

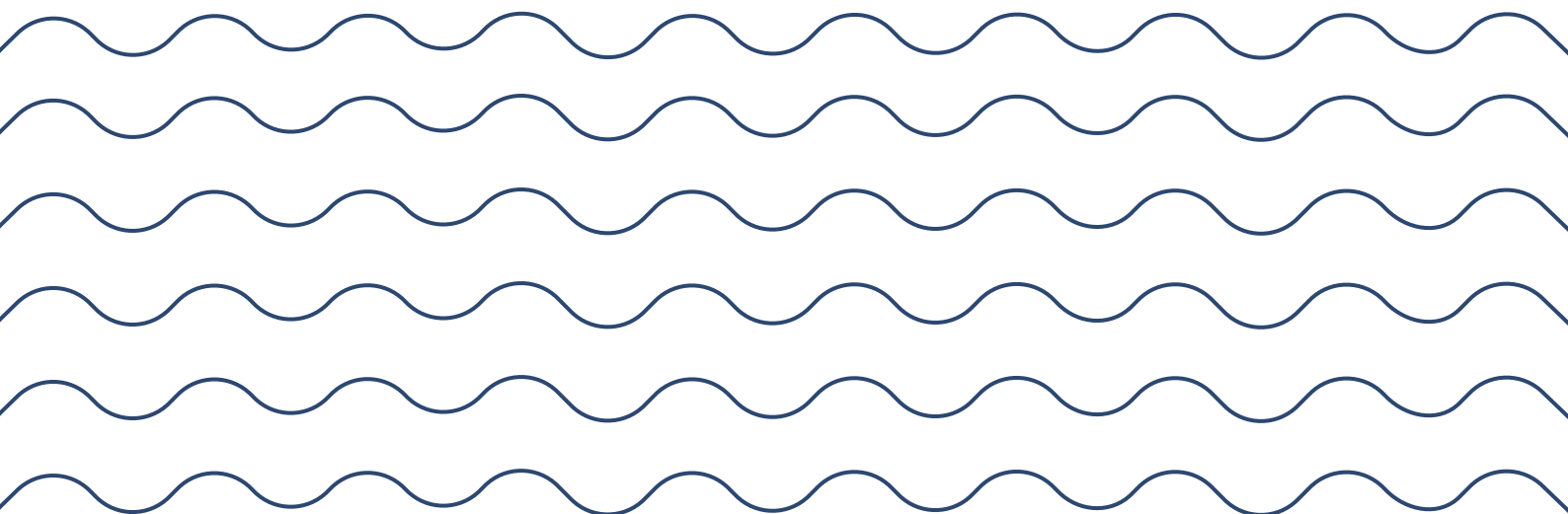


LEVANTAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO PARA O **PORTO DE ITAJAÍ/SC**

Sumário Executivo

LEVANTAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO PARA O **PORTO DE ITAJAÍ/SC**

Sumário Executivo



EXPEDIENTE

ELABORAÇÃO

Cleiton Luiz Foster Jardeweski /
Ekta Consultoria Ltda

EQUIPE TÉCNICA – MMA

Hugo do Valle Mendes (coordenação)
Adriana Brito da Silva
Jaqueline Leal Madruga

EQUIPE TÉCNICA – ANTAQ

**Superintendência de Desempenho,
Desenvolvimento e Sustentabilidade – SDS**

José Renato Ribas Fialho

Gerência de Desenvolvimento e Estudos – GDE

José Gonçalves Moreira Neto

Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade – GMS

Auxiliadora do Rego Borges

EQUIPE TÉCNICA – GIZ

Ana Carolina Câmara (coordenação)
Eduarda Silva Rodrigues de Freitas
Pablo Borges de Amorim

EQUIPE TÉCNICA – DEFESA CIVIL/SC

Flavio Rene Brea Victoria
Frederico Moraes Rudorff

CENTRO DE PREVISÃO DE TEMPO E ESTUDOS CLIMÁTICOS DO INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS (CPTEC-INPE)

Chou Sin Chan
Priscila da Silva Tavares
Gustavo Sueiro Medeiros

EQUIPE TÉCNICA – AUTORIDADE PORTUÁRIA DE ITAJAÍ

Heder Cassiano Moritz
Ricardo José Poganski de Amorim
Médelin Pitrez dos Santos
Amarildo Madeira
Luciano Sens
Guilherme Knoll
Joelcir Zatta
Marcia Vernasqui
Fábio da Veiga
Marcelo Werner Salles

DESIGN E DIAGRAMAÇÃO

Estúdio Marujo

CONTATOS

AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES

AQUAVIÁRIOS – ANTAQ

SEPN Quadra 514, Conjunto “E”, Edifício ANTAQ,
SDS, 3º andar, Brasília – DF
CEP 70760-545
T + 55 61 2029-6764

Ministério do Meio Ambiente

Esplanada dos Ministérios, Bloco B, Brasília/DF,
CEP 70068-901
T + 55 61 2028-1206

Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Sede da GIZ: Bonn e Eschborn
GIZ Agência Brasília
SCN Quadra 01 Bloco C Sala 1501
Ed. Brasília Trade Center 70.711-902 Brasília/DF
T + 55-61-2101-2170
E giz-brasilien@giz.de
www.giz.de/brasil

A encargo de:

**Ministério Federal do Ambiente, Proteção
da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) da
Alemanha**

BMU Bonn:

