

LEVANTAMENTO DE RISCO CLIMÁTICO PARA O PORTO DE ITAJAÍ/SC

Por ordem do



da República Federal da Alemanha

Por meio da



MINISTÉRIO DO
MEIO AMBIENTE

MINISTÉRIO DA
INFRAESTRUTURA

MINISTÉRIO DA
ECONOMIA



1

ETAPAS DO PROCESSO



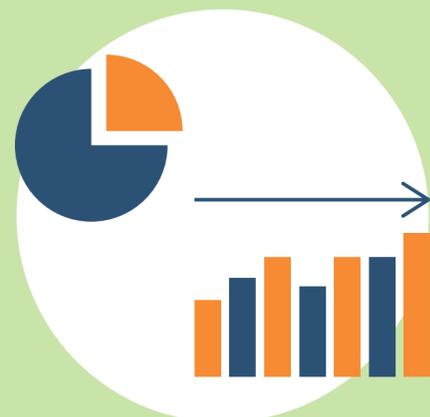
A. Definição do projeto (Infraestrutura e Eventos Climáticos)



**A. Definição do projeto
(Infraestrutura e Eventos
Climáticos)**



**B. Coleta
de dados**

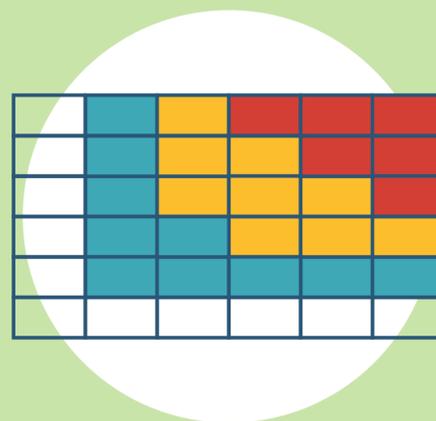
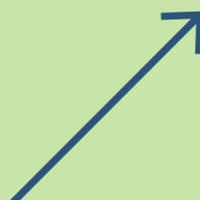




**A. Definição do projeto
(Infraestrutura e Eventos
Climáticos)**



**B. Coleta
de dados**



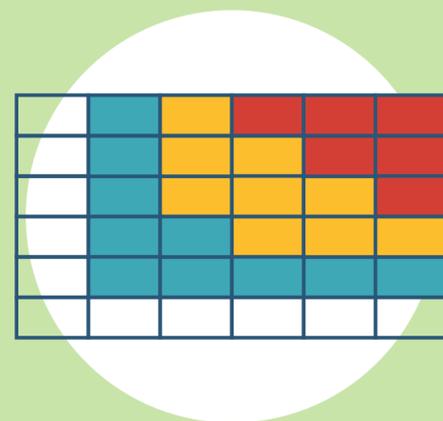
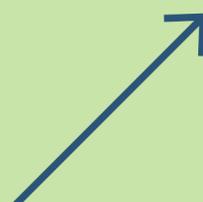
**C. Análise
de risco**



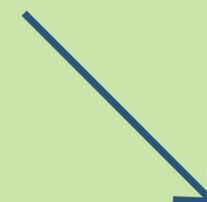
**A. Definição do projeto
(Infraestrutura e Eventos
Climáticos)**



