicador, levaram em conta a localização das conversas realizadas com os moradores que aceitaram participar do levantamento, conforme relatado no tópico 4.10. Contudo, considera-se que mesmo não abrangendo todos os bairros de Paranaguá, inclusive alguns que também sofram com os efeitos impactos e riscos derivados do setor portuário local, e ter tido uma amostra limitada para análises quantitativas, o levantamento fornece uma compreensão geral das principais problemáticas em cada bairro, servindo assim como uma primeira aproximação ao tema e levantamento dos problemas a serem tratados.

Figura 14 - Espacialização da exposição a riscos tecnológicos segundo a percepção dos moradores locais



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

5.1 Bairro Rocio

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
FICHA GERAL DE LOCALIDADE – ROCIO			
Município: Paranaguá	Bairro: Rocio	Coord. X (UTM) 748178,613	Coord. Y (UTM) 7176647,478
Endereço de referência: Rua Professor Cleto com rua José Azevedo; Praça da Fé – Santuário Estadual Nossa Senhora do Rocio			
Equipe: Leandro, Tiago, Lais e Martha		Data: 26/05/2025	

Figura 15 - Localização geral do bairro Rocio*

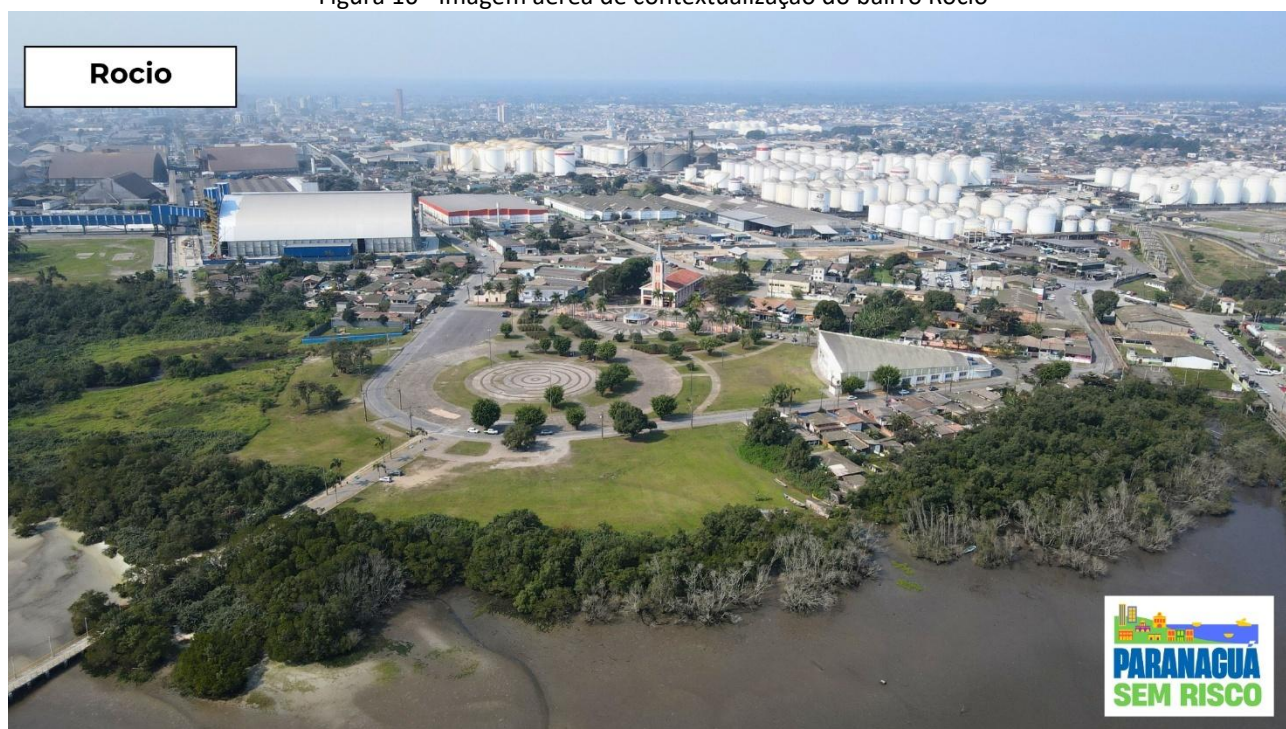


*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Caracterização da localidade: O bairro Rocio está situado na unidade hidrográfica do rio Emboguaçu, a sudoeste (SO) do Porto de Paranaguá, abrangendo uma área de aproximadamente 277.651 m². É margeado pela baía de Paranaguá e cortado pelo canal das Marés, que deságua diretamente na baía. A área ainda abriga remanescentes de formações pioneiras fluviomarinhas, como manguezais, que limitam a expansão da ocupação consolidada. Suas principais delimitações viárias são a Avenida Bento Rocha, a Avenida Coronel Santa Rita e a Rua Professor Cleto. De acordo com a Lei Complementar nº 296/2022, o bairro está inserido na macrozona histórica do município, na Zona de Proteção do Santuário do Rocio (ZPSR), adjacente à Zona do Porto Organizado (ZPO). Historicamente, a ocupação do bairro teve início no século XIX, sendo originalmente dividido em Rocio Pequeno e Rocio Grande. Trata-se de um espaço de grande relevância histórica, cultural, religiosa e paisagística, com potencial para o desenvolvimento de atividades econômicas ligadas ao turismo religioso, tendo em vista que o Santuário de Nossa Senhora do Rocio, padroeira do Paraná, atrai anualmente

milhares de fiéis de diversas regiões do país. Segundo dados do censo (IBGE, 2022), o bairro possui cerca de 145 moradores, o que indica uma baixa densidade habitacional, com as edificações concentradas, principalmente, ao longo da rua Professor Cleto. O uso e ocupação do solo é predominantemente misto, com presença de usos residenciais, comerciais, industriais e logísticos. Em relação à suscetibilidade à processos hidrológicos, as edificações situadas na porção noroeste do bairro são classificadas com alta suscetibilidade à inundação, enquanto o restante do bairro com média suscetibilidade, de acordo com o mapeamento do Serviço Geológico Brasileiro (SGB, 2025). Contudo, não foi delimitada localidade e setores de risco no âmbito do PMRR.

Figura 16 - Imagem aérea de contextualização do bairro Rocio



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Diagnóstico da localidade: O bairro apresenta significativa exposição a diferentes fontes de ameaças tecnológicas, decorrentes tanto do transporte de cargas perigosas provenientes do porto, quanto do armazenamento de substâncias químicas por empresas instaladas na região. Essa configuração o torna suscetível a eventos abruptos, como explosões, vazamentos e incêndios, bem como a impactos contínuos e difusos, especialmente relacionados à poluição atmosférica gerada pela emissão constante de gases provenientes das atividades industriais do entorno. Há tráfego intenso de veículos pesados, especialmente caminhões que transitam diariamente pelas avenidas Coronel Santa Rita e Bento Munhoz, sendo essas as principais vias de escoamento de produtos para o Porto de Paranaguá. Das Áreas de Influência Direta (AID) mapeadas, identificou-se sobreposição entre 8 e 12 empreendimentos atuando de forma concomitante no território, sendo que, ao todo, foram analisadas as AID de 29 dos 75 empreendimentos localizados na cidade. Moradores relatam a percepção constante de exposição a ameaças tecnológicas, com destaque para o risco de explosões, vazamentos de produtos perigosos e incêndios, sendo as empresas de granéis líquidos, com seus produtos inflamáveis, as maiores geradoras de risco para este bairro. Conforme alguns moradores, o recente início das operações de uma nova unidade de operações portuárias no bairro, voltada para o transporte de granéis sólidos, aumentou ainda mais perda de qualidade de vida para os moradores, dificultando a locomoção dos residentes, aumentando o fluxo e estacionamento de caminhões em ruas antes tranquilas, a poeira nas ruas e gerando sombreamento em algumas casas. Segundo o Índice de Percepção

pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT), os principais impactos apontados referem-se à degradação da qualidade do ar e aumento de ruídos devido às atividades portuárias. Já aos efeitos sobre a saúde, foram levantados problemas respiratórios e transtornos psicológicos (estresse e ansiedade) ocasionados pelas atividades portuárias e industriais (Figura 17).

Figura 17 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Rocío*



*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Ressalta-se que muitos moradores relatam falta de confiança frente às medidas de segurança adotados pelas empresas portuárias locais. Tal sentimento está associado ao histórico de acidentes que já ocorreram no bairro, onde foram destacados nos relatos, principalmente, a explosão do navio Vicunã no ano de 2004, sendo um dos eventos de maior magnitude registrados no litoral paranaense, que descarregava metanol e provocou grande quantidade de vazamento de óleo bunker na baía de Paranaguá, gerando diversos impactos ambientais e sociais. Dada a proximidade, a partir desse evento registraram-se várias rachaduras e trincas nas edificações do bairro. Moradores indicam que não houve nenhuma medida para recuperação do passivo por esse evento que os beneficiassem mais diretamente. Outro evento recente, ocorrido em 2023, foi o vazamento de nafta, substância inflamável e cancerígena de origem fóssil, durante operações no duto do Píer Público de Inflamáveis que atravessa o bairro. Na ocasião, a Defesa Civil orientou a evacuação das residências próximas. No entanto, os moradores foram direcionados à Praça do Santuário, localizada a menos de 200 metros do ponto de vazamento, e liberados para retornar às suas casas no mesmo dia. Conforme relatos de

campos, apenas uma moradora, que residia mais próxima ao local do incidente, foi realocada por período mais prolongado. Em geral, ainda é evidenciado a ausência de comunicação entre as empresas vizinhas e comunidade, sendo desconhecida pela população ações de treinamento ou de práticas de emergência em situações reais de acidentes tecnológicos. Além dos impactos das ameaças tecnológicas, destaca-se a cumulatividade com outros riscos ambientais, como à suscetibilidade à processos hidrológicos, que amplia a vulnerabilidade socioespacial dos moradores frente a situações de risco acumuladas.

Figura 18 - Histórico da ocupação do bairro Rocio: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024

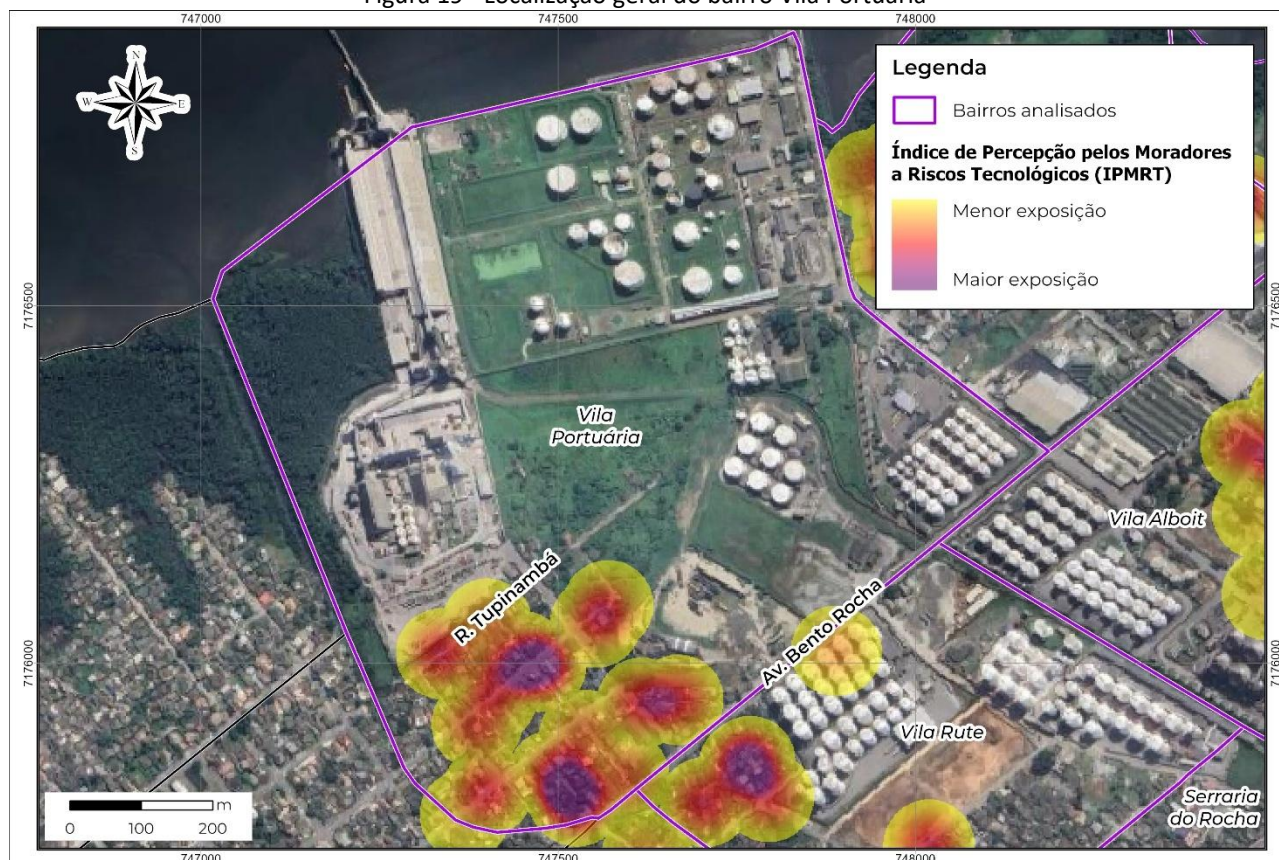


Fonte: Série Histórica do Google Earth (2002 e 2024); Ortofoto (Paz, 2010).

5.2 Bairro Vila Portuária

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
FICHA GERAL DE LOCALIDADE – VILA PORTUÁRIA			
Município: Paranaguá	Bairro: Vila Portuária	Coord. X (UTM) 747552,527	Coord. Y (UTM) 7176331,666
Endereço de referência: Rua Carlos Fonseca Araújo com rua Avenida Bento Rocha; e rua Tupinambá			
Equipe: Ana, Thiago, Ernesto e Emerson		Data: 27/05/2025	

Figura 19 - Localização geral do bairro Vila Portuária*



*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Caracterização da localidade: O bairro Vila Portuária está situado na unidade hidrográfica do rio Emboguaçu, a oeste (O) do Porto de Paranaguá, abrangendo uma área de aproximadamente 767.578 m². Seu limite é adjacente ao bairro Rocío, sendo a norte margeado pela baía de Paranaguá. De acordo com a Lei Complementar nº 296/2022, o bairro está inserido na macrozona portuária do município, estando majoritariamente inserido na Zona do Porto Organizado (ZPO) e Zona Retro Portuária (ZRP), com uma porção que abriga formações pioneiras fluviomarinhas, como manguezais, na Zona de Restrição à Ocupação (ZRO). É delimitado pelas vias Av. Sen. Santa Rita e Av. Bento Rocha. O canal da Anhaia adentra o bairro pelo setor sul e percorre-o em direção noroeste, desaguando na baía de Paranaguá. Segundo dados do censo (IBGE, 2022), o bairro possui aproximadamente 251 moradores. O uso do solo é essencialmente industrial, por empreendimento de tancagem de grãos líquidos e armazenamento de fertilizantes na ZPO e uso residencial na ZRP. Em relação à suscetibilidade à processos hidrológicos, o bairro é categorizado como de alta risco à

inundação, segundo o Serviço Geológico Brasileiro (SGB, 2025). No âmbito do PMRR, foi delimitada a localidade denominada Vila Guarani (PGUA56), que abrange trechos dos bairros Vila Guarani e Vila Portuária, incluindo um setor de risco alto (PGUA56_S1R3) e um setor de risco médio (PGUA56_S2R2), ambos localizados às margens do canal da Anhaia. A localidade Beira Rio (PGUA10), cuja extensão se inicia de forma adjacente à Vila Portuária e se prolonga por cerca de 1 km, possui 10 setores de risco hidrológicos delimitados: 5 de risco médio, 4 de risco alto e 1 de risco muito alto.

Figura 20 - Imagem aérea de contextualização do bairro Vila Portuária



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Diagnóstico da localidade: O bairro apresenta significativa exposição a diferentes fontes de ameaças tecnológicas, decorrentes tanto do transporte de cargas perigosas provenientes do porto, quanto do armazenamento de substâncias químicas por empresas instaladas na região. Essa configuração o torna suscetível a eventos abruptos, como explosões, vazamentos e incêndios, bem como a impactos contínuos e difusos, especialmente relacionados à poluição atmosférica gerada pela emissão constante de gases provenientes das atividades industriais do entorno. Das Áreas de Influência Direta (AID) mapeadas, identificou-se sobreposição entre 3 e 5 empreendimentos atuando de forma concomitante no território, sendo que, ao todo, foram analisadas as AID de 29 dos 75 empreendimentos localizados na cidade. Moradores relatam a percepção constante de exposição a ameaças tecnológicas, com destaque para o risco de explosões, vazamentos de produtos perigosos e incêndios. Segundo o Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT), os principais impactos relacionados às atividades portuárias e industriais apontados pelos moradores referem-se aos efeitos sobre a saúde, como problemas respiratórios, problemas de pele e transtornos psicológicos (estresse e ansiedade), além da perda de qualidade do ar, com presença de odores em alguns dias da semana, e efeitos da poluição sonora (Figura 21). Destacam-se também os impactos nas edificações apontados pelos moradores, com evidências observadas de trincas nas paredes internas e rachaduras decorrente de vibrações ocasionadas pelo tráfego de veículos pesados.