Robert-Schuman-Platz 3 53175 Bonn, Alemanha
T +49 (0) 228 99 305-0

Diretora de Projeto:

Ana Carolina Câmara
T:+55 61 9 99 89 71 71
T +55 61 2101 2098
E ana-carolina.camara@giz.de

Brasília, novembro de 2020

SUMÁRIO

1 :: Apresentação

04

2 :: Introdução

04

3 :: Metodologia

06

4 :: Resultados

08

5 :: Medidas de Adaptação

13

6 :: Conclusões e Recomendações

15

7 :: Referências Bibliográficas

15

Essa publicação foi realizada por uma equipe formada por consultores independentes sob a coordenação da Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, por meio dos projetos Ampliação dos Serviços Climáticos para Investimentos em Infraestrutura (CSI) e Apoio ao Brasil na Implementação da Agenda Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (ProAdapta).

Os projetos foram pactuados no âmbito da Cooperação Alemã para o Desenvolvimento Sustentável, por meio da parceria entre o Ministério do Meio Ambiente do Brasil e a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit GmbH (GIZ), no âmbito da Iniciativa

Internacional para o Clima (IKI, sigla em alemão), do Ministério Federal do Meio Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU, sigla em alemão).

Participaram desse processo o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), a Autoridade Portuária de Itajaí e a Defesa Civil de Santa Catarina.

Todas as opiniões aqui expressas são de inteira responsabilidade dos autores, não refletindo necessariamente a posição da GIZ, do MMA ou dos demais parceiros executores. Este documento não foi submetido à revisão editorial.

1 :: Apresentação

Este documento apresenta os principais resultados do levantamento de risco climático para o Porto de Itajaí, Santa Catarina. As atividades desenvolvidas foram lideradas pelo Ministério do Meio Ambiente, o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais e a Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusam-

menarbeit (GIZ) GmbH, juntamente com o Governo de Santa Catarina e executadas em parceria com a equipe da Superintendência do Porto de Itajaí através de uma série de encontros e reuniões técnicas para levantar os riscos climáticos atual e futuro da infraestrutura portuária.

2 :: Introdução

Em todo o país, mais de 125 milhões de pessoas já foram afetadas por desastres relacionados a secas, enchentes e deslizamentos, entre os anos de 1991 e 2012. Os danos diretos e indiretos em infraestrutura, bens e setor econômico relacionados a eventos climáticos externos registrados entre 1995 e 2014, são estimados em aproximadamente US\$ 60 bilhões (CEPED/UFSC e BANCO MUNDIAL, 2016). Tendo em vista as atuais trajetórias de emissões de gases do efeito estufa, é de se esperar que o planeta continue aquecendo e que eventos climáticos externos devam se tornar cada vez mais frequentes e mais intensos.

Diante deste desafio, o governo brasileiro, através do Ministério do Meio Ambiente (MMA), vem desenvolvendo uma agenda de adaptação à mudança do clima, cujos principais instrumentos políticos são a Contribuição Nacionalmente Determinada do Brasil ao Acordo de Paris (NDC) e o Plano Nacional de Adaptação à Mudança do Clima (PNA), voltados para a gestão do risco climático no país. É nesse contexto que se insere o projeto “Ampliação dos Serviços Climáticos para Investimentos em Infraestrutura” – CSI (Enhancing Climate Services for Infrastructure In-

vestments). O CSI é um projeto global, em parceria com Brasil, Costa Rica, Vietnã e países da Iniciativa da Bacia do Nilo (NBI), implementado por meio da Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) e financiado pelo Ministério Federal do Ambiente, Proteção da Natureza e Segurança Nuclear (BMU) da Alemanha.

O estado de Santa Catarina vem enfrentando uma série de fenômenos climáticos nos últimos anos, estiagens, ressacas, enchentes e furacões, desafiando gestores e lideranças a considerarem os impactos da mudança climática em suas decisões e planejamentos. O Porto de Itajaí está instalado na foz do rio Itajaí-açu (Figura 1) e atualmente é o segundo com maior movimentação de containers no Brasil sendo responsável por quase 67% das cargas movimentadas no estado de Santa Catarina (SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE ITAJAÍ, 2019). Desta maneira, a avaliação de risco climático e o levantamento de medidas de adaptação para a infraestrutura do Porto de Itajaí tornam-se atividades estratégicas para garantir a resiliência da economia regional e nacional frente às ameaças climáticas.