**B. Coleta
de dados**



**C. Análise
de risco**

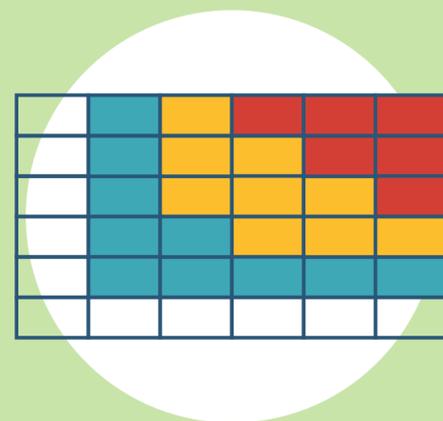


**D. Levantamento
e medidas de adaptação**

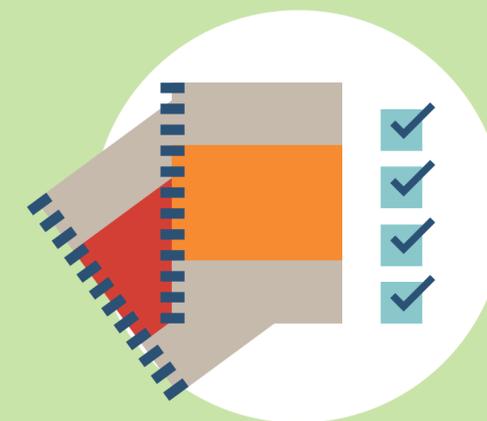




**A. Definição do projeto
(Infraestrutura e Eventos