Figura 21 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Vila Portuária*



*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

O histórico de acidentes e processo de realocação de moradores são importantes elementos para compreender a dinâmica territorial do bairro Vila Portuária, especialmente na área conhecida pela população como Vila Becker, localizada ao sul do Terminal Público de Álcool, que podem ser observadas na Figura 22 nos anos de 2002 e 2010. A realocação ocorreu devido à exposição da comunidade ao risco de explosões e vazamentos. Desde 2008, o Ministério Público do Paraná (MPPR) já promovia ações relacionadas ao caso, e, em 2009, houve um vazamento de álcool no terminal, mesmo com a licença de operação suspensa. A partir de 2010, teve início a construção de um conjunto habitacional no bairro Porto Seguro, em parceria com a COHAPAR, localizado em uma área ainda em expansão urbana e afastada da região central do município. Mesmo com a presença dos riscos descritos, não foi identificada a realização de treinamento por parte das empresas visando a elaboração de estratégias para população em situações de emergência. Por fim, destaca-se a presença de riscos cumulativos na região, resultantes da sobreposição de ameaças tecnológicas com a suscetibilidade à processos hidrológicos, somando-se à vulnerabilidade social das populações expostas.

Figura 22 - Histórico da ocupação do bairro Vila Portuária: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024

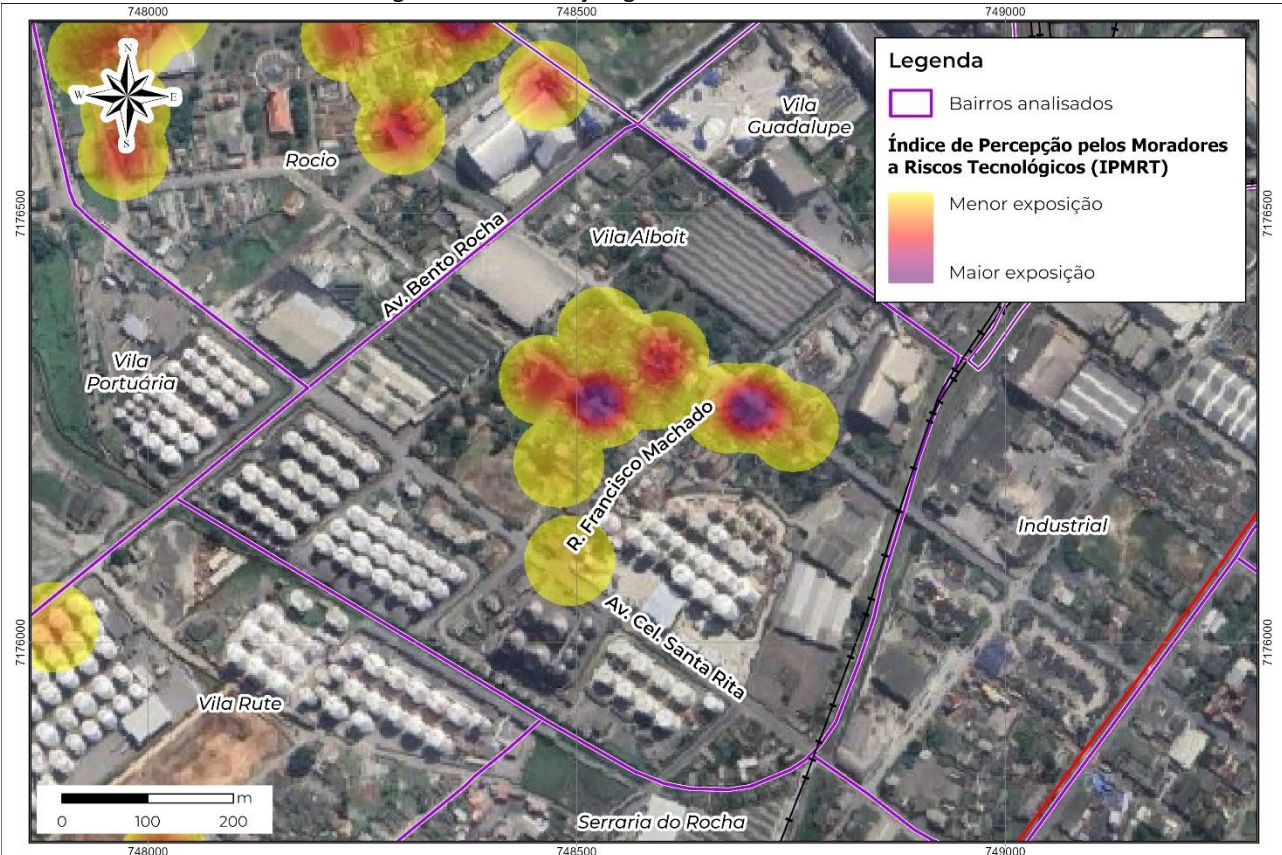


Fonte: Série Histórica do Google Earth (2002 e 2024); Ortofoto (Paz, 2010).

5.3 Bairro Vila Alboit

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
FICHA GERAL DE LOCALIDADE – VILA ALBOIT			
Município: Paranaguá	Bairro: Vila Alboit	Coord. X (UTM) 748546,732	Coord. Y (UTM) 7176200,120
Endereço de referência: Rua Francisco Machado com Avenida Coronel Santa Rita			
Equipe: Lais, Emerson, Tiago, Ernesto e Ana		Data: 27/05/2025	

Figura 23 - Localização geral do bairro Vila Alboit*

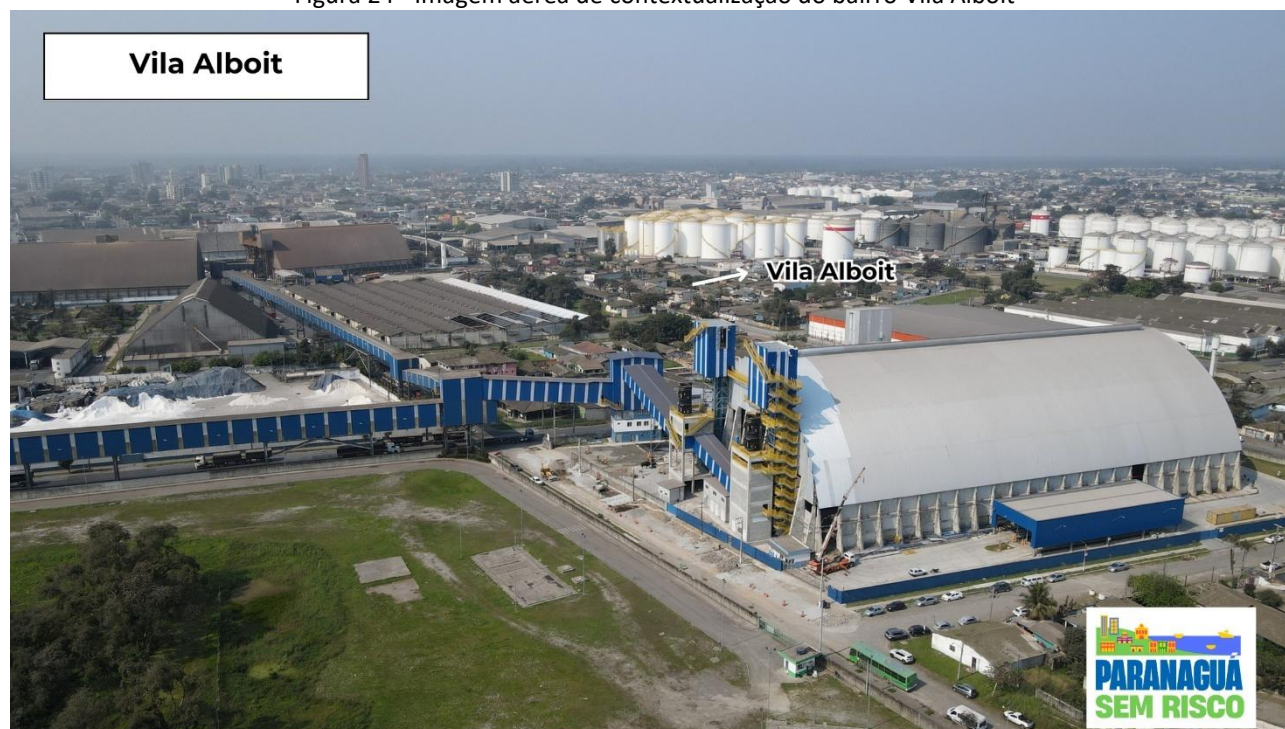


*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Caracterização da localidade: O bairro Vila Alboit está localizado na unidade hidrográfica do rio Embiguaçu, a sul-sudoeste (SSO) do Porto de Paranaguá, com uma área aproximada de 399.901 m². Sua área é amplamente impermeabilizada e não apresenta fragmentos vegetacionais em seu interior. É delimitado por importantes vias de circulação associadas às atividades portuárias, como a Avenida Bento Rocha, que separa Vila Alboit do bairro Rocío, e pela ferrovia, que delimita o bairro no sentido sudoeste-nordeste. No interior do bairro, destaca-se a rua Francisco Machado, principal eixo da ocupação residencial. Um canal atravessa o bairro no sentido sudoeste-nordeste, desaguando na baía de Paranaguá, nas proximidades do Trapiche do Rocío. De acordo com a Lei Complementar nº 296/2022, o bairro está inserido na macrozona portuária do município, na Zona Retro Portuária (ZRP) e com trecho na Zona do Porto Organizado (ZPO). Segundo dados do censo (IBGE, 2022), o bairro possui cerca de 369 moradores. O uso e ocupação do solo é predominantemente industrial-portuário. Em relação à suscetibilidade à processos hidrológicos, o bairro é

classificado com alta suscetibilidade à inundação pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB, 2025). Contudo, não foi delimitado localidade e setores de risco no âmbito do PMRR.

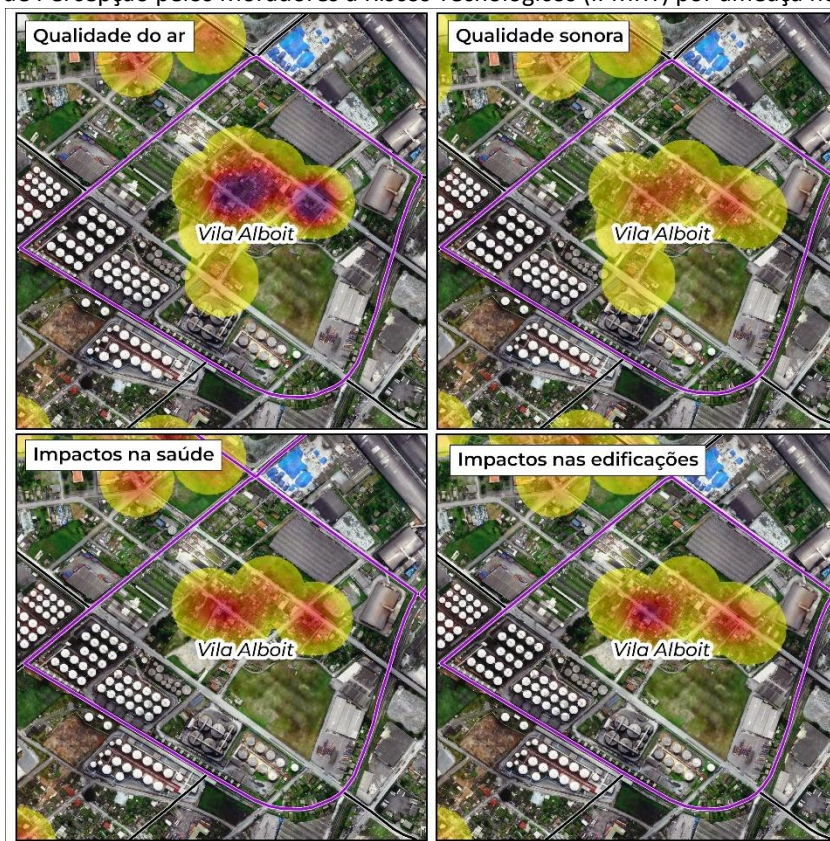
Figura 24 - Imagem aérea de contextualização do bairro Vila Alboit



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Diagnóstico da localidade: O bairro apresenta elevada exposição a diferentes fontes de ameaças tecnológicas, decorrentes tanto do transporte de cargas perigosas provenientes do porto, quanto do armazenamento de substâncias químicas, principalmente por meio de tanques de grânéis líquidos, por empresas instaladas na região. Essa configuração o torna suscetível a eventos abruptos, como explosões, vazamentos e incêndios, bem como a impactos contínuos e difusos, especialmente relacionados à poluição atmosférica gerada pela emissão constante de gases provenientes das atividades industriais do entorno. Neste contexto, a presença de fortes odores derivados das empresas foi mencionada pela maioria das pessoas abordadas no bairro, destacada como de ocorrência diária. No bairro também há tráfego intenso de veículos pesados, especialmente caminhões que transitam diariamente pelas avenidas Coronel Santa Rita e Bento Rocha, sendo essas as principais vias de escoamento de produtos para o Porto de Paranaguá. Das Áreas de Influência Direta (AID) mapeadas, identificou-se a sobreposição entre 8 e 12 empreendimentos incidindo de forma direta no bairro, sendo que, ao todo, foram analisadas as AID de 29 dos 75 empreendimentos localizados na cidade. Moradores relatam a percepção constante de exposição a ameaças tecnológicas, principalmente, salientando o medo em relação aos riscos de explosões, vazamentos de produtos perigosos e incêndios. Segundo o Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT), os principais impactos relacionados às atividades portuárias e industriais apontados referem-se à degradação da qualidade do ar (Figura 25).

Figura 25 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Vila Alboit*



*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

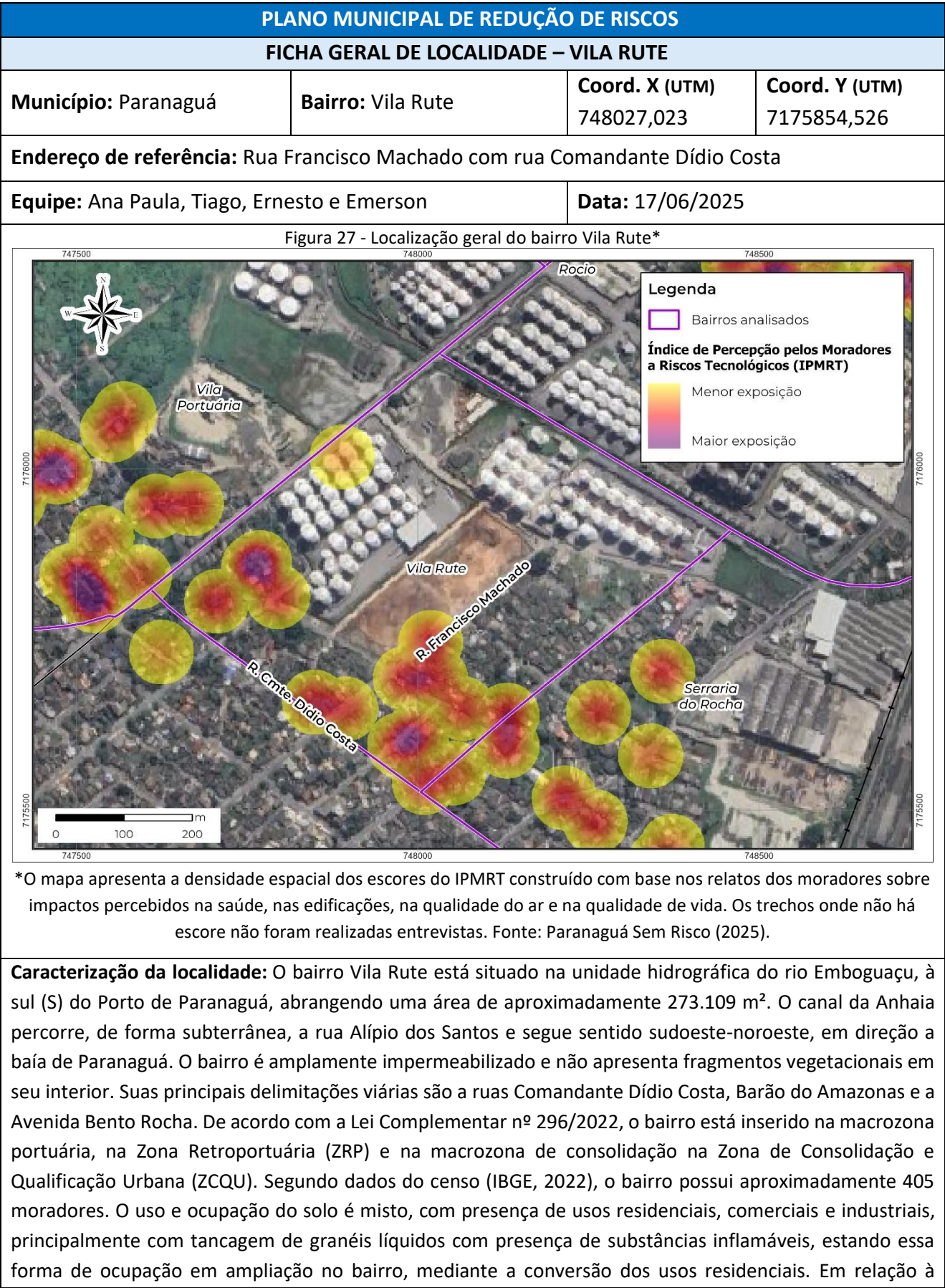
Moradores do bairro relatam um sentimento constante de insegurança diante da ausência de medidas efetivas de segurança por parte das empresas instaladas no entorno. Foram mencionadas a presença de trincas e rachaduras nas edificações, além da inexistência de treinamentos ou orientações preventivas em situações de emergência voltadas à comunidade. No que se refere aos impactos na saúde, muitos afirmam já ter se acostumado com os efeitos, a ponto de não conseguirem mais identificá-los com clareza, já outros, identificam problemas respiratórios como consequências da presença das empresas na região. Moradores também relatam a ausência de consulta ou diálogo prévio com a comunidade quando novos empreendimentos se instalam na região. Na Figura 26 pode-se observar que houve a instalação de diversos novos empreendimentos nos últimos 20 anos. A insalubridade do local é uma queixa recorrente, associada tanto à presença das atividades industriais e portuárias que cercam o bairro quanto ao tráfego intenso de veículos pesados. Soma-se a isso a sensação constante de insegurança relacionada à proximidade com os tanques de armazenamento de grãos líquidos, de onde, segundo os relatos, exala diariamente forte odor. Por fim, destaca-se a presença de riscos cumulativos na região, resultantes da sobreposição de ameaças tecnológicas com a suscetibilidade à processos hidrológicos, especialmente alagamentos, somando-se à vulnerabilidade social das populações expostas.