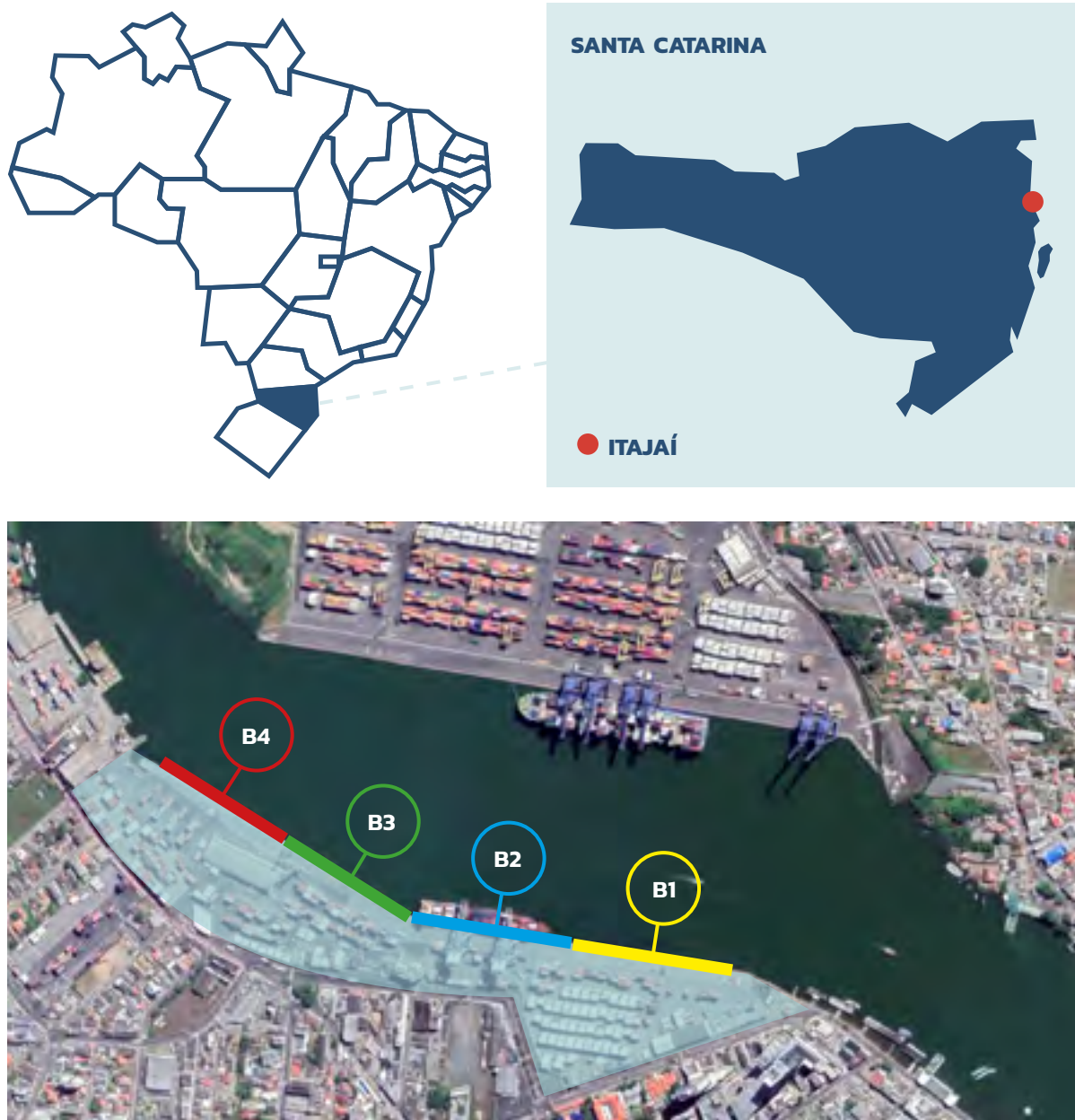


Fig.1: Localização do Porto de Itajaí e dos quatro berços de atracação (B1, B2, B3 e B4).

Fonte: SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE ITAJAÍ, 2019

3 :: Metodologia

A metodologia utilizada para o levantamento de risco climático foi o protocolo *Public Infrastructure Engineering Vulnerability Committee* (PIEVC) desenvolvido pelo Engineers Canada. O método consiste em cinco etapas: definição de projeto, coleta de dados e suficiência, análise de risco, levantamento e priorização das medidas de adaptação, e recomendações (Figura 2). A análise de risco, principal etapa, consiste em um levantamento sistemático e uma análise das informações sobre o clima (atual e futuro) e sua interação com componentes de infraestrutura (Figura 3). Essas informações são traduzidas em termos de **Probabilidade**, para a ameaça climática, e **Severidade**, para os impactos na infraestrutura.

No que diz respeito ao levantamento da **Probabilidade** das ameaças climáticas, as informações climáticas foram customizadas para o contexto do Porto de Itajaí. Foram desenvolvidos índices de detecção de eventos extremos e cenários de mudança do clima com base na abordagem de multi-modelos. Os cenários incluem projeções regionalizadas pelo modelo Eta na escala de 20km (HadGEM2-ES, MIROC5 e CanESM-2). Além disso, o CPTEC-INPE desenvolveu projeções regionalizadas na escala de 5km (Eta-HadGEM2-ES) especialmente para o estado de Santa Catarina. O levantamento também contou com a contribuição do Centro de Informações de Recur-

sos Ambientais e de Hidrometeorologia de Santa Catarina da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (CIRAM-EPAGRI) e da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). As informações climáticas e hidro-meteorológicas levantadas foram traduzidas para uma matriz de risco com a qual é possível identificar as infraestruturas sob maior risco climático. Tendo em vista as diferenças na disponibilidade de dados e informações referentes às diversas ameaças climáticas consideradas nesse estudo, criou-se uma classificação de **Robustez**. Essa classificação tem como intuito estimar o grau de confiabilidade das estimativas associadas as probabilidades de ocorrência dos fenômenos climáticos.

Quanto à **Severidade** de dano à infraestrutura, o estudo considerou a severidade estrutural e operacional referentes às principais infraestruturas portuárias, e seus respectivos prejuízos financeiros.

Além disso, realizou-se o levantamento e a priorização de medidas de adaptação. Os resultados são usados para auxiliar técnicos e engenheiros a tomarem decisões sobre quais componentes requerem adaptações, por exemplo, em ajustes de projeto e mudanças nos procedimentos operacionais e de manutenção (ENGINEERS CANADA, 2016).