Climáticos)**



**C. Análise
de risco**



**E. Conclusões e
recomendações**

**B. Coleta
de dados**

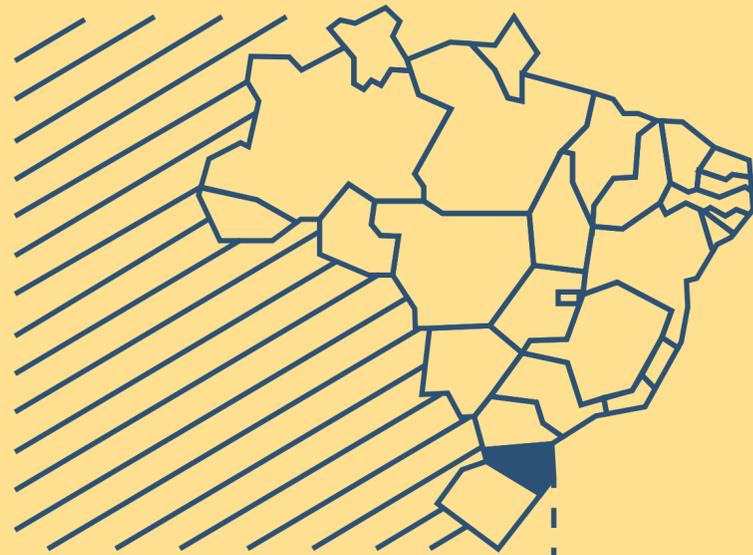


**D. Levantamento
e medidas de adaptação**



2 DEFINIÇÃO DO PROJETO – INFRAESTRUTURA