Figura 26 - Histórico da ocupação do bairro Vila Alboit: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024



Fonte: Série Histórica do Google Earth (2002 e 2024); Ortofoto (Paz, 2010).

5.4 Bairro Vila Rute



suscetibilidade à processos hidrológicos, as edificações situadas na porção noroeste do bairro são classificadas com média suscetibilidade à inundação, enquanto o restante do bairro com alta suscetibilidade, de acordo com o mapeamento do Serviço Geológico Brasileiro (SGB, 2025). Mesmo não sendo delimitada localidade e setores de risco, no âmbito do PMRR, em campo foram relatadas pelos moradores áreas em que se registram alagamentos, principalmente após a instalação de novas unidades de empresas do setor portuário na região, que aterraram áreas, antes mais baixas, aumentando a impermeabilização do solo.

Figura 28 - Imagem aérea de contextualização do bairro Vila Rute

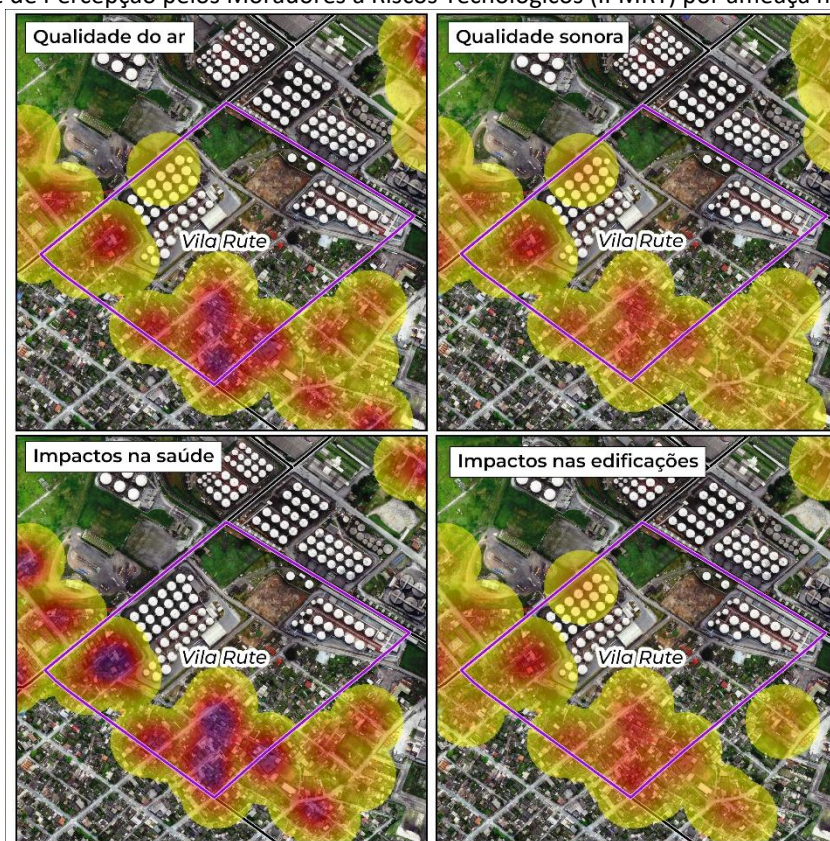


Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Diagnóstico da localidade: O bairro apresenta elevada exposição a diferentes fontes de ameaças tecnológicas, relacionado principalmente ao armazenamento de substâncias inflamáveis no bairro. Essa configuração o torna suscetível a eventos abruptos, como explosões, vazamentos e incêndios, bem como a impactos contínuos e difusos, especialmente relacionados à poluição atmosférica, resultado da baixa qualidade do ar. Moradores relatam a percepção constante de exposição com destaque para o risco de explosões, vazamentos de produtos perigosos e incêndios. Das Áreas de Influência Direta (AID) mapeadas, identificou-se sobreposição entre 8 e 12 empreendimentos atuando de forma concomitante no território, sendo que, ao todo, foram analisadas as AID de 29 dos 75 empreendimentos localizados na cidade. Segundo o Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT), todos os indicadores levantados, sendo eles de qualidade do ar, qualidade sonora, impactos na saúde e impacto nas edificações foram preocupantes. Praticamente todos os moradores abordados relataram a percepção de correlação entre problemas respiratórios e a operação das empresas locais. Os moradores também pontuaram a presença de danos estruturais nas residências, como trincas nas paredes, emperramento de portas e janelas e vibrações perceptíveis nas edificações devido a obras de novas unidades portuárias no bairro e pelo fluxo de caminhões. Ressalta-se que esses problemas têm se agravado, especialmente após a instalação do novo empreendimento na região. Em relação à qualidade do ar, a comunidade aponta a presença frequente de odores muito fortes, que, em determinadas ocasiões, chega a dificultar a respiração. Também são frequentes os relatos de dores de cabeça e enjoos associados à exposição contínua a esse ambiente. Esses relatos são corroborados por agentes de saúde do bairro, que apontam um aumento nos atendimentos relacionados a

problemas respiratórios e dermatológicos, especialmente após a intensificação das atividades no entorno. Tais elementos refletem diretamente no sentimento de deterioração da qualidade de vida vivenciado pela população nos últimos anos. Foi evidenciado ainda a ausência de comunicação entre as empresas e comunidade, mediante treinamentos voltados para situações de emergência reais. Nesse sentido, destaca-se que todos os moradores relataram que nunca houve ou que desconhece algum treinamento para resposta a emergências tecnológicas. Além dos impactos das ameaças tecnológicas, destaca-se a cumulatividade com outros riscos, como à suscetibilidade à processos hidrológicos, onde, segundo moradores, os alagamentos são frequentes e, em períodos de chuva mais intenso, a água retorna pelos ralos, o que amplia a vulnerabilidade dos moradores frente às situações de risco acumuladas.

Figura 29 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Vila Rute*



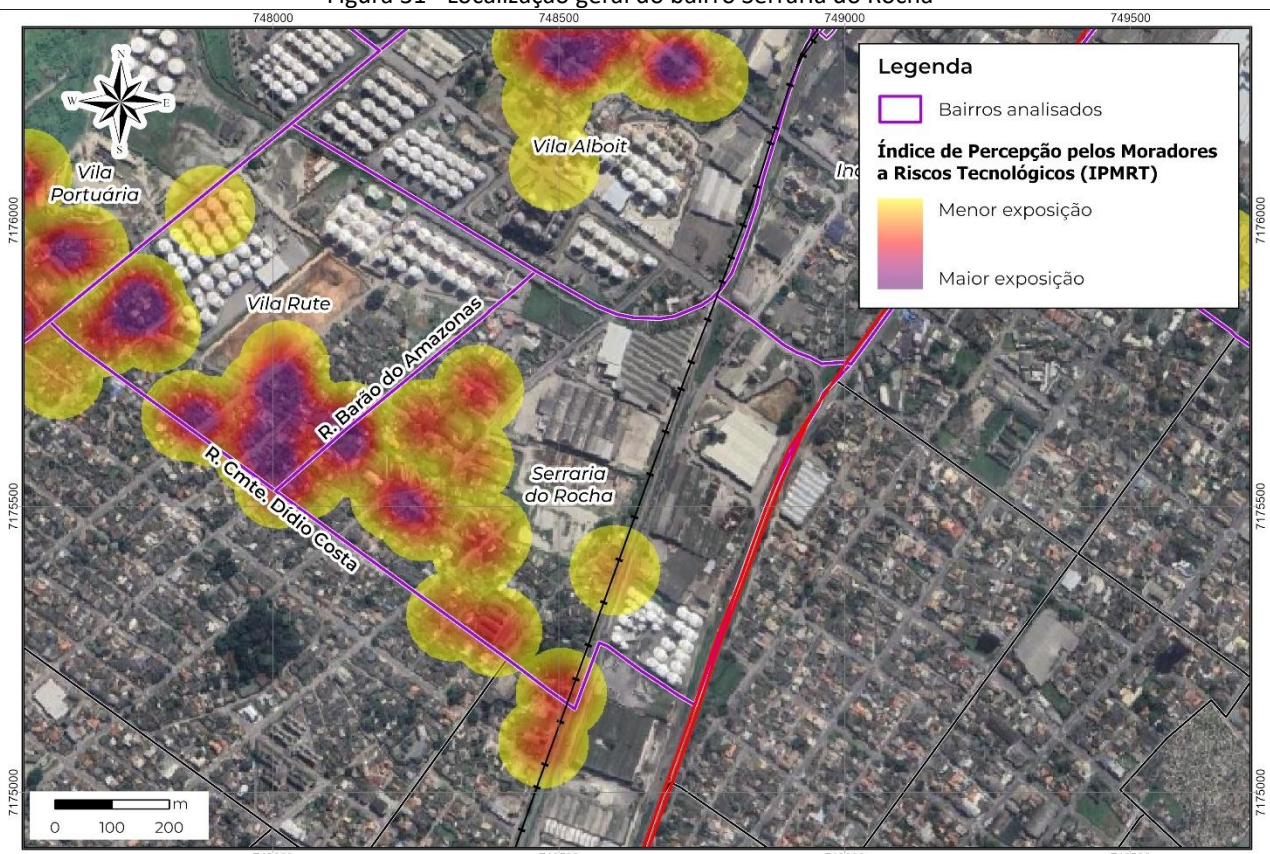
*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Figura 30 - Histórico da ocupação do bairro Vila Rute: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024



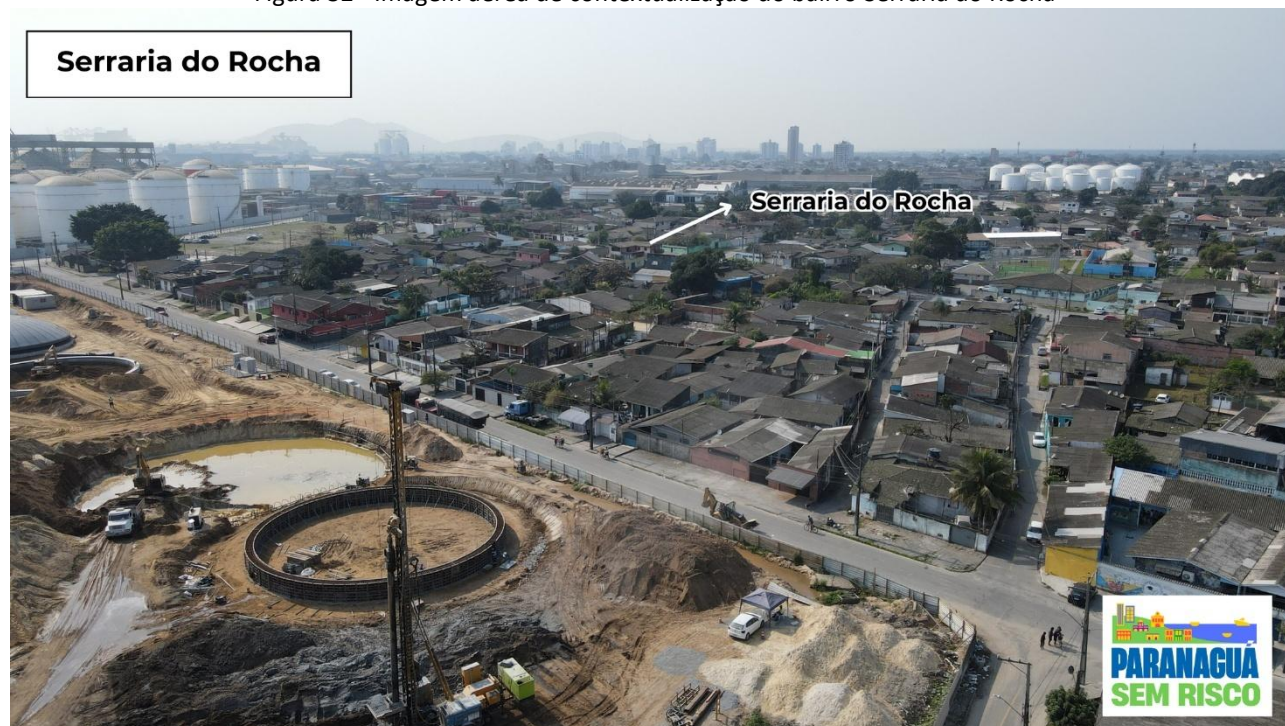
Fonte: Série Histórica do Google Earth (2002 e 2024); Ortofoto (Paz, 2010).

5.5 Bairro Serraria do Rocha

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
FICHA GERAL DE LOCALIDADE – SERRARIA DO ROCHA			
Município: Paranaguá	Bairro: Serraria do Rocha	Coord. X (UTM) 748529,136	Coord. Y (UTM) 7175546,736
Endereço de referência: Rua Alípio dos Santos com rua José Cadilhe			
Equipe: Leandro, Tiago, Lais e Martha		Data: 02/06/2025	
<p>Figura 31 - Localização geral do bairro Serraria do Rocha*</p> 			
<p>*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).</p>			
<p>Caracterização da localidade: O bairro Serraria do Rocha está situado na unidade hidrográfica do rio Embiguaçu, a sul-sudoeste (SSO) do Porto de Paranaguá, abrangendo uma área de aproximadamente 427.903 m². O canal da Anhaia percorre, de forma subterrânea, a rua Alípio dos Santos e segue sentido sudoeste-noroeste, em direção a baía de Paranaguá. O bairro é amplamente impermeabilizado e não apresenta fragmentos vegetacionais em seu interior. As principais delimitações viárias do bairro são a Avenida Ayrton Senna da Silva, um trecho da Avenida Coronel Santa Rita, a rua Barão do Amazonas e a rua Comandante Dídio Costa, estando adjacente ao bairro Vila Rute. A linha férrea cruza o bairro no sentido sudeste-nordeste, em direção ao Porto de Paranaguá. Conforme a Lei Complementar nº 296/2022, o bairro está inserido em duas macrozonas: a Macrozona Portuária, na Zona Retroportuária, e a Macrozona de Consolidação, na Zona de Consolidação e Qualificação Urbana (ZCQU). Segundo dados do Censo Demográfico de 2022 (IBGE), o bairro conta com aproximadamente 455 moradores. O uso e ocupação do solo é</p>			

predominantemente misto, com presença de usos residenciais, comerciais, industriais e logísticos. Quanto à suscetibilidade à processos hidrológicos, o bairro apresenta variações significativas, com predomínio de áreas de suscetibilidade média, de alta suscetibilidade ao longo do canal da Anhaia, e setores pontuais com baixa suscetibilidade. No âmbito do PMRR, não foram delimitadas localidades ou setores de risco formalmente reconhecidos para a área.

Figura 32 - Imagem aérea de contextualização do bairro Serraria do Rocha



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Diagnóstico da localidade: O bairro apresenta significativa exposição a diferentes fontes de ameaças tecnológicas, decorrentes tanto do transporte de cargas perigosas provenientes do porto, quanto do armazenamento de substâncias químicas por empresas instaladas na região. Essa configuração o torna suscetível a eventos abruptos, como explosões, vazamentos e incêndios, bem como a impactos contínuos, especialmente relacionados à poluição atmosférica gerada pela emissão constante de gases provenientes das atividades industriais do entorno. Há tráfego intenso de veículos pesados, especialmente caminhões que transitam diariamente pelas avenidas Coronel Santa Rita e Ayrton Senna, sendo as principais vias de escoamento de produtos para o Porto de Paranaguá. Das Áreas de Influência Direta (AID) mapeadas, identificou-se sobreposição entre 8 e 12 empreendimentos atuando de forma concomitante no território, sendo que, ao todo, foram analisadas as AID de 29 dos 75 empreendimentos localizados na cidade. Neste bairro, a percepção da população quanto à exposição a riscos tecnológicos apresenta-se de forma menos homogênea. Observou-se que, nas quadras mais próximas à Vila Rute, os relatos se tornam mais incisivos. De acordo com o Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT), os principais impactos identificados dizem respeito à degradação da qualidade do ar e aos efeitos sobre a saúde, como problemas respiratórios e transtornos psicológicos, especialmente estresse e ansiedade, associados às atividades portuárias e industriais (Figura 33). Nesses trechos, os impactos percebidos estão diretamente relacionados às atividades desenvolvidas no bairro vizinho (Vila Rute), com menções frequentes ao forte odor, às vibrações nas construções e às trincas nas edificações, devido ao alto fluxo de caminhões, e ao agravamento de problemas respiratórios. Outro eixo crítico identificado diz respeito à linha férrea, cuja presença afeta

diretamente a qualidade de vida dos moradores, principalmente daqueles que moram mais próxima a essa área. Os impactos dessa operação ferroviária incluem desde vibrações e fissuras nas construções até a proliferação de vetores, como ratos e baratas, que se alimentam de resíduos deixados pelos vagões. Também foram apontadas queixas relacionadas à poeira acumulada nas ruas e residências, além da dificuldade de locomoção provocada pelo tráfego intenso de caminhões nas principais vias do bairro, e pelo alto fluxo de trens, que fecham a principal passagem em direção ao centro da cidade. Destaca-se ainda que, além dos empreendimentos de grande porte, há um crescimento expressivo de estabelecimentos menores voltados à prestação de serviços para caminhões e à manutenção de equipamentos portuários e industriais, que acabam ocupando terrenos e construções menores nas regiões mais centrais do bairro, gerando efeitos significativos nos vizinhos mais próximos, relacionados à movimentação e ruídos.