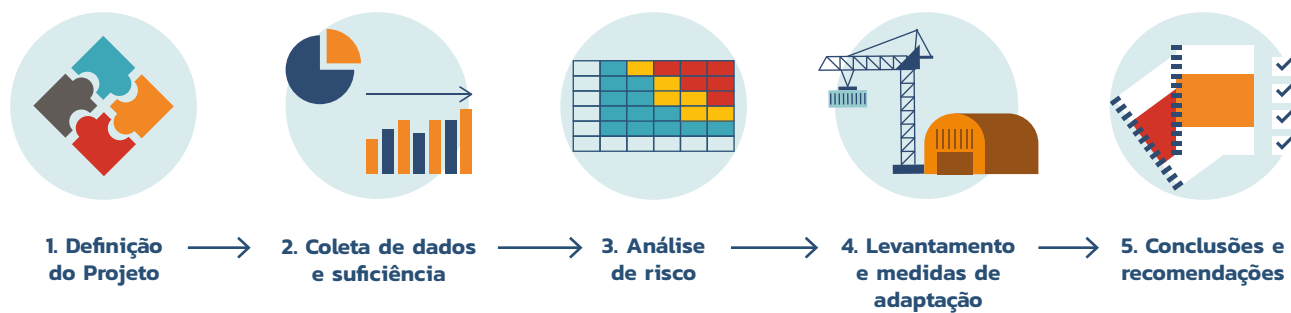


Fig.2: Etapas do PIEVC. **Fonte:** Adaptado de Engineers Canada (2016).

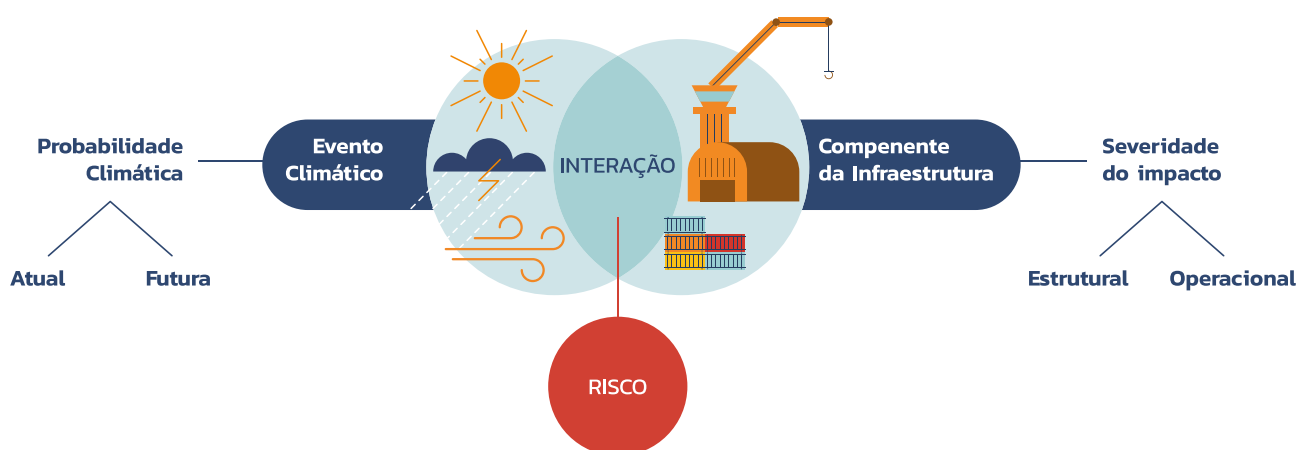


Fig.3: Processo para estabelecer o risco climático sobre a infraestrutura

4 :: Resultados

Os eventos climáticos extremos mais críticos ao Porto de Itajaí são as chuvas que podem causar enchentes, o aumento da correnteza e o assoreamento no estuário. Os ventos fortes e as ressacas (ondas) também podem afetar tanto a operação como a infraestrutura portuária. Para esse estudo, priorizou-se as chuvas, ventos fortes, enchentes e correnteza.

Os resultados das análises climáticas realizadas pelas instituições parceiras sugerem um aumento da probabilidade de ocorrência de eventos climáticos extremos na região (Figura 4), estabelecendo um novo contexto ao planejamento do Porto de Itajaí e, conseqüentemente, suas decisões sobre as adaptações necessárias que deverão ser realizadas a fim de evitar ou minimizar os riscos correlacionados à infraestrutura.

A interação dos fatores demonstrou que todas as infraestruturas e os acessos aquaviários estão expostos a algum tipo de risco climático e podem ser afetados por estes eventos, tanto pelo aspecto estrutural como pelo operacional. A partir das informações levantadas estabeleceu-se a matriz de risco

climático e os limiares de cada tipo de risco (baixo, médio, alto; Figura 5).

Comparando as Matrizes de Riscos do clima presente com as do clima futuro, podemos observar um aumento considerável dos riscos climáticos para o Porto de Itajaí. Para o risco associado a chuva extrema (Tabela 1), os maiores riscos são em relação a aspectos operacionais. No entanto, mesmo com o aumento da probabilidade de ocorrência desses eventos no futuro, o risco futuro é similar ao presente. No caso de ventos fortes (Tabela 2), a infraestrutura mais afetada é a de equipamentos de içamento, e o risco deve aumentar no futuro. Enchente é ameaça que mais afeta a infraestrutura portuária e, na maioria dos casos, o risco deve passar de médio para alto (Tabela 3). A ameaça correnteza é representativa para as infraestruturas de acesso aquaviário e para os berços (Tabela 4). Em sua maioria, o risco é médio e para os berços, o risco estrutural deve aumentar no futuro. Quanto a robustez das estimativas, vento e correnteza apresentam menor confiabilidade, principalmente devido à baixa disponibilidade de dados observacionais e as limitações dos modelos em representar estas variáveis.