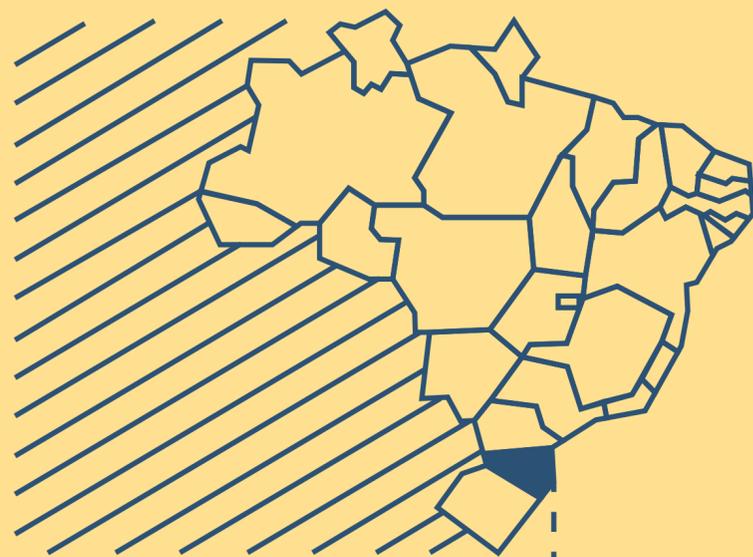
BRASIL



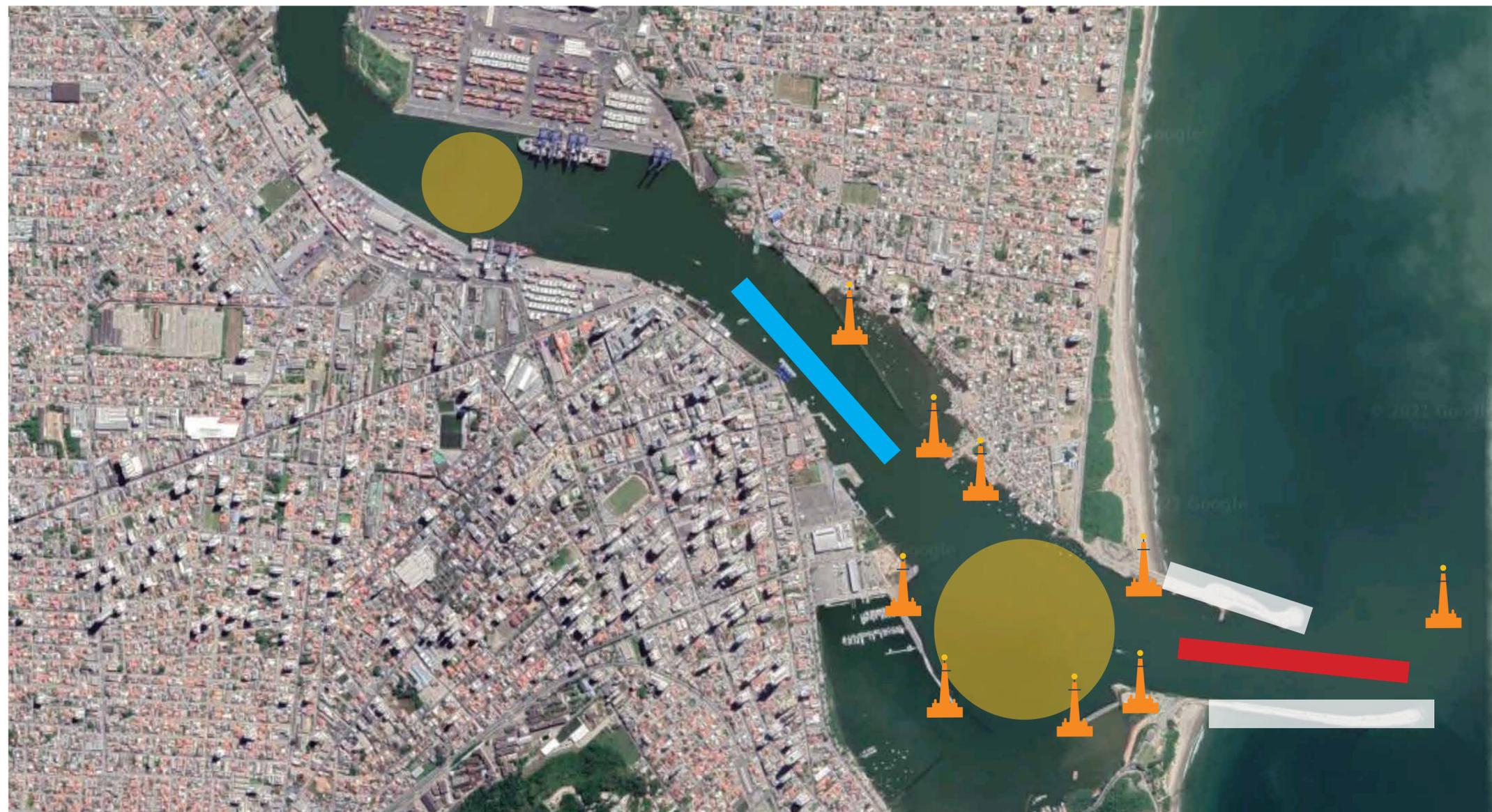
SANTA CATARINA



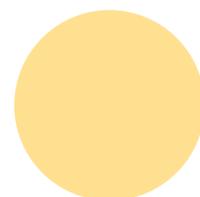
BRASIL



SANTA CATARINA



ACESSO AQUAVIÁRIO



BACIAS DE EVOLUÇÃO



SINALIZAÇÃO NÁUTICA



CANAL EXTERNO