Figura 33 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Serraria do Rocha*



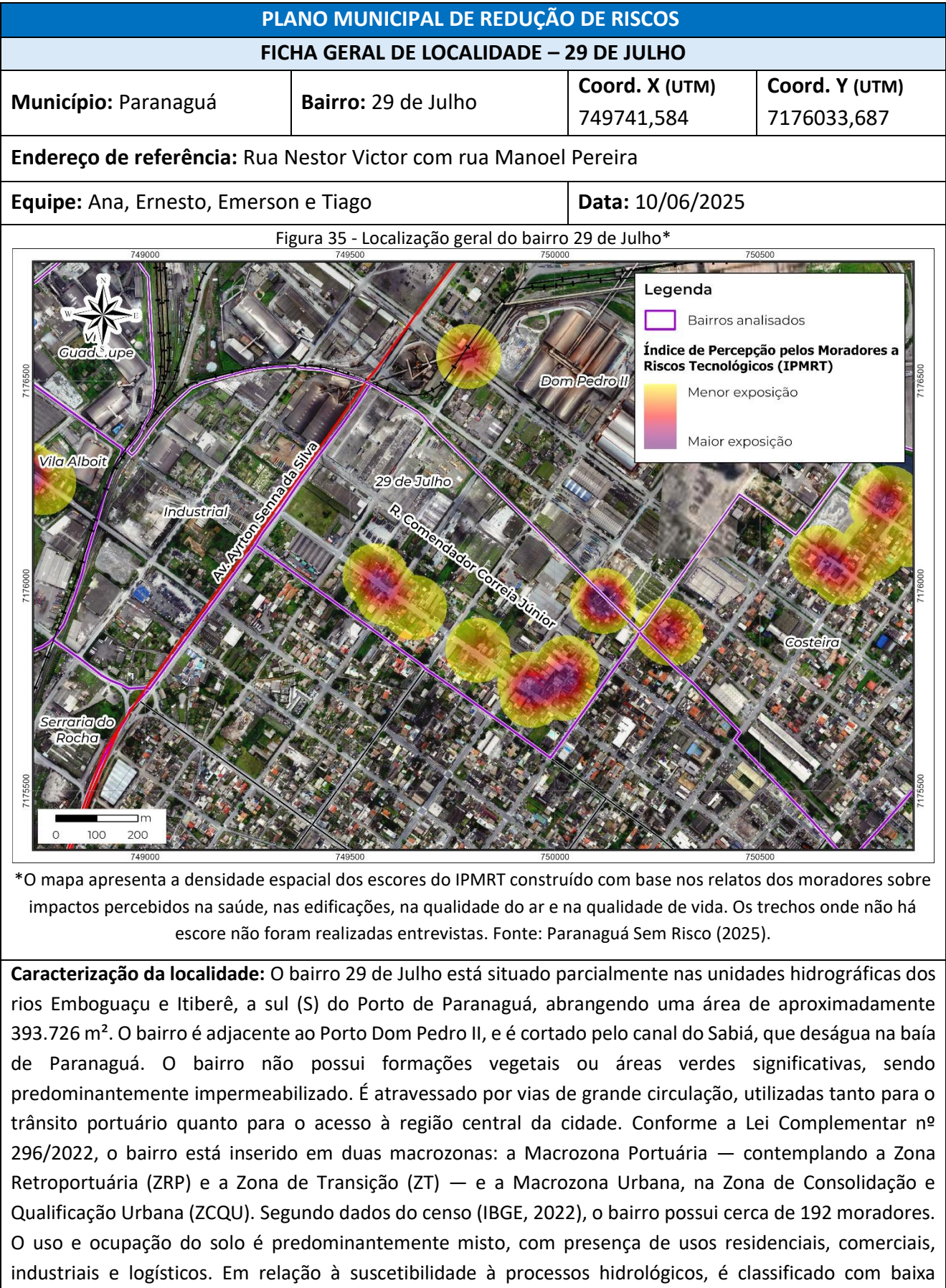
*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Figura 34 - Histórico da ocupação do bairro Serraria do Rocha: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024



Fonte: Série Histórica do Google Earth (2002 e 2024); Ortofoto (Paz, 2010).

5.6 Bairro 29 de Julho



*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Caracterização da localidade: O bairro 29 de Julho está situado parcialmente nas unidades hidrográficas dos rios Emboguaçu e Itiberê, a sul (S) do Porto de Paranaguá, abrangendo uma área de aproximadamente 393.726 m². O bairro é adjacente ao Porto Dom Pedro II, e é cortado pelo canal do Sabiá, que deságua na baía de Paranaguá. O bairro não possui formações vegetais ou áreas verdes significativas, sendo predominantemente impermeabilizado. É atravessado por vias de grande circulação, utilizadas tanto para o trânsito portuário quanto para o acesso à região central da cidade. Conforme a Lei Complementar nº 296/2022, o bairro está inserido em duas macrozonas: a Macrozona Portuária — contemplando a Zona Retroportuária (ZRP) e a Zona de Transição (ZT) — e a Macrozona Urbana, na Zona de Consolidação e Qualificação Urbana (ZCQU). Segundo dados do censo (IBGE, 2022), o bairro possui cerca de 192 moradores. O uso e ocupação do solo é predominantemente misto, com presença de usos residenciais, comerciais, industriais e logísticos. Em relação à suscetibilidade à processos hidrológicos, é classificado com baixa

suscetibilidade à inundação, enquanto o restante do bairro com média suscetibilidade, de acordo com o mapeamento realizado pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB, 2025). No âmbito do PMRR, foram delimitadas localidades e setores de risco hidrológico nas proximidades do bairro. A localidade Leblon (PGUA07) apresenta um setor de risco médio (PGUA07_S1R2), situado a aproximadamente 300 metros de distância, com alagamentos como principal processo associado. Já a localidade Costeira (PGUA06) possui um setor de risco alto (PGUA06_S1R3) e um médio (PGUA06_S2R2), localizados a cerca de 700 metros do bairro, com processos relacionados a inundação com influência da maré, alagamentos e solapamento de margem.

Figura 36 - Imagem aérea de contextualização do bairro 29 de Julho



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Diagnóstico da localidade: O bairro apresenta significativa exposição a diferentes fontes de ameaças tecnológicas, relacionadas principalmente ao armazenamento de substâncias químicas por empresas instaladas na região e ao transporte de cargas perigosas que adentram ao porto. Essa configuração o torna suscetível a eventos abruptos, como explosões, vazamentos e incêndios, sendo o medo por esses incidentes relatados por moradores, bem como a impactos contínuos e difusos, especialmente relacionados à poluição atmosférica gerada pela emissão constante de gases provenientes das atividades industriais do entorno. Das Áreas de Influência Direta (AID) mapeadas, identificou-se sobreposição entre 8 e 12 empreendimentos atuando de forma concomitante no bairro, sendo que, ao todo, foram analisadas as AID de 29 dos 75 empreendimentos localizados na cidade. Segundo o Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT), os principais impactos apontados estão relacionados à degradação da qualidade do ar, com presença frequente de odores fortes, e aos efeitos sobre a saúde (Figura 37). Entre os problemas mais recorrentes estão os respiratórios, além de transtornos psicológicos, como estresse e ansiedade, distúrbios no sono e problemas auditivos decorrentes da exposição constante aos ruídos excessivos. Segundo a percepção de moradores consultados, esses impactos são diretamente associados às atividades portuárias e industriais desenvolvidas na região. Moradores também relatam danos nas edificações, como vibrações

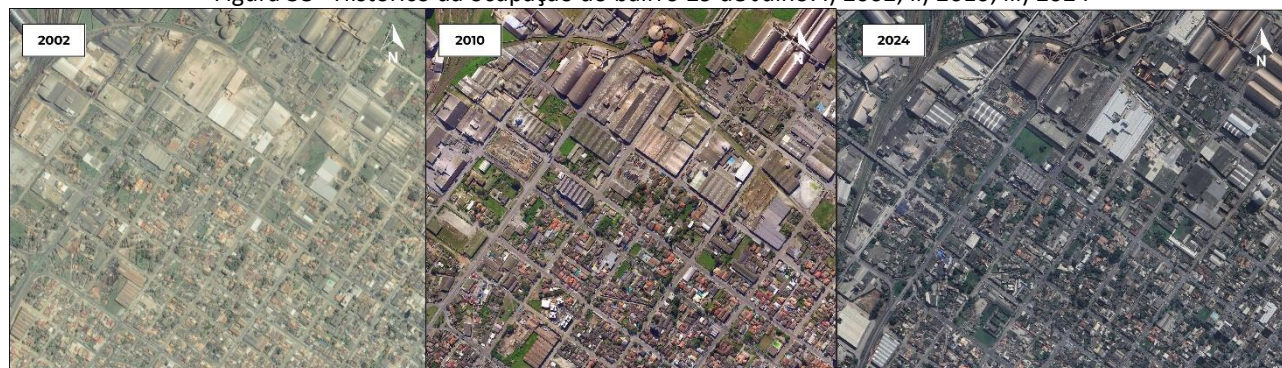
freqüentes, rachaduras e trincas nas estruturas das residências. Outro aspecto amplamente mencionado é a presença constante de poeira nas ruas e dentro das casas, o que compromete tanto a qualidade do ar quanto a qualidade de vida dos moradores. Não foram relatados ou observados pelos moradores nenhum treinamento voltado para o atendimento de emergências.

Figura 37 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro 29 de Julho*



*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Figura 38 - Histórico da ocupação do bairro 29 de Julho: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024

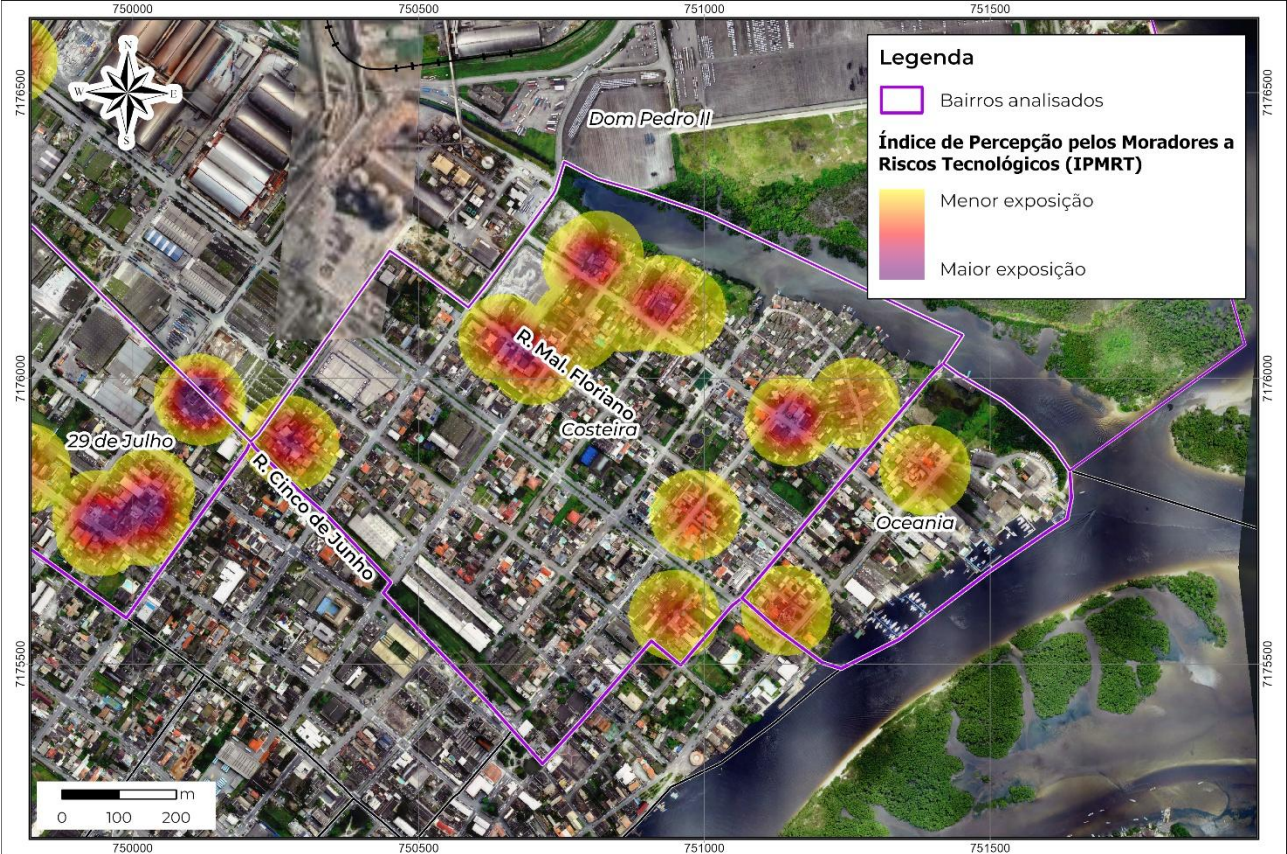


Fonte: Série Histórica do Google Earth (2002 e 2024); Ortofoto (Paz, 2010).

5.7 Bairro Costeira

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
FICHA GERAL DE LOCALIDADE – COSTEIRA			
Município: Paranaguá	Bairro: Costeira	Coord. X (UTM) 748546,732	Coord. Y (UTM) 7176200,120
Endereço de referência: Avenida Coronel José Lobo com rua Theodorico dos Santos			
Equipe: Ana, Leandro, Tiago, Laura, Emerson e Ernesto		Data: 04/06/2025	

Figura 39 - Localização geral do bairro Costeira*

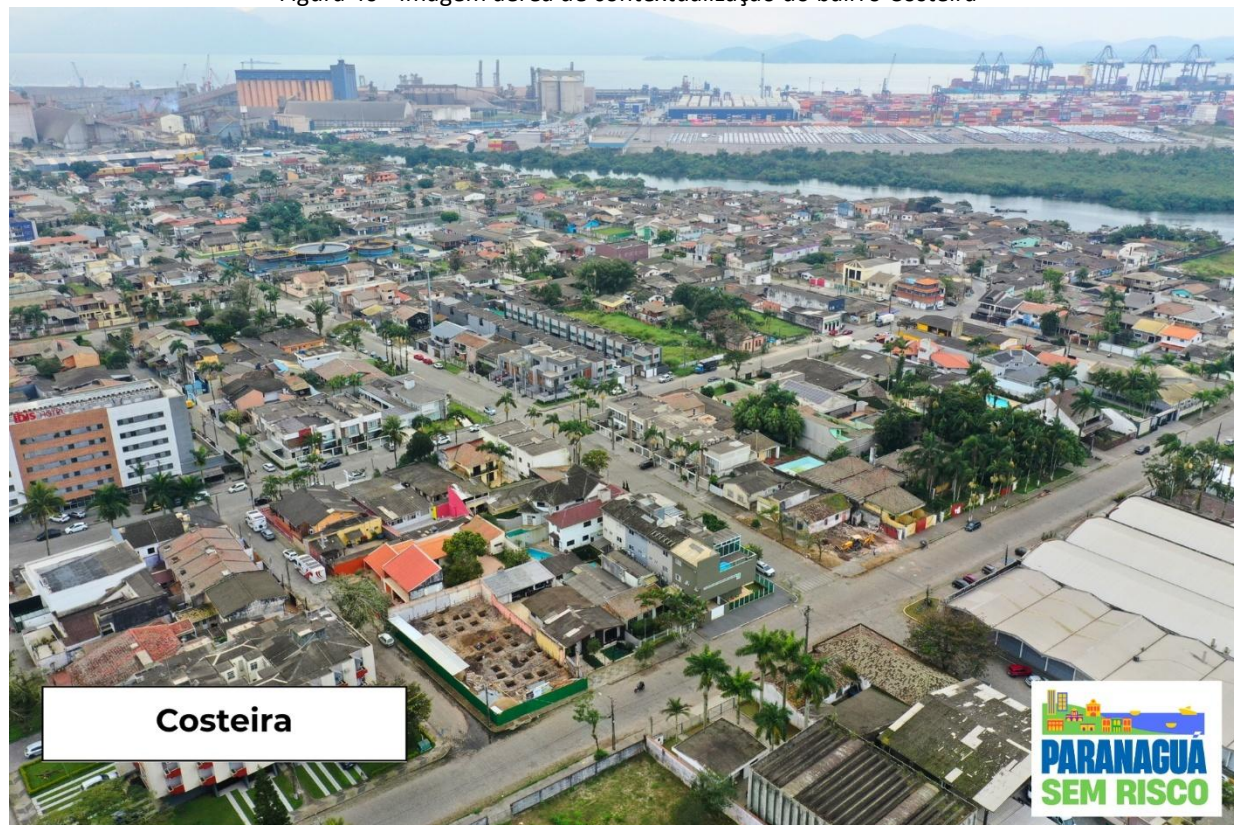


*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Caracterização da localidade: O bairro Costeira está localizado na unidade hidrográfica do rio Itiberê, a sudeste (SE) do Porto de Paranaguá, abrangendo uma área de aproximadamente 678.423 m². O bairro é contíguo ao Porto e abriga os pontos de deságue do canal do Sabiá e do canal do Chumbo. Dentro dos limites do bairro, não há fragmentos vegetacionais significativos, sendo a área predominantemente impermeabilizada. No entanto, nas imediações, há uma área com remanescentes de formações pioneiras fluvio-marinhas, como os manguezais. Conforme a Lei Complementar nº 296/2022, o bairro está inserido em três macrozonas: a Macrozona Portuária — contemplando a Zona Retroportuária (ZRP) e a Zona de Transição (ZT) — Macrozona de Consolidação, na Zona de Consolidação e Qualificação Urbana (ZCQU) e na Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) — e a Macrozona Histórica contemplando a Zona de Interesse Patrimonial e Turístico (ZIPT). Segundo dados do censo (IBGE, 2022), o bairro possui aproximadamente 1.008 moradores, onde as edificações possuem diferentes padrões construtivos, variando entre médio e alto padrão

construtivo. O uso e ocupação do solo é predominantemente misto, com presença de usos residenciais, comerciais, industriais e logísticos. Em relação à suscetibilidade à processos hidrológicos, as edificações situadas na porção noroeste do bairro são classificadas com alta suscetibilidade à inundação, pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB, 2025). No âmbito do PMRR, foi delimitada a localidade Costeira (PGUA06), que possui um setor de risco alto (PGUA06_S1R3) e um médio (PGUA06_S2R2), com processos relacionados a alagamentos, inundação com influência da maré e solapamento de margem.