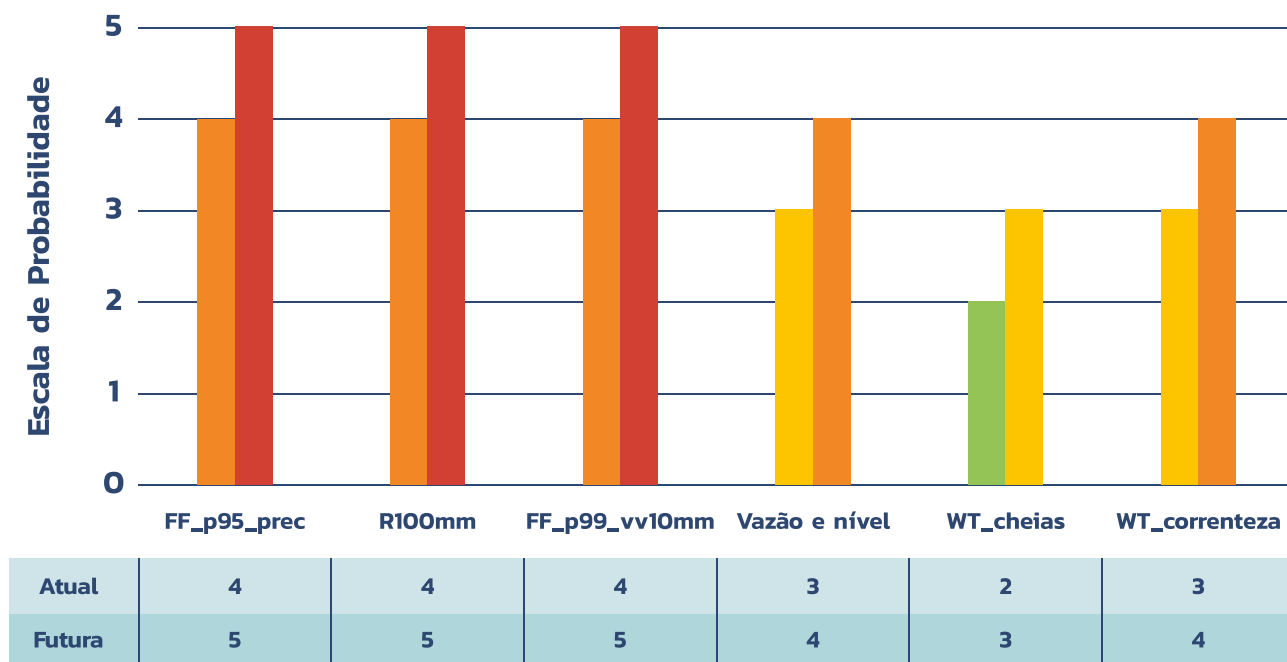


Fig.4: Probabilidade atual e futura dos eventos climáticos. Os índices FF_P95_PREC e R100mm representam chuva forte; FF_P99_VV10M o vento forte; vazão e nível e WT_CHEIAS as enchentes; e WT_CORRENTEZA as fortes correntezas. As cores das barras representam a probabilidade de ocorrência, variando entre o verde (baixa probabilidade) até o vermelho (alta probabilidade).

SEVERIDADE	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
PROBABILIDADE						

Fig.5: Matriz de Risco com os três limiares definidos: Verde = Risco Baixo, Amarelo = Risco Moderado e Vermelho = Risco Alto.

EVENTO CLIMÁTICO 1: CHUVA								
Infraestrutura	Probabilidade do evento (0 a 5) P =			4		→	5	
	Exposição (Interação)	Severidade do Impacto (0 a 5)		Risco Presente			Risco Futuro	
Acesso aquaviário	S/N	E(Estrutural)	O(Operacional)	R(E)	R(O)		R(E)	R(O)
Canal externo	N/S	-	2	0	8		0	10
Canal interno	N/S	-	2	0	8		0	10
Bacia de evolução	N/S	-	2	0	8		0	10
Sinalização náutica	N/S	-	2	0	8		0	10
Molhes	S	1	1	4	4		5	5
Infraestrutura portuária								
Berço	N/S	-	2	0	8		0	10
Pátio de armazenamento	S	2	2	8	8	10	10	
Armazéns	S	1	2	4	8	5	10	
Equipamentos de içamento	N/S	-	2	0	8	0	10	

Tab.1: Análise do risco climático de chuva sobre a infraestrutura para o presente e futuro. S = Sim, N = Não, R = Risco, E = Estrutural, O = Operacional