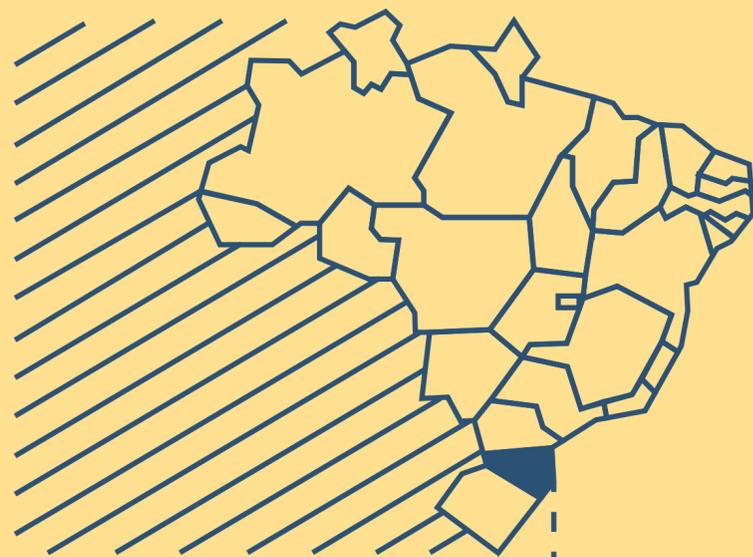


CANAL INTERNO

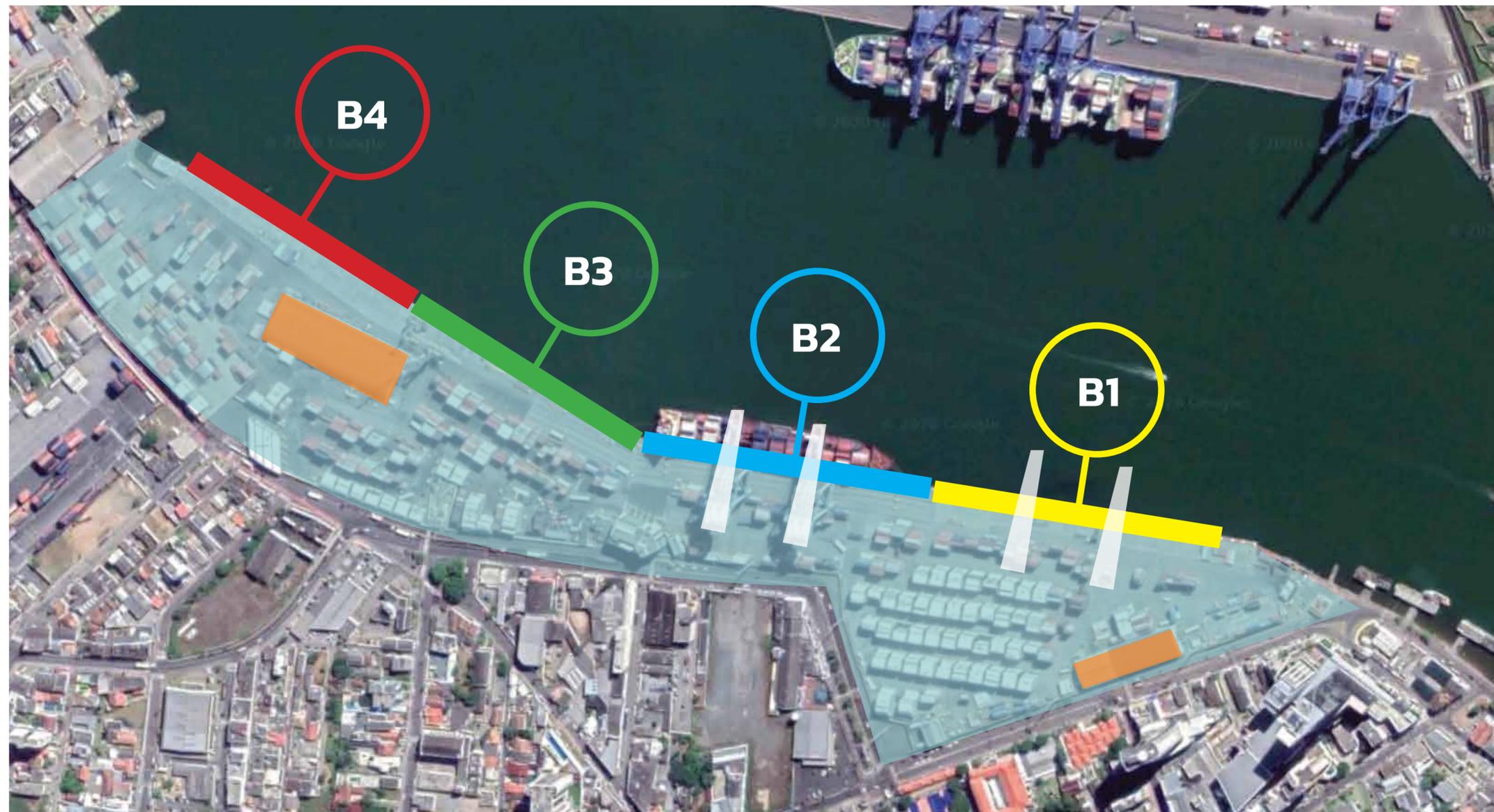


MOLHES NORTE E SUL

BRASIL



SANTA CATARINA



INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA



BERÇOS



ARMAZÉNS



PÁTIO