Figura 40 - Imagem aérea de contextualização do bairro Costeira



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Diagnóstico da localidade: O bairro apresenta significativa exposição a diferentes fontes de ameaças tecnológicas, decorrentes tanto do transporte de cargas perigosas provenientes do porto, quanto do armazenamento de substâncias químicas por empresas instaladas na região. Essa configuração o torna suscetível a eventos abruptos, como explosões, vazamentos e incêndios, bem como a impactos contínuos e difusos, especialmente relacionados à poluição atmosférica gerada pela emissão constante de gases provenientes das atividades industriais do entorno. Das Áreas de Influência Direta (AID) mapeadas, identificou-se a sobreposição de apenas um a dois empreendimentos atuando de forma concomitante no bairro. No entanto, é importante destacar que um desses empreendimentos é um de grande porte, com licenciamento ambiental em nível federal, de operações e transporte de contêineres, que podem mover cargas diversas, sendo que algumas podem representar risco elevado ao entorno. Além disso, há uma concentração significativa de empreendimentos no entorno do bairro, incluindo infraestruturas logísticas, internas ao porto. Nesse bairro, segundo o Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT), os riscos tecnológicos apresentaram-se de forma mais difusa, sendo em alguns casos percebidos, em outros não. Os trechos mais próximos da Macrozona Portuária concentram uma maior percepção de exposição a ameaças tecnológicas, com destaque para os riscos de explosões e incêndios. Nessas áreas, os relatos de impactos à saúde também apresentaram os escores mais elevados. Entre os indicadores analisados, a qualidade do ar

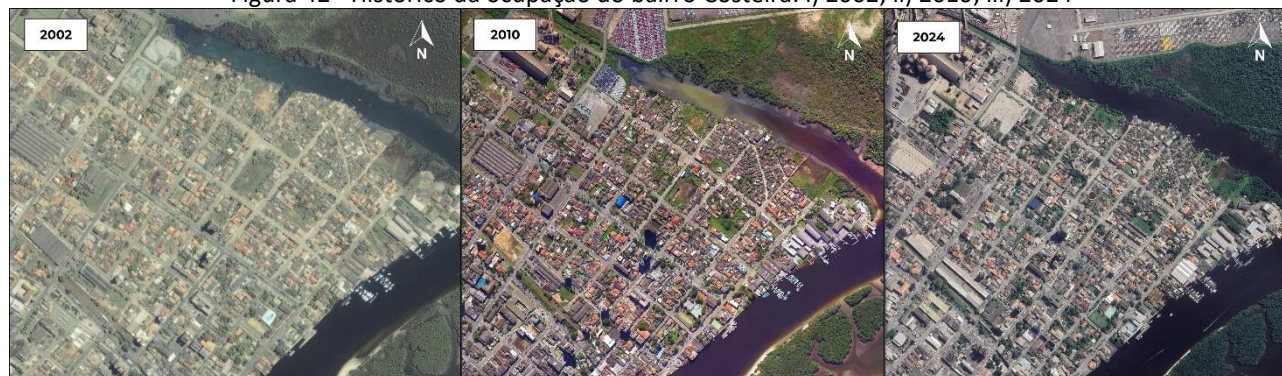
foi o mais frequentemente mencionado, mantendo escores altos em grande parte do bairro. Em contrapartida, a qualidade sonora foi menos apontada pelos moradores como um impacto significativo, mesmo sendo uma grande reclamação de moradores vizinhos a determinados empreendimentos, como a um pátio de caminhões. Além desses fatores, os moradores destacam ainda a recorrência de alagamentos no interior do bairro, agravando as condições de vulnerabilidade enfrentadas pela população. Conforme alguns relatos, os efeitos de alagamento foram potencializados posteriormente à construção de uma estação de tratamento de esgoto no bairro, o que também vem acarretando a presença regular de mau cheiro em algumas regiões do bairro.

Figura 41 - Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) por ameaça no bairro Costeira*



*O mapa apresenta a densidade espacial dos escores do IPMRT construído com base nos relatos dos moradores sobre impactos percebidos na saúde, nas edificações, na qualidade do ar e na qualidade de vida. Os trechos onde não há escore não foram realizadas entrevistas. Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Figura 42 - Histórico da ocupação do bairro Costeira: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024

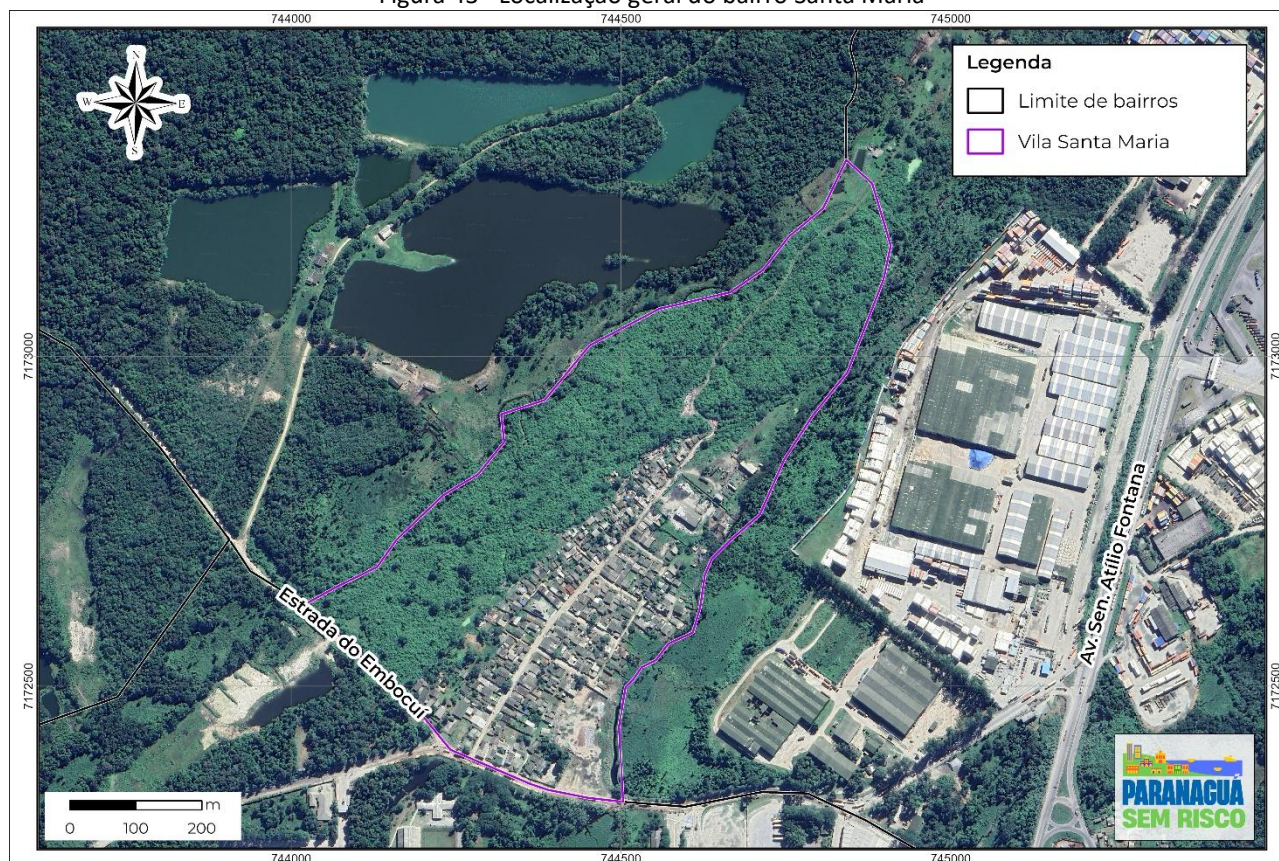


Fonte: Série Histórica do Google Earth (2002 e 2024); Ortofoto (Paz, 2010).

5.8 Bairro Vila Santa Maria

PLANO MUNICIPAL DE REDUÇÃO DE RISCOS			
FICHA GERAL DE LOCALIDADE – VILA SANTA MARIA			
Município: Paranaguá	Bairro: Vila Santa Maria	Coord. X (UTM) 744486,760	Coord. Y (UTM) 7172765,693
Endereço de referência: Avenida Senador Atílio Fontana com Estrada do Embocuí			

Figura 43 - Localização geral do bairro Santa Maria



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Caracterização da localidade: O bairro Vila Santa Maria está localizado na unidade hidrográfica do rio Embocuí, abrangendo uma área de aproximadamente 339.509 m². O bairro está localizado entre dois afluentes do rio Embocuí, com áreas de várzea delimitando a ocupação consolidada. Conforme a Lei Complementar nº 296/2022, o bairro está inserido em duas macrozonas: a Macrozona de Consolidação, na Zona Especial de Interesse Social (ZEIS) Vila Santa Maria e na Macrozona Ambiental, na Zona de Controle Ambiental (ZCA). Segundo dados do censo (IBGE, 2022), o bairro possui aproximadamente 176 moradores, com edificações de baixo padrão construtivo. A Vila foi consolidada sobre o antigo lixão do Embocuí, que se situava a norte do bairro, desativado no ano de 2013. Atualmente, o uso e ocupação do solo é principalmente de uso residencial, com algumas centrais de reciclagem no interior do bairro. Em relação à suscetibilidade a processos hidrológicos, as edificações estão classificadas com alta suscetibilidade à inundação, pelo Serviço Geológico Brasileiro (SGB, 2025). No âmbito do PMRR, foi delimitada a localidade Vila Santa Maria (PGUA16), que possui um setor de risco alto (PGUA16_S2R3) e um de risco médio (PGUA16_S1R2), com processos hidrológicos relacionados a alagamentos.

Figura 44 - Imagem aérea de contextualização do bairro Vila Santa Maria



Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

Diagnóstico da localidade: O lixão do Embocuí foi implementado em 1973 e, por mais de três décadas, recebeu todos os resíduos sólidos gerados no município de Paranaguá. O descarte era realizado a céu aberto, caracterizando a forma mais inadequada de destinação final de resíduos, por provocar severa degradação ambiental e representar ameaça à saúde humana. A extinção dessa prática foi, posteriormente, estabelecida pela Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que determina o encerramento dos lixões e a substituição por formas ambientalmente adequadas de tratamento e disposição. Durante seu funcionamento, a deposição dos Resíduos Sólidos Urbanos (RSU) no local ocorria de forma indiscriminada, incluindo resíduos domésticos, industriais e até hospitalares. Houve tentativas pontuais de adaptação, por parte da gestão municipal e exigência do Ministério Público, com algumas medidas paliativas, como a escavação de valas para contenção de chorume, mas sem a devida implementação de sistemas de impermeabilização e drenagem adequados. Além disso, foi realizado o controle do acesso. Atualmente, o local encontra-se desativado e está em processo de implantação de um Plano de Recuperação de Área Degradada (PRAD). Ainda assim, a área é classificada como de risco tecnológico, dado o histórico prolongado de deposição inadequada de resíduos. A presença de chorume contribui para a lixiviação e contaminação do solo por metais pesados, enquanto a decomposição da matéria orgânica gera gases como metano (CH_4) e dióxido de carbono (CO_2), que se acumulam no subsolo. O metano, altamente inflamável e explosivo, representa um perigo significativo à segurança da população residente. Soma-se a isso a instabilidade do solo, com baixa capacidade mecânica, o que compromete a segurança das edificações construídas sobre a antiga área de disposição dos resíduos, gerando riscos de trincas, recalques e desabamentos. Durante anos, o lixão constituiu também um meio de subsistência para famílias da região. Parte dos resíduos era coletada por catadores e encaminhada para triagem e reciclagem por associações locais. Após a desativação, parte dos moradores ainda permanece na área trabalhando com resíduos recicláveis, em condições de extrema vulnerabilidade socioambiental. A

situação se agrava diante da localização da Vila Santa Maria, contígua à Macrozona de Desenvolvimento Econômico, onde se concentram diversos empreendimentos industriais. No entorno da Vila Santa Maria, há a presença de diversos empreendimentos industriais e logísticos, como pátios de triagem e armazenamento de contêineres, além de indústrias voltadas à recepção, armazenagem e processamento de produtos agrícolas e alimentos. Moradores relatam, inclusive, o lançamento de efluentes por parte dessas empresas diretamente no canal que atravessa a comunidade. Esse cenário contribui para agravar os riscos tecnológicos já existentes no local, como incêndios e explosões, ao combinar a instabilidade ambiental da área com atividades potencialmente perigosas em seu entorno. Soma-se a isso a previsão de novos empreendimentos portuário-industriais na Macrozona de Desenvolvimento, o que tende a ampliar ainda mais a exposição da população a esses riscos. Ainda, cabe ressaltar os impactos cumulativos dos riscos citados com a alta suscetibilidade à inundação da comunidade, uma vez que há carreamento dos contaminantes presentes no solo para os corpos hídricos. Além disso, o acúmulo de água no subsolo pode intensificar a degradação de matéria orgânica e a produção de gases como o metano, aumentando o risco de incêndios e explosões. Ressalta-se que esse bairro não foi contemplado pelo mapeamento do Índice de Percepção pelos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT), sendo uma recomendação do PMRR ampliar a análise na Vila Santa Maria.

Figura 45 - Histórico da ocupação do bairro Vila Santa Maria: i) 2002; ii) 2010; iii) 2024



Fonte: Série Histórica do Google Earth (2002 e 2024); Ortofoto (Paz, 2010).

5.9 Síntese dos resultados e apontamentos para a proposição de medidas para os riscos tecnológicos

Em uma síntese geral dos resultados do IPMRT nos bairros analisados, observa-se que os impactos gerados às populações vizinhas aos empreendimentos portuários são diversos, dinâmicos e de grande potencial de danos à vida. Diversos pelo fato de serem de múltiplas instâncias (perda de qualidade do ar, aumento de ruídos, mudanças na paisagem e no conforto ambiental etc.). Dinâmicos porque podem mudar ou potencializar a partir da implantação de novos empreendimentos. Já em relação ao potencial, eles podem gerar efeitos de maneira acumulada, afetando a saúde das pessoas ao longo do tempo, ou ter o risco de um dano mais agudo, como a possibilidade de explosões e incêndios.

Em todos os bairros foi relatado pela população local o medo pelo risco de explosões, vazamentos e incêndios derivados das empresas portuárias, principalmente daquelas que fazem transporte e estocagem de granéis líquidos. Mesmo os incêndios não sendo exclusividade dessa tipologia de operação, ocorrendo, algumas vezes, nas dalas de transporte de granéis sólidos e em outras situações, o medo da população às empresas com estocagem de líquidos inflamáveis pode estar atrelado ao risco de explosões de grandes proporções e pelo número de tanques existentes. Somado a isso, o fato de a população desconhecer quais são os produtos que são armazenados em cada tanque de estocagem e os reais sistemas de monitoramento e segurança para evitar acidentes.

Outro problema bastante mencionado pela população consultada é a perda de qualidade do ar, seja pelo excesso de poeira nas ruas, derivado das cargas dos caminhões que circulam pela região, ou pela presença de fortes odores. A percepção dos moradores em relação aos cheiros fortes variou entre uma identificação quase que diária a algumas vezes no mês, estando essa percepção provavelmente relacionada à distância que a pessoa reside da fonte emissora do odor ou também, da direção do vento que carrega os gases. Independente dessa análise, o importante é frisar que em todos os bairros foi feita a reclamação desse quesito como fator de perda da qualidade ambiental local.

A poluição sonora foi outro efeito corriqueiramente mencionado pelos moradores dos bairros, sendo isso originário dos caminhões e demais movimentações cotidianas do setor portuário, ou de obras para construção de novas estruturas, principalmente nas fases iniciais, com a utilização de bate-estacas. Situações como essas foram relatadas em todos os bairros compreendidos pela pesquisa, mas no Rocio, Vila Portuária, Serraria do Rocha, 29 de Julho e Vila Rute essa questão foi mencionada como muito intensidade, por mais de 50% das pessoas consultadas, sendo que em Vila Rute 93% das pessoas consultadas relataram percepção da existência de muitos ruídos no cotidiano local.

As questões de percepção de poluição atmosférica e sonora, listadas anteriormente, se somam em questões que impactam à saúde humana, gerando diversos efeitos colaterais na vida das pessoas afetadas. Além de problemas respiratórios, como alergias respiratórias e bronquite, mencionados por diversas pessoas consultadas, foram relatados por moradores problemas de alergia de pele, e problemas psicológicos, como estresse, ansiedade e problemas do sono. Em relação aos problemas

respiratórios, é comum relatos de que em certos dias os odores são tão fortes, que fazem com os moradores de determinados bairros procurem o posto de saúde mais próximo, chegando a lotar os atendimentos pela alta procura devido alergias e dificuldades de respirar.

Em todos os bairros visitados, mais de 50% das pessoas consultadas alegaram observar danos estruturais em suas residências, como rachaduras ou trincas nos muros e paredes, vibrações na estrutura, entre outros. Esses efeitos, em geral, são sentidos pelo alto fluxo de caminhões na região e em novas instalações, principalmente como o efeito de bate-estacas, para construção da parte de fundação das obras, como foi mencionado na Vila Rute.

Outro problema frequentemente relatado refere-se à dificuldade de locomoção. Esse efeito é uma constante para cidade como um todo, seja pelo fluxo de caminhões ou trens. Contudo, alguns bairros são diretamente afetados em certos momentos do dia ou a depender da dinâmica da logística portuária, levando de três a cinco vezes mais tempo para uma locomoção simples devido ao trânsito intenso, que em alguns momentos chega a impossibilitar a saída do bairro. Essa situação foi relatada mais intensamente nos bairros do Rocio, Serraria do Rocha e Vila Rute.