EVENTO CLIMÁTICO 2: VENTO								
Infraestrutura	Probabilidade do evento (0 a 5) P =			4		→	5	
	Exposição (Interação)	Severidade do Impacto (0 a 5)		Risco Presente			Risco Futuro	
Acesso aquaviário	S/N	E(Estrutural)	O(Operacional)	R(E)	R(O)		R(E)	R(O)
Canal externo	N/S	-	2	0	8		0	10
Canal interno	N/S	-	2	0	8		0	10
Bacia de evolução	N/S	-	2	0	8		0	10
Sinalização náutica	S	1	2	4	8		5	10
Molhes	N	-	-	0	0		0	0
Infraestrutura portuária								
Berço	N/S	-	2	0	8		0	10
Pátio de armazenamento	S	1	2	4	8	5	10	
Armazéns	S	2	2	8	8	10	10	
Equipamentos de içamento	S	4	3	16	12	20	15	

Tab.2: Análise do risco climático de ventos fortes sobre a infraestrutura para o presente e futuro. S = Sim, N = Não, R = Risco, E = Estrutural, O = Operacional

EVENTO CLIMÁTICO 3: ENCHENTE								
Infraestrutura	Probabilidade do evento (0 a 5) P =			4		→	5	
	Exposição (Interação)	Severidade do Impacto (0 a 5)		Risco Presente			Risco Futuro	
Acesso aquaviário	S/N	E(Estrutural)	O(Operacional)	R(E)	R(O)		R(E)	R(O)
Canal externo	S	4	4	12	12		16	16
Canal interno	S	4	4	12	12		16	16
Bacia de evolução	S	4	4	12	12		16	16
Sinalização náutica	S	4	4	12	12		16	16
Molhes	S	2	2	6	6		8	8
Infraestrutura portuária								
Berço	S	2	4	6	12		8	16
Pátio de armazenamento	S	1	5	3	15	4	20	
Armazéns	S	2	4	6	12	8	16	
Equipamentos de içamento	S	3	4	9	12	12	16	

Tab.3: Análise do risco climático de enchente sobre a infraestrutura para o presente e futuro. S = Sim, N = Não, R = Risco, E = Estrutural, O = Operacional

EVENTO CLIMÁTICO 4: CORRENTEZA								
Infraestrutura	Probabilidade do evento (0 a 5) P =			4		→	5	
	Exposição (Interação)	Severidade do Impacto (0 a 5)		Risco Presente			Risco Futuro	
Acesso aquaviário	S/N	E(Estrutural)	O(Operacional)	R(E)	R(O)		R(E)	R(O)
Canal externo	S	3	3	9	9		12	12
Canal interno	S	3	3	9	9		12	12
Bacia de evolução	S	3	3	9	9		12	12
Sinalização náutica	S	2	3	6	9		8	12
Molhes	S	2	3	6	9		8	12
Infraestrutura portuária								
Berço	S	4	5	12	15		16	20
Pátio de armazenamento	N/S	-	1	0	3	0	4	
Armazéns	N/S	-	1	0	3	0	4	
Equipamentos de içamento	N/S	-	1	0	3	0	4	

Tab.4: Análise do risco climático de correnteza sobre a infraestrutura para o presente e futuro. S = Sim, N = Não, R = Risco, E = Estrutural, O = Operacional

Os riscos climáticos totais foram somados e associados a seus custos de manutenção, a partir disso pode-se estipular uma escala de vulnerabilidade financeira entre as estruturas potencialmente afetadas. No caso dos riscos climáticos estruturais, pode-se verificar que os equipamentos de içamento e as estruturas do acesso aquaviário (exceto os molhes), são os componentes mais vulneráveis do ponto de

vista estrutural (Tabela 5). Além disso, como era previsto, os gastos potenciais de construção também são muito maiores que os operacionais.

Do ponto de vista operacional, os berços de atracação, os canais, a bacia de evolução e a sinalização náutica foram as estruturas mais vulneráveis. (Tabela 6).

INFRAESTRUTURA		RISCOS ESTRUTURAIS (SOMATÓRIO)	CUSTOS DE MANUTENÇÃO	ESCALA FINANCEIRA
Acesso Aquaviário	Canal externo	21	R\$ 130.000.000,00	3
	Canal interno	21	R\$ 30.000.000,00	1
	Bacia de evolução	21	R\$ 150.000.000,00	3
	Sinalização náutica	22	R\$ 2.500.000,00	1
	Molhes	16	R\$ 1.100.000.000,00	5
Infraestrutura portuária	Berço	18	R\$ 600.000.000,00	4
	Pátio de armazenamento	15	R\$ 550.000.000,00	4
	Armazéns	18	R\$ 15.000.000,00	1
	Equipamentos de içamento	25	R\$ 160.000.000,00	3

Tab.5: Riscos climáticos estruturais (somatório) e custos de manutenção.

INFRAESTRUTURA		RISCOS OPERACIONAIS (SOMATÓRIO)	CUSTOS DE MANUTENÇÃO	ESCALA FINANCEIRA
Acesso Aquaviário	Canal externo	37	R\$ 1.000.000,00	5
	Canal interno	37	R\$ 500.000,00	4
	Bacia de evolução	37	R\$ 1.700.000,00	5
	Sinalização náutica	37	R\$ 85.000,00	2
	Molhes	19	R\$ 50.000,00	1
Infraestrutura portuária	Berço	43	R\$ 100.000,00	3
	Pátio de armazenamento	34	R\$ 100.000,00	3
	Armazéns	31	R\$ 10.000,00	1
	Equipamentos de içamento	35	R\$ 260.000,00	3

Tab.6: Riscos climáticos operacionais (somatório) e custos de manutenção.

5 :: Medidas de Adaptação

Os riscos levantados auxiliaram no entendimento dos potenciais impactos e consequências decorrentes dos extremos climáticos. Um total de 22 impactos e 56 consequências foram identificados.