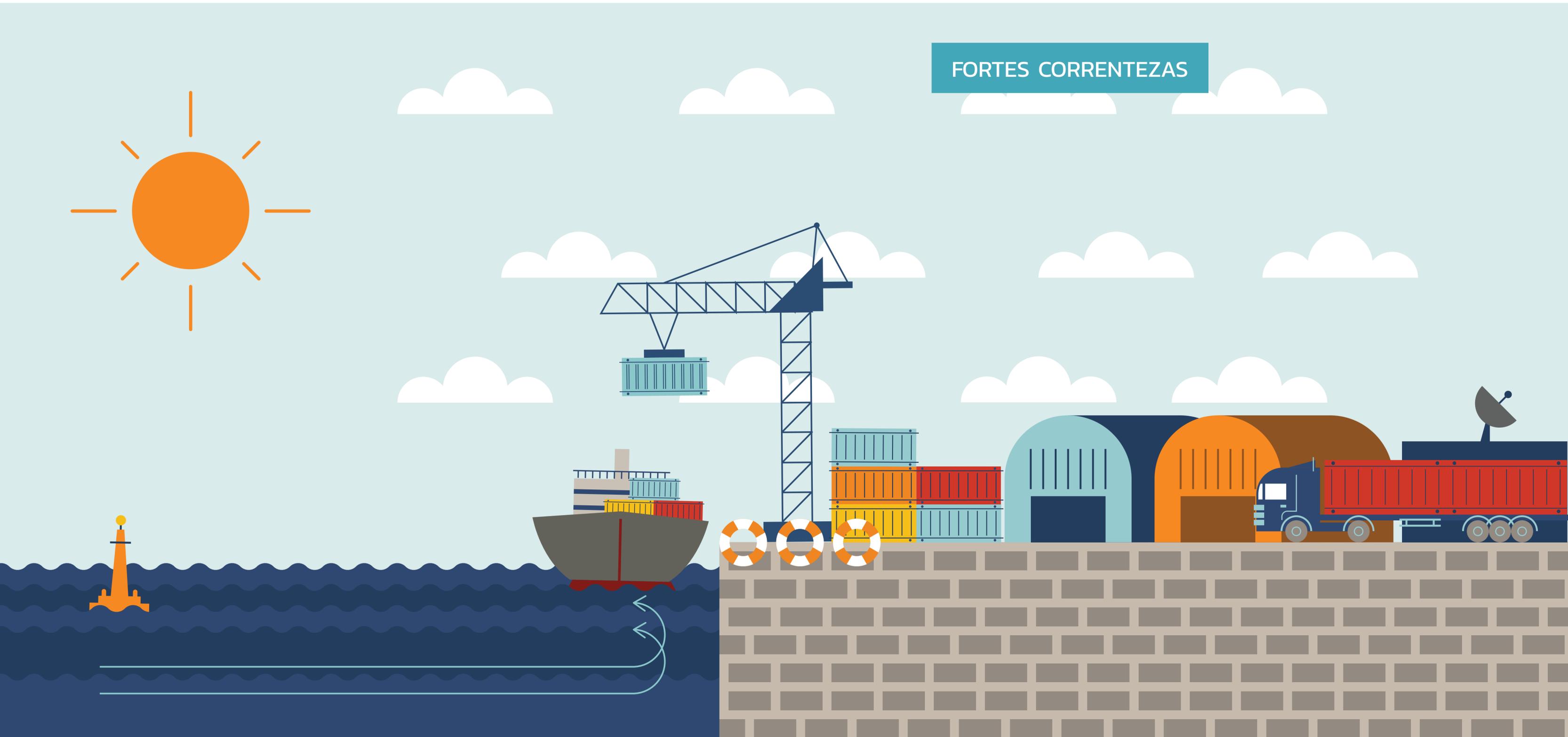
EQUIPAMENTOS DE IÇAMENTO

3 DEFINIÇÃO DO PROJETO – EVENTOS CLIMÁTICOS



3 DEFINIÇÃO DO PROJETO – EVENTOS CLIMÁTICOS

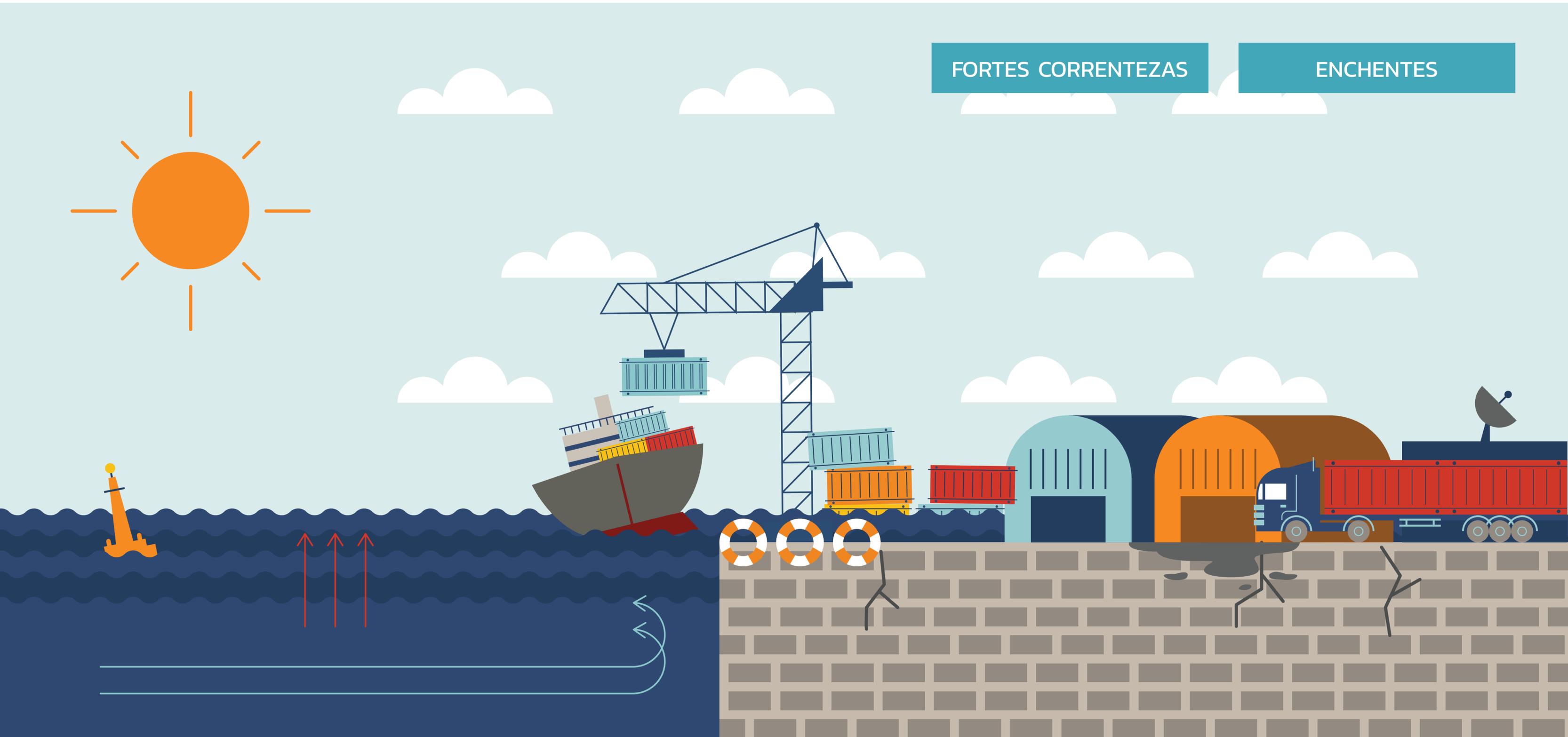
FORTES CORRENTEZAS