Em geral, percebe-se que há perda de qualidade de vida em decorrência dos impactos cumulativos de todas as atividades, esses que, muitas vezes, são desconsiderados nas avaliações de impacto dos empreendimentos, pela gestão pública nos planos municipais de ordenamento e gestão territorial, e pelas empresas nas suas ações de mitigação e compensação. Soma-se a isso os riscos cumulativos que algumas dessas regiões enfrentam. Foi identificado que várias localidades apresentam, além dos riscos tecnológicos, riscos hidrológicos, como por exemplo, alagamentos frequentes. Em alguns casos, estas ocorrências foram potencializadas pela ampliação da estrutura portuária-industrial, que ao se expandir, efetua aterros em áreas antes inexistentes, diminuindo as áreas permeáveis. Esse fato acrescido dos problemas estruturais na rede de drenagem resultam em novas áreas de alagamento, ocupadas por moradias.

Além desses fatores, contribui para a percepção negativa da população, o fato de não haver um esforço de comunicação entre empresas e a população de entorno dos empreendimentos, especialmente sobre o preparo para emergências relacionadas aos riscos tecnológicos e sobre informes e transparência da operação de cada empreendimento (produtos operados, logística, sistemas de segurança, entre outros). Esse processo poderia ser facilmente remediado com uma comunicação clara, direta e funcional à população afetada, o que pode ser realizado por meio de um programa de educação de riscos e de comunicação social.

A partir dessas constatações gerais da realidade analisada, apresenta-se na seção seguinte um conjunto de propostas de medidas para mitigar ou compensar essa diversidade de riscos tecnológicos gerados pelo complexo industrial-portuário de Paranaguá.

Medidas estruturais e não estruturais

Proposições para os riscos tecnológicos

6 MEDIDAS ESTRUTURAIS E NÃO ESTRUTURAIS PARA OS RISCOS TECNOLÓGICOS

Diferentemente dos riscos hidrológicos e geológicos, cujo setores mapeados receberam propostas de medidas estruturais, no caso dos riscos tecnológicos foram sistematizadas, predominante as de cunho não estrutural, aplicáveis em todos os bairros estudados. No entanto, em algumas localidades específicas foram indicadas medidas estruturais pontuais. Essas medidas visam contribuir para o gerenciamento de risco, entendido como “a formulação e a implantação de medidas e procedimentos técnicos e administrativos que têm por objetivo prevenir, reduzir e controlar o risco, bem como manter uma instalação operando dentro de padrões de segurança considerados toleráveis ao longo de sua vida útil” (CETESB, 2013).

No Brasil, embora ainda não exista uma política nacional específica para riscos tecnológicos, iniciativas como as da Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), oferecem referências importantes. A companhia desenvolveu uma metodologia própria para identificação e análise de riscos em áreas industriais, incluindo o *Estudo de Análise de Risco* e o *Programa de Gerenciamento de Risco para empreendimentos potencialmente geradores de acidentes* (CETESB, 2011). Além disso, organizou o *Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico de Origem Química* (CETESB, 2021), onde são abordados os passos para a aproximação e implementação de iniciativas nas comunidades expostas.

Na escala local, a Portos do Paraná possuem uma Política de Gerenciamento de Riscos, que tem por finalidade estabelecer “princípios, diretrizes e responsabilidade, fazendo parte de um conjunto de instrumentos de governança e de gestão que suportam a concepção, implementação e melhoria contínua através desta declaração de intenções da Gestão de Riscos em toda a empresa” (Portos do Paraná, 2021, p.3). Além de orientar ações de resposta e prevenção aos riscos, a Política estabelece seu escopo, conforme Art. 4º, princípios que incluem a consideração de fatores humanos e culturais, bem como o compromisso com a transparência e inclusão. Entre seus objetivos se destacam; “atentar para a necessidade de se identificar e tratar riscos em toda a Portos do Paraná” e “melhorar a prestação de contas à sociedade” (p.6). Ainda, uma de suas diretrizes é a “informação, comunicação e monitoramento”, a qual garante que as informações relevantes, especialmente aquelas relacionadas aos riscos, sejam devidamente disseminadas entre os *stakeholders* e a sociedade (p.9).

O Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR) da Portos do Paraná foi revisado em 2025 e apresenta orientações e procedimentos para a área de responsabilidade da autoridade portuária. Além dele, possui o Plano de Ajuda Mútua (PAM)²⁰ com a finalidade de “estabelecer diretrizes básicas para a coordenação e atuação de forma conjunta, [...] visando suplementar recursos humanos e materiais necessários no caso de necessidade de atendimento de situações emergenciais” (Portos do Paraná, 2021). O PAM é coordenado pela Comissão de Gerenciamento e outras autoridades competentes, como Corpo de Bombeiros e Defesa Civil. No entanto, os planos

²⁰ O Plano de Ajuda Mútua atende à exigência da NR29 - Norma Regulamentadora de Segurança e Saúde no Trabalho Portuário.

ainda apresentam limitações no que se referem à comunicação e capacitação das comunidades do entorno imediato do porto de Paranaguá e das empresas signatárias do PAM.

Desse modo, são necessárias medidas não estruturais de fortalecimento de diferentes frentes estratégicas no âmbito da governança interinstitucional, da articulação entre os diversos atores locais, fomento e incentivo à participação comunitária nos processos de prevenção e resposta aos riscos. O PMRR é um instrumento de escala municipal, assim, diversas medidas propostas se aplicam a esse recorte, compreendendo ações voltadas à estruturação de políticas públicas, fortalecimento institucional, planejamento integrado e disseminação de informações em todo o município. Da mesma forma, algumas medidas são direcionadas para os bairros e populações mais expostas, conforme o mapeamento apresentado anteriormente. No entanto, cabe ressaltar que as medidas propostas para os riscos tecnológicos em Paranaguá têm o potencial de serem adaptadas para outros municípios que registram esses riscos, assim como subsidiar a revisão de políticas públicas e normativas nacionais.

Considerando que os riscos tecnológicos impactam diretamente as práticas socioculturais, a segurança, a qualidade de vida, a saúde física e mental e em alguns casos, a moradia, além da compreensão das limitações do espaço ocupado e as dinâmicas territoriais, o PMRR adota como marco teórico e metodológico o Paradigma da Complexidade e uma Visão Multiescala ou cosmovisionária. Além disso, outras premissas foram consideradas no momento de proposição das medidas não estruturais, apresentadas no Quadro 3. Essas premissas foram basilares para o planejamento e a definição das medidas não estruturais.

Quadro 3 - Premissas adotadas na concepção das propostas das medidas estruturais e não estruturais

PREMISSA	DESCRIÇÃO
Visão multiescala	Reconhecimento de que as medidas não estruturais para riscos tecnológicos devem ser adaptadas à escala espacial da localidade (bairros analisados) e direcionadas para uma escala temporal de curto prazo, visando reduzir os riscos já identificados e atuando, de forma emergencial, em áreas mais críticas. Ao mesmo tempo, é essencial considerar os impactos e influência destas sobre outras escalas espaciais (outros bairros do município, comunidades da baía de Paranaguá e todo o território sujeito às ameaças tecnológicas), e escalas temporais (médio e longo prazo, além das medidas contínuas).
Cobenefício	Medidas não estruturais de redução de riscos tecnológicos podem gerar benefícios para além da segurança física de moradias. Devem ser propostas, quando possível, a partir da melhoria da qualidade ambiental daquela localidade, da valorização da paisagem urbana e da promoção da saúde pública, interagindo harmoniosamente com o meio ambiente. Além disso, as medidas devem considerar a cumulatividade com outros riscos, como os hidrológicos, visando amplificar os benefícios para a Gestão Integrada dos Riscos.

Corresponsabilidade	Empresas, governos, instituições locais, universidades e outras instituições de ensino e pesquisa, comunidade local e outros atores têm um papel ativo na gestão e redução de riscos incluindo a proposição, implementação e manutenção de medidas não estruturais.
Coprodução do conhecimento	As propostas devem considerar os saberes das comunidades locais, principalmente comunidades tradicionais, assim como as estratégias de enfrentamento e convivência com os riscos já desenvolvidas por elas.
Acessibilidade	As propostas devem promover a acessibilidade em todas as suas dimensões: atitudinal, arquitetônica, metodológica, instrumental, programática e na comunicação.

Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

As propostas de medidas não estruturais associadas aos riscos tecnológicos foram concebidas ao longo do processo de mapeamento participativo, fundamentados na escuta ativa da população e em reflexões conduzidas pela equipe técnica, a partir das estruturas já existentes no município, visando a proposição de ações coerentes com a realidade local, mas também com o potencial de replicação em outros contextos semelhantes. Inicialmente, em conjunto com a definição das premissas, foram adotadas algumas diretrizes transversais para alinhamento da equipe técnica. Essas diretrizes incluem a transparência na gestão pública, a participação social efetiva, a acessibilidade em seu conceito amplo, a efetividade da política pública, a inovação e tecnologia e a visão sistêmica. Pressupõe-se que essas diretrizes fortalecem as ações de prevenção e redução dos riscos e promovem a adaptação e resiliência do território.

Nesse contexto, com o objetivo de organizar e estruturar as medidas não estruturais, foi proposta a concepção de “vetores de envolvimento”²¹. Estes são pensados a partir da articulação entre a ideia de vetor, que é composto por suas multiplicidades e dinâmicas intrínsecas, e o conceito de envolvimento, em contraponto ao de desenvolvimento, conforme discutido por Antonio Bispo dos Santos (2023). A partir dessa articulação teórica, os vetores de envolvimento visam conectar e organizar as propostas de medidas e ações não estruturais, considerando a transversalidade e relevância para as comunidades mapeadas, além de se conectar com as diferentes frentes do PMRR. Dessa forma, eles não apenas organizam as propostas, mas também fortalecem a conexão entre os diversos atores e setores envolvidos, contribuindo para a gestão integrada dos riscos.

²¹ O vetor reconhece a capacidade de agir sobre si mesmo e sobre os demais vetores com os quais interage, gerando um processo de retroalimentação e influência (Laboratório Social, 2025). Por outro lado, a ideia de envolvimento, proposta por Santos (2023), contrapõe-se ao conceito tradicional de desenvolvimento. Segundo o autor, o desenvolvimento frequentemente rompe com a originalidade e desconecta as comunidades de seus contextos históricos, culturais e ambientais. O envolvimento propõe uma relação mais orgânica e integrada, respeitando singularidades e fortalecendo os vínculos comunitários.

Quadro 4 - Vetores de envolvimento adotados para as medidas estruturais e não estruturais propostas para a redução dos riscos tecnológicos

VETOR	OBJETIVOS
Implementação e acompanhamento do PMRR	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Assegurar a implementação efetiva do PMRR, promovendo seu financiamento, monitoramento contínuo por meio de indicadores e garantindo sua adaptação dinâmica às necessidades das comunidades e bairros mapeados.
Governança	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Aprimorar os mecanismos de tomada de decisões, fortalecendo a participação social e garantindo a transparência, acessibilidade, alinhado com as boas práticas e normas éticas com o foco em objetivos coletivos; ✓ Atualizar e/ou criar instrumentos legais, políticas públicas e instâncias de governança dos riscos, incluindo os tecnológicos.
Integração com Políticas Setoriais e outros instrumentos de gestão territorial	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Integrar a gestão de riscos ao planejamento urbano, especialmente por meio do Plano Diretor Municipal e demais instrumentos setoriais; ✓ Promover uso adequado do solo, evitando ocupações em áreas de risco e sobreposição entre usos residenciais e industriais, além de oferecer soluções habitacionais seguras; ✓ Promover a manutenção contínua da infraestrutura urbana de prevenção de riscos; ✓ Garantir participação comunitária efetiva nos processos de tomada de decisão; ✓ Fortalecer políticas públicas que visem garantir a regularização fundiária de populações em áreas de risco e controlar a especulação imobiliária; ✓ Integrar as medidas estruturais e não estruturais de gestão de riscos com a política habitacional do município e com programas sociais que colaborem no subsídio e efetivação das políticas habitacionais.
Monitoramento dos riscos	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Elaborar estudos técnicos complementares, recomendados pelo PMRR, a fim de ampliar o conhecimento dos riscos tecnológicos no município; ✓ Integrar e publicizar monitoramentos dos riscos existentes no município; ✓ Capacitar os gestores municipais e a população em geral para monitorar os riscos; ✓ Atualizar o Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil a partir do mapeamento de riscos do PMRR (geohidrológicos, geomorfológicos e tecnológicos), visando a gestão integrada dos riscos, incluindo orientações e procedimentos efetivos para preparação e resposta, no caso de desastres;
Comunicação do Risco	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Fortalecer canais de comunicação para informar de forma direta, objetiva e inclusiva sobre riscos existentes e a importância de ações preventivas e emergenciais; ✓ Estabelecer canais de comunicação com os moradores dos bairros mais expostos aos riscos tecnológicos, já identificados pelo PMRR; ✓ Adaptar materiais informativos e canais de comunicação/sistemas de alerta, garantindo a acessibilidade.
Educação e capacitação	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Conscientizar e capacitar a população, sobretudo crianças e jovens, através de ações educativas sobre a temática de riscos tecnológico, especialmente os residentes do entorno das principais fontes de ameaça; ✓ Aprimorar/melhorar/estabelecer o engajamento com a comunidade escolar (municipal e estadual) para ações educativas de prevenção dos riscos; ✓ Capacitar moradores do entorno do complexo industrial-portuário para auxiliar no monitoramento dos riscos e enfrentar situações de emergência.

Fonte: Paranaguá Sem Risco (2025).

A partir da contextualização, premissas e procedimentos metodológicos, apresentam-se as propostas de medidas não estruturais para riscos tecnológicos.

6.1 Propostas de medidas estruturais e não estruturais para os riscos tecnológicos em Paranaguá

Estas medidas envolvem ações contínuas operando transversalmente em diversas esferas da gestão pública e em articulação com os setores privados geradores de riscos tecnológicos. Como mencionado anteriormente, a formulação destas medidas partiu de um processo participativo, ancorado na escuta ativa das comunidades afetadas, no levantamento de dados ambientais e sociais, bem como discussões interdisciplinares entre a equipe técnica do PMRR. Nesse sentido, o objetivo central é promover a prevenção e redução dos riscos, mas também proporcionar melhorias na preparação e resposta adequada às emergências tecnológicas, por meio do fortalecimento institucional, da qualificação do ordenamento territorial e ampliação dos mecanismos de proteção às comunidades expostas. Algumas medidas estruturais foram identificadas e descritas, a seguir. Ressalta-se que grande parte das medidas propostas podem ser incorporadas como contrapartida social nos Estudos de Impacto e Vizinhança (EIV) e/ou nas condicionantes do licenciamento ambiental estadual ou federal dos empreendimentos, a exemplo das exigências do IBAMA para o risco de derramamento de óleo na baía de Paranaguá.

I. GOVERNANÇA

➤ **Incorporação dos riscos tecnológicos ao Comitê Gestor Municipal de Redução de Riscos e Desastres (Decreto Municipal nº 639/2025)**

Ampliar o escopo do Comitê Gestor Municipal de Redução de Riscos e Desastres (CGMRRD), denominado em diante como Comitê de Riscos, para incluir de forma sistemática os riscos tecnológicos, garantindo que sejam analisados, debatidos e acompanhados com a mesma prioridade dos riscos hidrológicos, geológicos e geomorfológicos. É necessário incluir na composição do Comitê representantes do Corpo de Bombeiros e do complexo industrial-portuário, sendo sugerido que seja representado pela Comissão de Gerenciamento de Riscos do Plano de Ajuda Mútua. Essa medida visa fortalecer a articulação interinstitucional e garantir a coerência na gestão integrada de riscos, conforme os princípios do Sistema Nacional de Proteção e Defesa Civil (SINPDEC). Recomenda-se, se necessário, que seja criado um grupo de trabalho específico no comitê para avaliar e encaminhar as demandas referentes aos riscos tecnológicos.

➤ **Fortalecimento das instâncias de governança dos riscos existentes**

Essa medida visa potencializar os espaços de governança dos riscos existentes, bem como qualificar as ações de prevenção e redução dos riscos. Recomenda-se que as coordenações de gerenciamento dos riscos da Portos do Paraná, assim como do Plano de Ajuda Mútua incluam a participação de gestores municipais e das comunidades expostas aos riscos tecnológicos, assim como de outros atores relevantes no contexto territorial. Da mesma forma que foi recomendado que estas coordenações tenham representação no Comitê de Riscos. Desta forma, promove-se maior integração entre os instrumentos de gestão e a tomada de decisão de forma conjunta com todos os atores envolvidos.

II. IMPLEMENTAÇÃO E ACOMPANHAMENTO DO PMRR

➤ **Monitoramento da implementação das medidas propostas no PMRR**

Recomenda-se que o Comitê de Riscos estabeleça procedimentos e indicadores para acompanhar a implementação e a efetividade das medidas propostas para os riscos tecnológicos. Além disso, recomenda-se que o debate seja continuado nos espaços de governança participativa, identificando outras medidas cabíveis para a redução dos riscos.

➤ **Criação do Fundo Municipal para a Gestão de Riscos Tecnológicos**

Recomenda-se a instituição de um fundo municipal específico para a gestão de riscos tecnológicos, gerido pelo Comitê de Riscos e financiado pelas empresas geradoras de risco. O fundo terá como objetivo financiar ações de prevenção, capacitação, educação ambiental, monitoramento, fortalecimento institucional e, quando necessário, obras estruturais associadas à segurança das comunidades expostas. Tal medida é fundamental para garantir o financiamento contínuo das ações para a gestão dos riscos no município como um todo. Recomenda-se, ainda, que o Comitê de Riscos articule outras estratégias para captação de recursos para o fundo, através de medidas compensatórias nos licenciamentos ambientais, programas de conversão de multas, entre outros.