A partir disto foi elaborada uma série de medidas de adaptação para todos os componentes de infraestrutura a fim de se tomar decisões informadas de engenharia e gestão sobre quais componentes requerem adaptações, sejam por ajustes de projeto,

mudança de procedimentos operacionais ou manutenção das estruturas.

Cerca de 46 medidas de adaptação foram listadas e classificadas de acordo com suas características (tipo de ação, custos, efetividade, tempo, barreiras de implementação, responsáveis e parceiros), onde 31 destas já são realizadas pelo Porto de Itajaí e as outras 15 serão implementadas num futuro próximo (Tabela 7).

	GESTÃO	MANUTENÇÃO	PLANEJAMENTO
Estruturas aquaviárias		Dragagem de manutenção (R)	Dragagem emergencial (P)
		Reposicionamento dos sinais náuticos (R)	Plano de dragagem emergencial (maior que existente na Licença Ambiental) (P)
Armazéns			Novo armazém, em área com menos risco de erosão e alagamento, com tamanho otimizado (P)
			Plano de contingência (P)
			Plano de emergência (R)
Equipamento de içamento	Seguro para os Equipamentos (R)	Monitoramento do Vento pelo Equipamento de Içamento (R)	Plano de Emergência (R)
	Seguro de Vida para os trabalhadores (R)	Sistema de Ancoragem no Equipamento de Guindar / Içar (R)	Base de Emergência Contratada (R)
	Institucionalizar / Sistematizar os Procedimentos de Combate ao Risco e as Emergências / Comitê Gestor de Riscos (P)	Monitoramento do Vento nas Praças de Carga e na Área Portuária/Operacional (P)	
		Sistema de Alerta para Segurança das Pessoas (P)	
		Instalar Equipamentos – Anemômetro/Estação Meteorológica (P)	
		Plano de manutenção e contingência dos equipamentos (R)	

	GESTÃO	MANUTENÇÃO	PLANEJAMENTO
Pátio	Contrato com Empresa de Emergência (Base de Emergência Ambiental) (R)	Monitoramento das Condições Climáticas, Chuvas e Cheias (R)	Licença Ambiental para Projeto de Drenagem Aprovada (R)
	Rede de Parcerias com Atores Articulados exclusivamente para Emergências (R)	Uso dos EPIs Exclusivos para Áreas Alagadas/ Emergência (R)	Planos de Emergência considerando cenários de enchente (R)
	Seguro Patrimonial (R)	Implantação de um Sistema de Geradores (R)	Implementação e Execução do Novo Projeto / Sistema de Drenagem (P)
	Retirada das Cargas (R)		Adequação das Subestações e Geradores (P)
	Parcerias entre instituições para Monitoramento e Troca de Experiências (P)		Aprimorar Sistema de Drenagem (P)
	Contrato de limpeza e desentupimento da drenagem (P)		Implementação de Rede de Hidrantes na Área Portuária / Combate à Incêndios (P)
	Contratação de Empresa para Manutenção e Reparo da Pavimentação (R)		Plano de contingência para materiais perigosos (P)
	Sala de Crise (R)		Plano de contingência para materiais perigosos (P)
	Sala de Crise Alternativa - Convênio com a Univali (R)		
Berços	Contrato com Empresa de Emergência (Base de Emergência Ambiental) (R)	Monitoramento das Condições Climáticas, Chuvas e Cheias (R)	Planos de Emergência considerando cenários de condições adversas de tempo (NR29) (R)
	Rede de Parcerias com Atores Articulados exclusivamente para Emergências (R)	Levantamento Batimétrico (R)	Plano de Contingência (R)
	Seguro Patrimonial	Dragagem (R)	Novas tecnologias de operação e atracação dos navios (p.ex. Cabeços de amarração automatizados, inclinômetros nos berços e estacas) (P)
	Contratação de Empresa para Avaliação e Reparo estrutural (R)	Aprimoramento do sistema de monitoramento (em tempo real) das condições meteoceanográficas (R/P)	
	Parcerias entre instituições para Monitoramento e Troca de Experiências (R)		
	Criar sistemas de gestão/ ferramenta que monitore a ocupação de área, e a entrada e saída nos gates (P)		

Tab.7: Avaliação das medidas adaptativas entre as infraestruturas. R = Realizadas, P = Potencial.