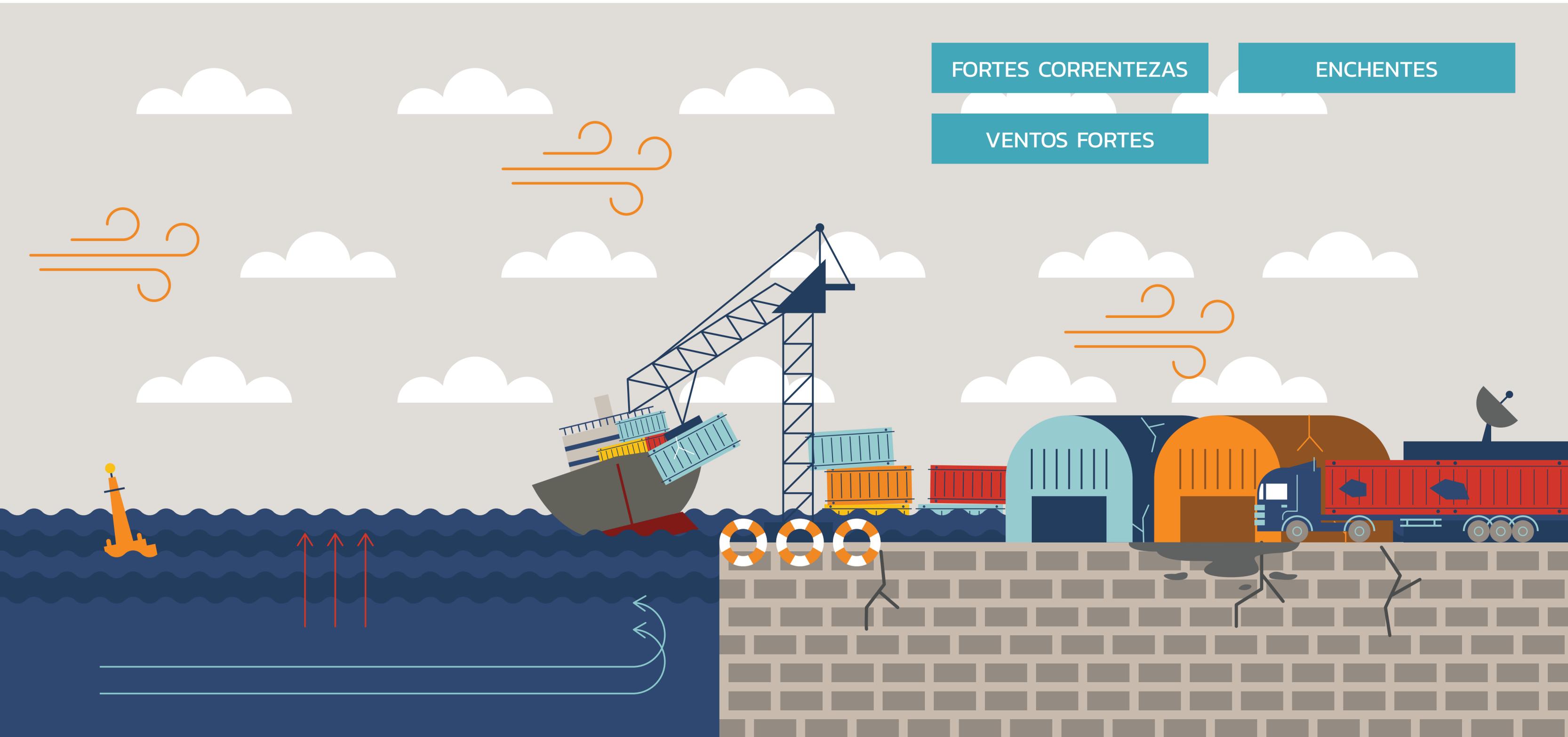
3 DEFINIÇÃO DO PROJETO – EVENTOS CLIMÁTICOS

FORTES CORRENTEZAS

ENCHENTES



3 DEFINIÇÃO DO PROJETO – EVENTOS CLIMÁTICOS

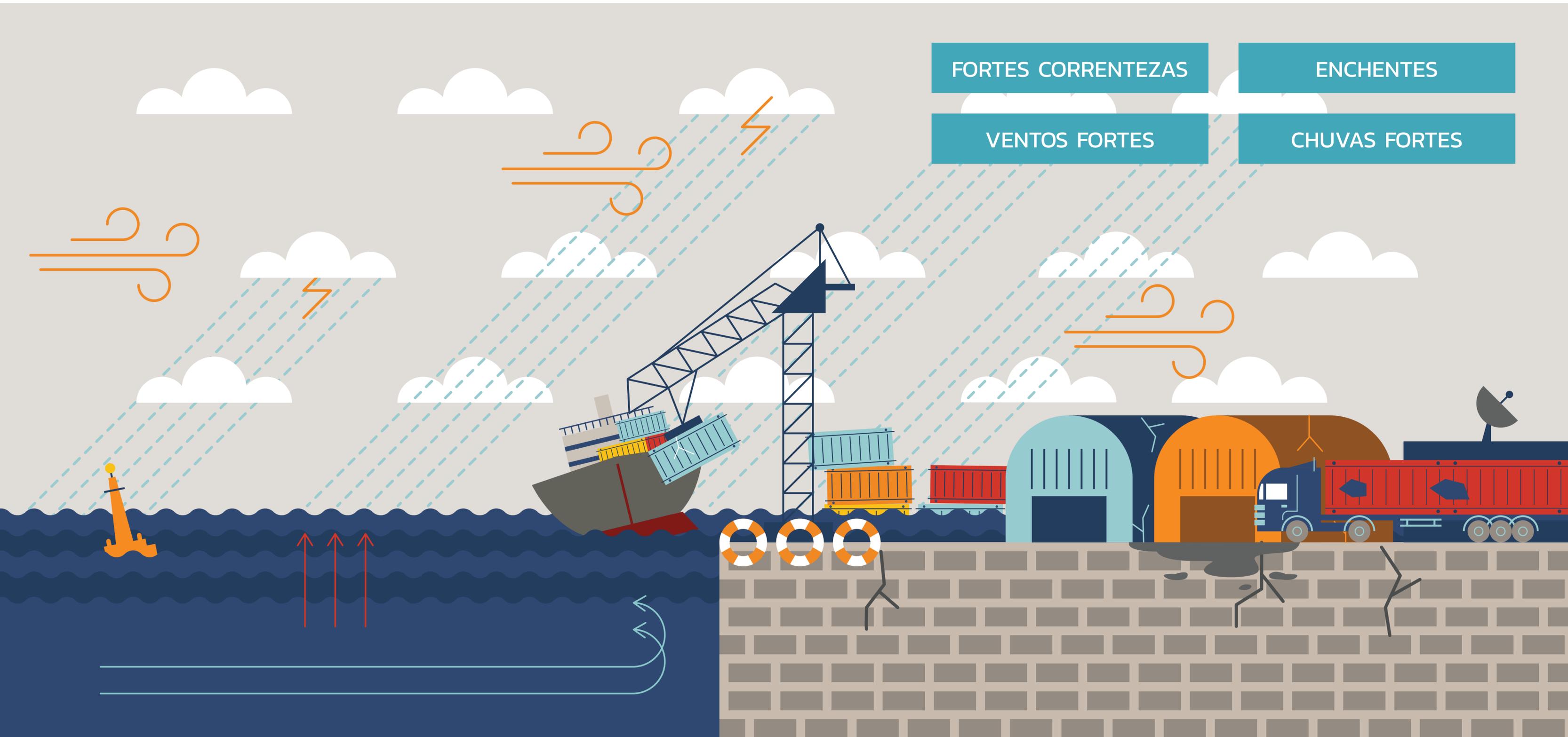


FORTES CORRENTEZAS

ENCHENTES

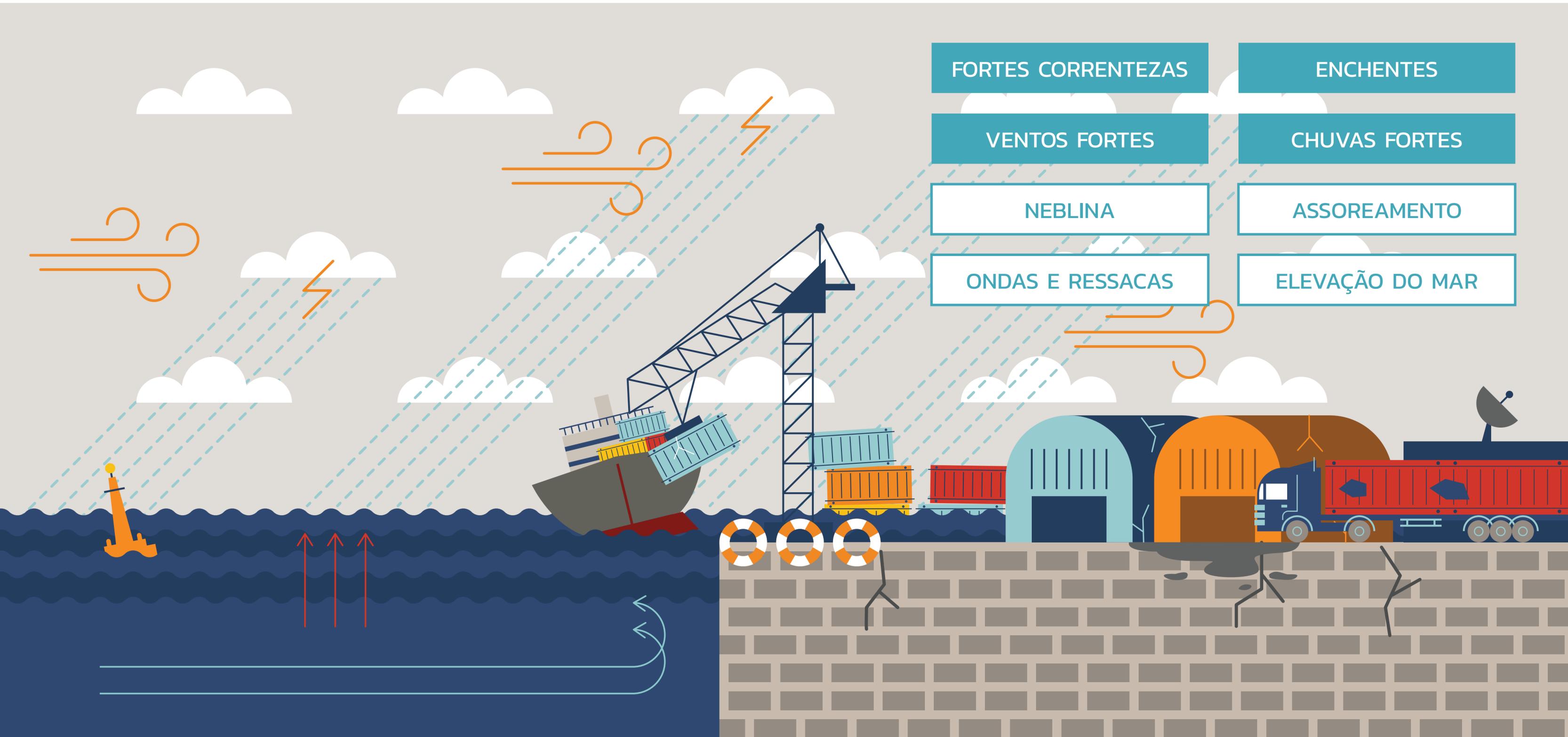