➤ **Complementação do mapeamento e das análises sobre riscos tecnológicos na revisão do PMRR**

Sugere-se ampliar o mapeamento dos riscos tecnológicos em outras áreas prioritárias do município, como por exemplo, as comunidades da baía de Paranaguá e o distrito de Alexandra (especialmente na área de entorno do oleoduto). Além disso, recomenda-se aprofundar as análises e aplicar o Índice de Percepção dos Moradores a Riscos Tecnológicos (IPMRT) na Vila Santa Maria. Outros bairros devem ser avaliados e priorizados, se necessário, na revisão do PMRR.

III. MONITORAMENTO DOS RISCOS

➤ **Monitoramento dos Planos de Gerenciamento de Riscos e outros instrumentos correlacionados das empresas do complexo industrial-portuário de Paranaguá**

Para garantir a prevenção e o controle de riscos tecnológicos, com ênfase na segurança da população, dos trabalhadores e da sociobiodiversidade, recomenda-se o Comitê Gestor Municipal acompanhar e monitorar de forma sistemática a implementação das ações dos Planos de Gerenciamento de Riscos (PGRs)²² e outros instrumentos, como os Planos de Contingência e Planos de Emergência Individual, entre outros, das empresas do complexo industrial-portuário. Considerando a limitação da competência da Portos do Paraná, em

²² Os Planos de Gerenciamento de Riscos são elaborados pelas empresas operadoras de substâncias perigosas no Porto de Paranaguá, conforme as exigências da Resolução do CONAMA n° 398/2008 sobre os planos de emergência para incidentes com poluentes, os requisitos da ANTAQ quanto à segurança da operação portuária (Resolução n° 62/2021), e os marcos regulatórios do Plano Nacional Contingência (PNC).

acompanhar as ações das empresas operadoras no porto, o CMGRRD deve ser a instância competente para o monitoramento dos demais empreendimentos do complexo industrial-portuário. A exigência de apresentação do PGR ao CMGRRD pode ser prevista como condicionante no EIV, exigindo que os empreendimentos apresentem mecanismo de monitoramento contínuo e comunicação dos PGRs às autoridades locais e à população afetada.

➤ **Criação de Base de Dados Geoespaciais (BDG) integrado para o monitoramento e gestão de riscos tecnológicos**

Propõe-se a criação de uma Base de Dados Geoespaciais (BDG) de caráter público e integrado, com o objetivo de reunir e sistematizar as informações sobre os riscos tecnológicos existentes no território. Esse sistema deve consolidar os dados provenientes do PMRR, em conjunto com os dados dos Estudos de Análise de Risco (EAR) exigidos dos empreendimentos de alto potencial de risco, bem como incorporar os dados de monitoramento ambiental (qualidade do ar, qualidade sonora etc.) realizados regularmente pelas empresas. Recomenda-se que a BDG possua uma interface interativa, permitindo a identificação espacial dos produtos perigosos operados por cada empresa, sua localização, rotas de transporte e proximidade com áreas residenciais ou de interesse socioambiental. A ferramenta deve contar ainda com um canal acessível à população para o registro de denúncias e comunicação de incidentes ou acidentes, funcionando como um instrumento de vigilância cidadã e transparência.

➤ **Implementação de painéis de monitoramento em tempo real dos riscos tecnológicos em locais estratégicos do município**

Os painéis de monitoramento podem conter informações integradas das empresas que operam em um bairro ou região, informando em tempo real, produtos perigosos em operação, procedimentos logísticos e situações adversas geradoras de risco, realização de simulados, orientações em casos de acidentes, entre outros. Essa medida prevê ampliar a transparência das ações já realizadas pelas empresas e pela Portos do Paraná, assim como possibilitar o monitoramento participativo dos riscos. Pressupõe-se que essa medida também auxilie na formação de uma cultura de prevenção, evitando pânico e disseminação de informações falsas que prejudicam a gestão dos riscos.

IV. COMUNICAÇÃO DO RISCO

➤ **Adoção do modelo de Alerta e Preparação de Comunidade para Emergências a Nível Local (APELL)²³**

As empresas, em parceria com a prefeitura municipal e CGMRRD, devem articular e sistematizar a implementação do modelo APELL, desenvolvido pelo Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA). O objetivo é preparar as comunidades vulneráveis para emergências tecnológicas, por meio de planejamento participativo, estratégias de

²³ Termo, originalmente, em inglês: *Awareness and Preparedness for Emergencies at Local Level (APELL)*.

autoproteção e comunicação eficaz entre empresas, poder público e população. O modelo APELL é reconhecido internacionalmente como boa prática em áreas de risco tecnológico e é recomendado pela ONU e instituições de Defesa Civil de diversos países.

➤ **Ampliação da transparência na comunicação dos riscos tecnológicos**

Considerando que a transparência das informações sobre riscos tecnológicos colabora para a confiança da comunidade nos empreendimentos e seus respectivos sistemas de segurança, recomenda-se assegurar o direito da população à informação. Isso inclui o acesso a dados sobre a presença de substâncias perigosas, rotas de fuga e planos de contingência. A medida deve ser baseada em princípios de transparência, inspirados em legislações como a “Lei do Saber”, e ser incorporada em programas de educação em riscos tecnológicos, relatórios e canais oficiais.

➤ **Instalação de placas informativas sobre os riscos tecnológicos**

A instalação de placas informativas em pontos estratégicos de bairros próximos as áreas de risco tecnológico é uma medida prática de comunicação. As placas devem ter linguagem acessível, ilustrações e *QR codes* com acesso rápido aos planos de emergências para a região, contatos úteis (Defesa Civil, Bombeiros, SAMU, entre outros) e instruções sobre o que fazer em diferentes cenários de risco.

➤ **Criação de canal de comunicação e alerta para a comunidade**

Essa medida prevê o desenvolvimento e implementação de um sistema de alerta por meio de aplicativo móvel específico para comunicação em tempo real sobre emergências relacionadas a riscos tecnológicos. O aplicativo deve fornecer notificações instantâneas, orientações claras de segurança e informações atualizadas sobre a situação de risco ou emergência. Além disso, deve possibilitar a comunicação direta entre a população e os órgãos responsáveis, incluindo funcionalidades para envio de denúncias e registro de ocorrências, promovendo uma comunicação eficiente e participativa. Recomenda-se que esse canal de comunicação seja operado pela Defesa Civil e coordenação do PAM, com apoio do CGMRRD. Além disso, recomenda-se que seja avaliada a necessidade de outros dispositivos de alertas, como sirenes.

➤ **Sinalização de rotas de fugas e áreas seguras**

Para garantir a segurança da população em áreas expostas a riscos tecnológicos, é necessário a sinalização adequada de rotas de evacuação e pontos de encontro, em áreas seguras, em casos de acidentes, como vazamentos, explosões ou incêndios. As sinalizações devem seguir padrões visuais universais, com manutenção regular e ampla divulgação nas comunidades.

V. EDUCAÇÃO E CAPACITAÇÃO

➤ **Criação de programa contínuo de Educação para Redução de Riscos Tecnológicos**

A criação de um programa permanente e territorializado de educação em riscos tecnológicos voltado à população residente nas áreas expostas mais vulneráveis, instituições de ensino

municipal e estadual, lideranças comunitárias e associação de moradores. O programa deve abordar temas como percepção do risco, medidas de autoproteção, direito à informação e mecanismos de denúncia, promovendo o letramento sociotécnico da comunidade. O financiamento dessa medida deve ser previsto nos Estudos de Impacto de Vizinhança dos empreendimentos, mas também se recomenda que o município institua política pública para a sua promoção.

➤ **Capacitação Técnica de agentes públicos e comunitários para a gestão integrada de riscos tecnológicos**

A promoção de formações interdisciplinares para agentes públicos e comunitários com foco na gestão integrada de riscos tecnológicos deve ser fomentada pelo CGMRRD, Defesa Civil e pelas empresas da região, especialmente por meio da coordenação de gerenciamento do PAM. As formações devem abordar estratégias de prevenção, redução do risco, estratégias de resposta e recuperação em cenários complexos. A capacitação deve contemplar os efeitos combinados entre riscos tecnológicos, geohidrológicos e geomorfológicos, incorporando práticas participativas e os saberes locais. Recomenda-se que sejam formados brigadistas nas comunidades do entorno dos empreendimentos, financiado pelas empresas, e que estes brigadistas sejam incentivados a compor os Núcleos Comunitários de Proteção e Defesa Civil (NUPDECs).

VI. INTEGRAÇÃO COM POLÍTICAS SETORIAIS E OUTROS INSTRUMENTOS DE GESTÃO TERRITORIAL

Medidas de integração com o Plano Diretor e outros instrumentos de ordenamento territorial

➤ **Integração do mapeamento de riscos tecnológicos do PMRR ao Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI) e a Plano Estratégico para o município**

O mapeamento das áreas mais expostas aos riscos tecnológicos deve ser incorporado ao Plano Diretor, por meio da revisão do zoneamento e dos parâmetros de uso e ocupação do solo e como subsídio para as diretrizes do ordenamento territorial municipal. Recomenda-se a revisão do aparato normativo municipal relacionado ao Plano Diretor, para potencializar os instrumentos urbanísticos, fundiários, econômicos, entre outros, como mecanismos de redução dos riscos tecnológicos.

➤ **Delimitação do entorno das fontes de perigos e de zonas de mitigação dos impactos tecnológicos**

Recomenda-se revisar a Zona de Transição e os respectivos parâmetros de uso e ocupação, previstos no Plano Diretor, e definir estratégias efetivas para que ela seja implementada. Ela deve ser estabelecida a partir da delimitação do entorno das fontes de perigo, atuando como uma zona de mitigação dos impactos tecnológicos. São exemplos de elementos de mitigação: as barreiras físicas (cortinas verdes), faixas de amortecimento, como praças e parques, com a instalação de equipamentos públicos para o uso coletivo, entre outros. A delimitação da(s)

zona(s) de transição deve ser definida conforme o grau do risco, porte das empresas/indústrias e classificação do(s) produto(s) perigoso(s) (informações previstas nos planos de cada empresa/fonte geradora), assim como número de pessoas expostas e os seus graus de vulnerabilidade. O objetivo é reduzir a exposição da população a riscos e impactos em casos de acidentes tecnológicos.

➤ **Elaboração de Plano Estratégico de longo prazo para o município**

Considerando a escala temporal do Plano Diretor (planejamento para 10 anos), sugere-se que seja elaborado um Plano Estratégico para o município, de longo prazo, abordando essa transição porto-cidade, assim como medidas efetivas para reduzir as vulnerabilidades e controlar as ameaças tecnológicas. Este plano deve ser alinhado ao Zoneamento Ecológico-Econômico, ao Plano de Desenvolvimento Sustentável do Litoral do Paraná e outros instrumentos de ordenamento territorial vigentes. O planejamento estratégico é fundamental para garantir a coerência entre o desenvolvimento urbano, o ordenamento territorial, a gestão ambiental e as ações de prevenção e resposta aos riscos tecnológicos.

Medidas de integração com políticas setoriais

➤ **Articulação intersetorial dos planos setoriais e instrumentos normativos municipais**

Considerando a importância da interdisciplinaridade e da intersectorialidade na instituição de políticas públicas, recomenda-se integrar o PMRR a outros planos e instrumentos legais e normativos do município. Para isso, recomenda-se integrar as medidas propostas pelo PMRR ao Plano Municipal de Saneamento, Plano de Mobilidade Urbana, Plano Arborização Urbana, Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil, Plano de Habitação e de Regularização Fundiária, entre outros. Essa integração garantirá coerência e complementaridade entre as políticas públicas que impactam o ordenamento territorial e a gestão de riscos tecnológicos, assim como possibilita a otimização dos recursos, por meio de ações e obras multifuncionais.

➤ **Implementação de estratégias de mitigação de riscos e acidentes viários nas localidades mais expostas**

Recomenda-se ao município e a Portos do Paraná reavaliar a infraestrutura viária e as medidas regulação do tráfego em localidades expostas ao transporte terrestre de substâncias perigosas. O foco é a redução do risco de acidentes tecnológicos e a proteção da população residente, através de: a) instalação de lombadas físicas e eletrônicas, barreiras de contenção e rotas de circulação segregadas, com ênfase em vias que margeiam áreas residenciais, escolas, unidades de saúde e centros comunitários; b) fiscalização contínua do tráfego, especialmente em localidades onde moradores relatam comportamentos inadequados, como excesso de velocidade, desrespeito à sinalização e estacionamento em locais proibidos; c) realização de estudos técnicos voltados à identificação de pontos críticos para acidentes de trânsito envolvendo caminhões e outros veículos transportadores de cargas perigosas. Recomenda-se ainda, a revisão do escopo e dos pontos de monitoramento do Programa de Gerenciamento de Tráfego da Portos do Paraná, a partir dos dados apresentados pelo PMRR.

➤ **Readequação da infraestrutura de drenagem pluvial nas zonas portuárias**

Recomenda-se a elaboração de estudos técnicos detalhados para a readequação e redimensionamento da rede de drenagem nas zonas portuárias. O objetivo desta medida estrutural é otimizar a capacidade de escoamento de águas pluviais, enquanto se integra a mecanismos de segurança que permitam uma resposta mais eficaz em caso de vazamento de produtos perigosos. A readequação deve incluir a instalação de barreiras de contenção e de controle em pontos estratégicos, a fim de isolar e direcionar fluxos contaminados. A medida também prevê a criação de pontos de amostragem ou a instalação de sensores para identificação rápida de substâncias perigosas, minimizando o impacto ambiental e facilitando a ação coordenada das equipes de emergência.

➤ **Implantação de Soluções Baseadas na Natureza (SbN) para reduzir os riscos e impactos cumulativos**

Considerando a sobreposição das áreas de risco hidrológico e tecnológico, recomenda-se a implantação de Soluções baseadas na Natureza (SbN) para reduzir os riscos e mitigar os impactos acumulativos nas localidades mais suscetíveis. Uma das estratégias deve ser a integração das zonas de transição ao sistema de áreas verdes do município, criando corredores ecológicos que auxiliem na melhoria da qualidade do ar, redução dos ruídos e a recomposição paisagística. Recomenda-se também a instalação de cisternas para captação de águas pluviais nas áreas industriais e portuárias, associadas à implementação de telhados verdes e pavimentos permeáveis, com o objetivo de reduzir o volume e a vazão do escoamento superficial em períodos de chuvas intensas. Estas medidas estruturais devem ser priorizadas as localidades com alta suscetibilidade à inundação e aquelas com registro de alagamentos onde há o armazenamento de produtos perigosos reativos à água.

➤ **Fomento a investimentos em projetos sociais para redução das vulnerabilidades das comunidades afetadas**

A gestão municipal, especialmente por meio do CGMRRD, deve incentivar e viabilizar investimentos em projetos sociais direcionados às comunidades impactadas por riscos tecnológicos, priorizando ações que promovam a capacitação profissional, melhoria da infraestrutura básica, apoio psicossocial e o fortalecimento da organização comunitária. Esses projetos devem buscar a redução da vulnerabilidade social e a ampliação da resiliência local, integrando as dimensões socioeconômicas às estratégias de prevenção e mitigação dos riscos. Recomenda-se que os investimentos sejam realizados pelas empresas geradoras de risco, por meio do fundo municipal para gestão dos riscos tecnológicos ou de medidas compensatórias previstas no licenciamento ambiental. Também se recomenda que essa medida seja integrada a outras ações já desenvolvidas pelas secretarias municipais. Além disso, sugere-se a captação de recursos junto ao governo estadual e federal, se disponível, assim como do terceiro setor, a partir de projetos específicos.

Medidas de integração com os instrumentos de licenciamento ambiental

➤ Revisão e ampliação dos sistemas de monitoramento da qualidade do ar e de emissão de ruídos da Portos do Paraná

Recomenda-se uma revisão minuciosa dos programas de monitoramento e/ou a ampliação da rede de estações de monitoramento da qualidade do ar e de emissão de ruídos da Portos do Paraná, condicionantes do licenciamento ambiental. O principal objetivo é garantir a proteção da saúde da população, indo além da conformidade ambiental geral. Para isso, os pontos de monitoramento devem ser estrategicamente realocados ou instalados em áreas de maior densidade populacional, como bairros residenciais, e nas proximidades de instituições sensíveis, como escolas e unidades de saúde. Além dos parâmetros-padrão, a rede deve incluir a medição de poluentes de maior impacto à saúde humana. Os dados coletados devem ser disponibilizados em tempo real em uma plataforma digital de fácil compreensão para o cidadão, permitindo a emissão de alertas e a integração com o Plano de Contingência Municipal de Proteção e Defesa Civil.

➤ Estabelecimento de limites de emissão de odor mais restritivos

Essa medida propõe que o órgão ambiental licenciador, ao conceder ou renovar licenças, considere o incômodo causado pelo odor além do perímetro do empreendimento, especialmente em áreas residenciais. O estabelecimento de limites mais rigorosos, a partir da especificidade de Paranaguá em que há muitos núcleos habitacionais no entorno imediato do complexo industrial-portuário, é respaldado pela Resolução CONAMA nº 382 de 2006. Essa medida ainda inclui o desenvolvimento de um plano de fiscalização e monitoramento contínuo dos odores, a fim de garantir a conformidade legal e a proteção e bem-estar da população.

➤ Fortalecimento da fiscalização e regulamentação para empresas que operam com produtos perigosos

Recomenda-se ao município a adoção de medidas regulatórias e de fiscalização mais rígidas para assegurar que apenas empresas com a devida capacidade técnica e operacional manuseiem, armazenem e transportem produtos perigosos no município. Esta ação busca coibir a atuação de empresas que, por falta de estrutura ou capacitação, representam um risco significativo para a população e o meio ambiente.