6 :: Conclusões e Recomendações

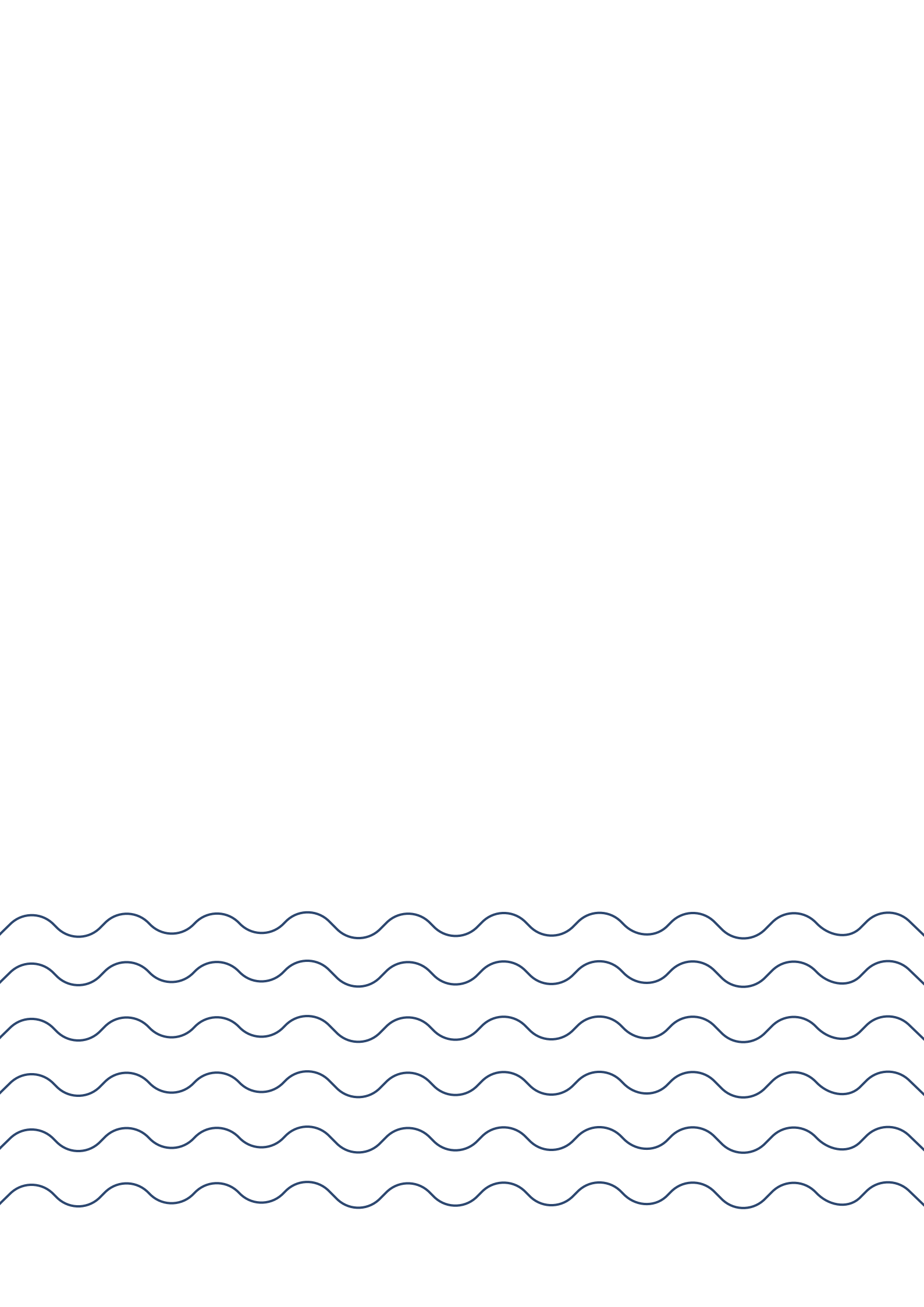
- A metodologia permitiu ao Porto de Itajaí organizar informações já existentes porém sob a perspectiva de riscos associados à mudança do clima;
- As análises climáticas indicam um potencial aumento da probabilidade de ocorrência de eventos que afetam o Porto de Itajaí, tais como extremos de chuva, ventos, enchentes e correnteza;
- As enchentes são a principal ameaça para o Porto de Itajaí e as infraestruturas sob maior risco climático são aquelas relacionadas ao acesso aquaviário, bem como armazéns, pátios e berços.
- A experiência e o envolvimento da equipe do Porto de Itajaí foram essenciais para a consolidação e qualidade do estudo;
- O caráter participativo da metodologia levou a uma maior apropriação dos resultados e, consequentemente, a um maior potencial de aplicação dos resultados no planejamento portuário;
- Muitas das medidas de adaptação já são realizadas pelo Porto, e o estudo ajuda a corroborar com a necessidade dessas medidas.
- A governança portuária é complexa e envolve diversos atores com diferentes atribuições, relações e interesses. A diversidade de atores deve ser considerada no planejamento de ações que visam prevenir ou minimizar riscos climáticos.
- As experiências e lições aprendidas permitem a replicação desse estudo em outros terminais e portos
- O entendimento das possíveis mudanças, traz consigo um raciocínio estratégico e essencial para uma boa performance institucional e, consequentemente, a garantia de um bom posicionamento dentro do contexto econômico da região sul brasileira frente as alterações climáticas.

7 :: Referências Bibliográficas

CEPED UFSC e BANCO MUNDIAL. Relatório de danos materiais e prejuízos decorrentes de desastres naturais no Brasil: 1995–2014. Centro Universitário de Estudos e Pesquisas sobre Desastres da Universidade Federal de Santa Catarina (CEPED UFSC) e Banco Mundial. 2016.

ENGINEERS CANADA. PIEVC Engineering Protocol for Infrastructure Vulnerability Assessment and Adaptation to a Changing Climate. Principles and guidelines. 2016.

SUPERINTENDÊNCIA DO PORTO DE ITAJAÍ. Plano de Desenvolvimento e Zoneamento (PDZ) do Porto de Itajaí. 2019.



Por ordem do



Ministério Federal
do Meio Ambiente, Proteção da Natureza
e Segurança Nuclear

Por meio da



PROADAPTA | CSI
Adaptação à Mudança do Clima

da República Federal da Alemanha



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

MINISTÉRIO DA
INFRAESTRUTURA

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA



**PÁTRIA AMADA
BRASIL**
GOVERNO FEDERAL