➤ Implementação do licenciamento integrado considerando os impactos cumulativos e sinérgicos

Previsto na Resolução CONAMA nº 01/1986, a avaliação de impactos cumulativos e sinérgicos deve ser implementada de forma efetiva nos licenciamentos ambientais dos empreendimentos do complexo industrial-portuário de Paranaguá. Além disso, recomenda-se que os órgãos licenciadores, em conjunto com o poder público municipal, fomentem e viabilizem que os planos e programas de monitoramento condicionantes das licenças

ambientais devam ser implementados de forma integrada entre os empreendimentos presentes no território.

Medidas de integração com iniciativas de pesquisa e inovação

➤ **Estabelecimento de parcerias com instituições de ensino, pesquisa e inovação, ONGs e outras instituições com atuação na temática dos riscos**

Recomenda-se ao município, especialmente por meio do CGMRRD, estabelecer parcerias estratégicas com universidades públicas, instituições de pesquisa e inovação, organizações não governamentais e outras instituições para o monitoramento, avaliação e aprimoramento contínuo das políticas de gestão de riscos tecnológicos. Essas parcerias devem fomentar pesquisas aplicadas, acompanhamento técnico-científico e a promoção da participação social, garantindo transparência e o fortalecimento das ações implementadas. Além disso, espera-se que essas parcerias promovam inovações metodológicas para qualificar o mapeamento dos riscos, aumentar a precisão dos sistemas de monitoramento e alerta, identificar SbN e outras soluções sustentáveis que aumentem a resiliência territorial.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O mapeamento de riscos tecnológicos no âmbito do PMRR é inédito no Brasil. As especificidades do município de Paranaguá, somadas ao histórico da geração dos riscos e registro de acidentes reforça a necessidade do desenvolvimento de metodologias que consigam captar de uma forma mais integrada e fidedigna a complexidade envolvida na análise de riscos tecnológicos.

As metodologias e instrumentos existentes para o mapeamento e gestão dos riscos tecnológicos ainda é bastante individualizada, com o enfoque em cada empreendimento, e com muitas limitações no que se refere ao envolvimento da comunidade do entorno.

No PMRR de Paranaguá, adotou-se uma abordagem inovadora e territorializada, a partir de uma adaptação do Guia para Planos Municipais de Redução de Riscos (Brasil, 2025), que considera múltiplas dimensões:

- Espacial: proximidade entre fontes de risco e áreas habitadas;
- Social: níveis de vulnerabilidade das comunidades expostas;
- Operacional: frequência, tipo e volume das substâncias manipuladas;
- Normativa: existência (ou ausência) de planos de emergência e monitoramentos ambientais;
- Simbólica: percepção de risco, confiança institucional e sensação de pertencimento ao território.

Mais do que subsidiar ações pontuais, essa metodologia visa contribuir com a revisão crítica do Guia (Brasil, 2025), fortalecendo sua aplicação em municípios com características similares. Ao integrar os riscos tecnológicos à agenda pública de planejamento urbano, gestão ambiental e saúde coletiva, o estudo pretende romper com a invisibilização histórica desses riscos, promovendo uma cultura de prevenção ancorada na justiça ambiental, na equidade e na corresponsabilidade entre Estado, empresas e sociedade civil.

Apesar das limitações, principalmente de tempo, considera-se que o mapeamento dos riscos tecnológicos apresentado consiste em um importante avanço para a qualificação da gestão destes riscos no município de Paranaguá. As medidas propostas devem ampliar o debate sobre a gestão integrada dos riscos, promover a revisão de normativas, competências e responsabilidades, além de melhorar, de imediato, a convivência com os riscos. Também colabora com o planejamento estratégico para o município. Com isso, Paranaguá poderá se tornar referência nacional na integração porto-cidade e na adoção de soluções inovadoras, multifuncionais, sustentáveis e inclusivas.

REFERÊNCIAS

BECK, Ulrich. Sociedade de risco: rumo a uma outra modernidade. Tradução Sebastião Nascimento. 2. ed. São Paulo: Editora 34, 2011. 384 p.

BRASIL. Lei nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 11 jul. 2001.

_____. Ministério da Integração e do Desenvolvimento Regional. SEDEC – Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. Manual de desastres humanos: de natureza tecnológica. v. 1. 2004. Disponível em: <https://www.gov.br/mdr/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/protecao-e-defesa-civil-sedec>. Acesso em: 20 dez. 2024.

_____. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Proteção e Defesa Civil. GIRD+10: caderno técnico de gestão integrada de riscos e desastres. Coordenação de Samia Nascimento Sulaiman. 1. ed. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Regional, 2021.

_____. Guia metodológico para elaboração de Planos Municipais de Redução de Riscos – PMRRs. Secretaria Nacional de Periferias. Ministério das Cidades, Brasília, 2024. No prelo.

CETESB. Norma Técnica P4.261: Risco de acidente de origem tecnológica - Método para decisão e termos de referência. 2011. 140p. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://www.cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2013/11/P4261-revisada.pdf>. Acesso em 06 de ago. 2025.

CETESB. Norma Técnica P4.003: Plano de Preparação das Comunidades Expostas a Risco Tecnológico de Origem Química. 2021. Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. Disponível em: < [https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/P4.003 Plano-de-Preparacao-das-Comunidades-Expostas-a-Risco-Tecnologico-de-Origem-Quimica.pdf](https://cetesb.sp.gov.br/wp-content/uploads/2021/09/P4.003_Plano-de-Preparacao-das-Comunidades-Expostas-a-Risco-Tecnologico-de-Origem-Quimica.pdf) >. Acesso em: 11 de set. 2025.

CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE (CONAMA). Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986. Dispõe sobre critérios básicos e diretrizes gerais para avaliação de impacto ambiental. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 17 fev. 1986.

_____. Resolução nº 398, de 11 de junho de 2008. Dispõe sobre o conteúdo mínimo do Plano de Emergência Individual para incidentes de poluição por óleo em águas sob jurisdição nacional. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, 14 jun. 2008.

_____. Resolução nº 420, de 28 de dezembro de 2009. Dispõe sobre critérios e valores orientadores de qualidade do solo quanto à presença de substâncias químicas e estabelece diretrizes para o gerenciamento ambiental de áreas contaminadas por essas substâncias em decorrência de atividades antrópicas. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 dez. 2009.

GOUVÊA, Patricia Milla; SILVA, Emerson Luís Pawoski da; TONETTI, Emerson Luis.

Incompatibilidades das substâncias químicas movimentadas no Porto Dom Pedro II de Paranaguá-Paraná / Incompatibilities of chemical substances handled in the Port Dom Pedro II of Paranaguá-Paraná. **Brazilian Journal of Development**, [S. l.], v. 6, n. 9, p. 65872–65887, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n9-133. Disponível em:

<https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/16250>. Acesso em: 10 jul. 2025.

_____. Ameaças tecnológicas na zona de interesse portuária de Paranaguá-PR. **Guaju: Revista Brasileira de Desenvolvimento Territorial Sustentável**, [S. l.], v. 6, n. 2, p. 218–234, 2021. DOI: 10.5380/guaju.v6i2.76344. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/guaju/article/view/76344>. Acesso em: 10 jul. 2025.

MAFRA, Tiago Venize. Produção socioespacial do litoral do Paraná e as estratégias de resistências dos pescadores artesanais na luta pelo seu território. 2018. 354 f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2018. Disponível em: https://sucupira-legado.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=6339280. Acesso em: 12 set. 2025.

OLIVEIRA, Alexandre Araújo de; BORGES, João Tito. Análise da vulnerabilidade populacional aos riscos tecnológicos ambientais na área urbana da cidade de Manaus-AM. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 49, 2018. DOI: 10.5380/dma.v49i0.59260. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/made/article/view/59260>. Acesso em: 11 set. 2025.

PMRR. Plano Municipal de Redução de Riscos do município de Paranaguá. Relatório 01 – Plano de Trabalho. Universidade Federal do Paraná, 2024a.

_____. Plano Municipal de Redução de Riscos do município de Paranaguá. Relatório 02, v. 2 – Oficinas técnicas e comunitárias. Universidade Federal do Paraná, 2024b.

PORTOS DO PARANÁ. Relatório de sustentabilidade 2024. Paranaguá: Portos do Paraná, 2025. Disponível em:

https://www.portosdoparana.pr.gov.br/sites/portos/arquivos_restritos/files/documento/2025-04/APPA_RS2024_PI_PT_V1.4-2_0.pdf. Acesso em: 01 ago. 2025.

PORTOS DO PARANÁ. Programa de gerenciamento de riscos (PGR). 2024. Disponível em: https://www.portosdoparana.pr.gov.br/sites/portos/arquivos_restritos/files/documento/2025-03/appa - pga - pr-appa-sgi-001_pgr_portos_do_parana_2024_r08_c_anexos.pdf. Acesso em: 11 set. 2025.

SILVA, Lais Almeida Nadolny. Análise da evolução do uso e ocupação do solo na cidade de Paranaguá (PR): discussões a partir da perspectiva do gerenciamento de riscos tecnológicos. 2023. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2023.

SILVA, Lais Almeida Nadolny; PAZ, Otacílio Lopes de Souza da; PAULA, Eduardo Vedor. Expansão portuária e reflexões socioespaciais na cidade de Paranaguá. **Ateliê Geográfico**, no prelo.

SOUZA, Felipe Foroni Cota; TAGLIATELA, Edipo Vinicius; GURGATZ, Bruno Martins; HUERGO, Luciano Fernandes; REIS, Rodrigo Arantes. Análise de NO₂, NH₃ e PTS na atmosfera de Paranaguá – PR. **Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, [S. l.], v. 9, n. 1, p. 212–229, 2020. DOI: 10.21664/2238-8869.2020v9i1.p212-229. Disponível em: <https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/fronteiras/article/view/2938>. Acesso em: 11 set. 2025.

TONETTI, Emerson Luis; SEZERINO, Fernanda de Souza; SILVA, Lais Almeida Nadolny; PAULA, Eduardo Vedor. Bairros de elevada exposição a riscos tecnológicos em Paranaguá (Paraná – Brasil). No prelo-a.

TONETTI, Emerson Luiz; PEREIRA, Leandro Ângelo; SEZERINO, Fernanda de Souza; SILVA, Lais Almeida Nadolny da Silva; PAULA, Eduardo Vedor; TAKEUTI, Denise de Freitas. A delimitação de áreas de risco tecnológico: contexto bibliográfico e aplicação na elaboração do Plano Municipal de Redução de Risco do município de Paranaguá, Paraná, Brasil. No prelo-b.

TORRISI, Daniela. Avaliação de riscos tecnológicos em Paranaguá: instrumentos para o planejamento do território. 2016. 168 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2016. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/43478/R%20-%20D%20-%20DANIELA%20TORRISI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 6 ago. 2025.

TORRISI, Daniela; PAULA, Eduardo Vedor de; WROBLEWSKY, Carlos Augusto. Avaliação de ameaças tecnológicas na cidade de Paranaguá/PR, Brasil. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, [S. l.], v. 41, 2017. DOI: 10.5380/dma.v41i0.46015. Disponível em:

<https://revistas.ufpr.br/made/article/view/46015>. Acesso em: 11 jul. 2025.

UNITED NATIONS. Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030. 2015. Disponível em:

<https://www.undrr.org/media/16176/download?startDownload=20250130>. Acesso em: 30 jan. 2025.

APÊNDICE 1 – ROTEIRO PARA CONVERSA COM MORADORES DOS BAIRROS ANALISADOS

Equipe do campo:

Data/Período:

1. Qual bairro você mora?

(OpenStreetMap inserido – latitude, longitude, altitude, precisão)

2. Quantos anos você mora aqui?

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Menos de 1 ano | <input type="checkbox"/> De 11 a 20 anos |
| <input type="checkbox"/> De 1 a 5 anos | <input type="checkbox"/> De 21 a 30 anos |
| <input type="checkbox"/> De 6 a 10 anos | <input type="checkbox"/> Mais de 30 anos |

3. Alguém da família trabalha nas empresas?

- ☐ Sim
☐ Não

4. Qual tipo de risco você se sente exposto(a) devido às atividades portuárias e industriais?

- | | |
|---|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Explosão | <input type="checkbox"/> Nenhum |
| <input type="checkbox"/> Incêndio | <input type="checkbox"/> Não sei |
| <input type="checkbox"/> Vazamentos de produtos perigosos | <input type="checkbox"/> Outro |

5. A residência possui:

- | | |
|---|--|
| <input type="checkbox"/> Crianças | <input type="checkbox"/> Pessoas com Mobilidade Reduzida |
| <input type="checkbox"/> Idosos | <input type="checkbox"/> Pessoa com Deficiência |
| <input type="checkbox"/> Pessoas Acamadas | <input type="checkbox"/> Não se aplica |

6. Qual a sua opinião em relação às medidas de segurança tomadas pelas empresas vizinhas?

- ☐ Segura
☐ Segura, mas pode melhorar
☐ Insegura
☐ Não sei informar

7. Quais tipos de danos você já observou em sua residência que acredita estarem relacionados à atividade portuária?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Trincas em paredes internas | <input type="checkbox"/> Vibrações perceptíveis na estrutura |
| <input type="checkbox"/> Rachaduras em muros ou fachadas | <input type="checkbox"/> Nenhum |
| <input type="checkbox"/> Afundamento de piso ou desnivelamento | <input type="checkbox"/> Não sei identificar |
| <input type="checkbox"/> Portas e janelas emperrando | <input type="checkbox"/> Outra(s) |

8. Qual empresa mais lhe afeta?

- | | |
|------------------------------------|---|
| <input type="checkbox"/> Cattalini | <input type="checkbox"/> Portos do Paraná |
| <input type="checkbox"/> CBL | <input type="checkbox"/> Multitrans |
| <input type="checkbox"/> FOSPAR | <input type="checkbox"/> Contriguação |
| <input type="checkbox"/> FERTIPAR | <input type="checkbox"/> TERIN |
| <input type="checkbox"/> TCPP | <input type="checkbox"/> Não sou afetado(a) |
| <input type="checkbox"/> ASA | <input type="checkbox"/> Outra(s) |

9. Como você avalia os impactos à saúde causados pelas atividades portuárias e industriais da vizinhança?

- ☐ Existem muitos efeitos na saúde
- ☐ Existem poucos efeitos na saúde
- ☐ Não existem efeitos na saúde
- ☐ Não sei dizer

10. Quais problemas de saúde você relaciona às atividades portuárias e industriais da região?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Problemas respiratórios (asma, bronquite, alergias) | <input type="checkbox"/> Estresse ou ansiedade |
| <input type="checkbox"/> Problemas de pele (alergias, irritações) | <input type="checkbox"/> Problemas auditivos (ruído excessivo) |
| <input type="checkbox"/> Doenças cardiovasculares | <input type="checkbox"/> Outro(a) |
| <input type="checkbox"/> Distúrbios do sono (ruído, movimentação) | <input type="checkbox"/> Nenhum |
| | <input type="checkbox"/> Não sei dizer |

11. Como você percebe os problemas ligados à sua qualidade de vida?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Poeira na rua e nas casas | <input type="checkbox"/> Não percebo problemas ligados à qualidade de vida |
| <input type="checkbox"/> Dificuldade de locomoção | <input type="checkbox"/> Outro(a) |
| <input type="checkbox"/> Sombreamento | |

12. Como você avalia os impactos à qualidade sonora em relação às atividades portuárias e industriais?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Há muito ruído | <input type="checkbox"/> Não há ruído |
| <input type="checkbox"/> Condição regular, apenas em alguns momentos | <input type="checkbox"/> Não sei dizer |
| <input type="checkbox"/> Há pouco ruído | |

13. Como você avalia os impactos à qualidade do ar em relação às atividades portuárias e industriais?

- ☐ Ruim
- ☐ Regular
- ☐ Boa
- ☐ Não sei dizer

14. Com que frequência você percebe odores fortes vindos das empresas próximas?

- ☐ Diariamente
- ☐ Algumas vezes por semana
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca

15. Você se lembra de algum acidente que gerou impacto na sua região?

- ☐ Sim
- ☐ Não

16. Houve algum treinamento por parte das empresas/bombeiros/defesa civil para lidar com emergências tecnológicas?

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> Sim, mais de uma vez | <input type="checkbox"/> Não me lembro |
| <input type="checkbox"/> Sim, apenas uma vez | <input type="checkbox"/> Não sei dizer |
| <input type="checkbox"/> Não houve treinamento | |

17. Alguma empresa ou autoridade já entrou em contato com você sobre indenização?

- ☐ Sim, recebi proposta de indenização
- ☐ Sim, fui informado(a) sobre possível indenização, mas sem proposta
- ☐ Não, nunca fui consultado(a)

☐ Prefiro não responder

18. De onde vem a água da sua residência?

- ☐ Rede pública
- ☐ Rede particular
- ☐ Poço
- ☐ Outro

19. Qual a qualidade da água?

- ☐ Ótima
- ☐ Boa
- ☐ Ruim
- ☐ Não sei dizer

20. Tem rede de esgoto? Qual tipo?

- ☐ Rede pública
- ☐ Fossa
- ☐ Descartado em curso d'água
- ☐ Outro

21. Há algum problema ligado ao tratamento de esgoto?

22. Você identifica outros tipos de risco?

- ☐ Alagamento
- ☐ Inundação
- ☐ Influência da maré
- ☐ Enxurrada
- ☐ Deslizamento
- ☐ Não identfico

23. Você percebe alguma mudança no seu bem-estar nos últimos anos em relação à presença das empresas na região?

- ☐ Sim, os problemas se agravaram recentemente (último ano)
- ☐ Sim, os problemas vêm se agravando há mais de 2 anos
- ☐ Não houve mudança significativa
- ☐ Não percebo relação entre as empresas e meu bem-estar

24. Você já sentiu ansiedade, estresse ou dificuldade para dormir associada às atividades das empresas vizinhas?

- ☐ Frequentemente
- ☐ Ocasionalmente
- ☐ Raramente
- ☐ Nunca



PARANAGUÁ
SEM RISCO