VENTOS FORTES

3 DEFINIÇÃO DO PROJETO – EVENTOS CLIMÁTICOS



1

DEFINIÇÃO DO PROJETO – EVENTOS CLIMÁTICOS



FORTES CORRENTEZAS

ENCHENTES

VENTOS FORTES

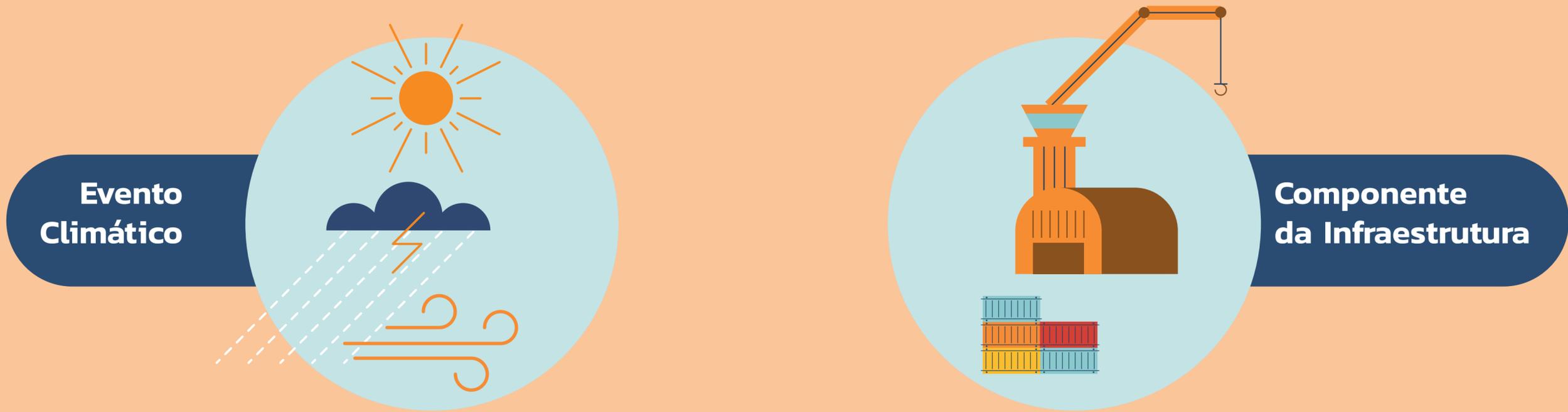
CHUVAS FORTES

NEBLINA

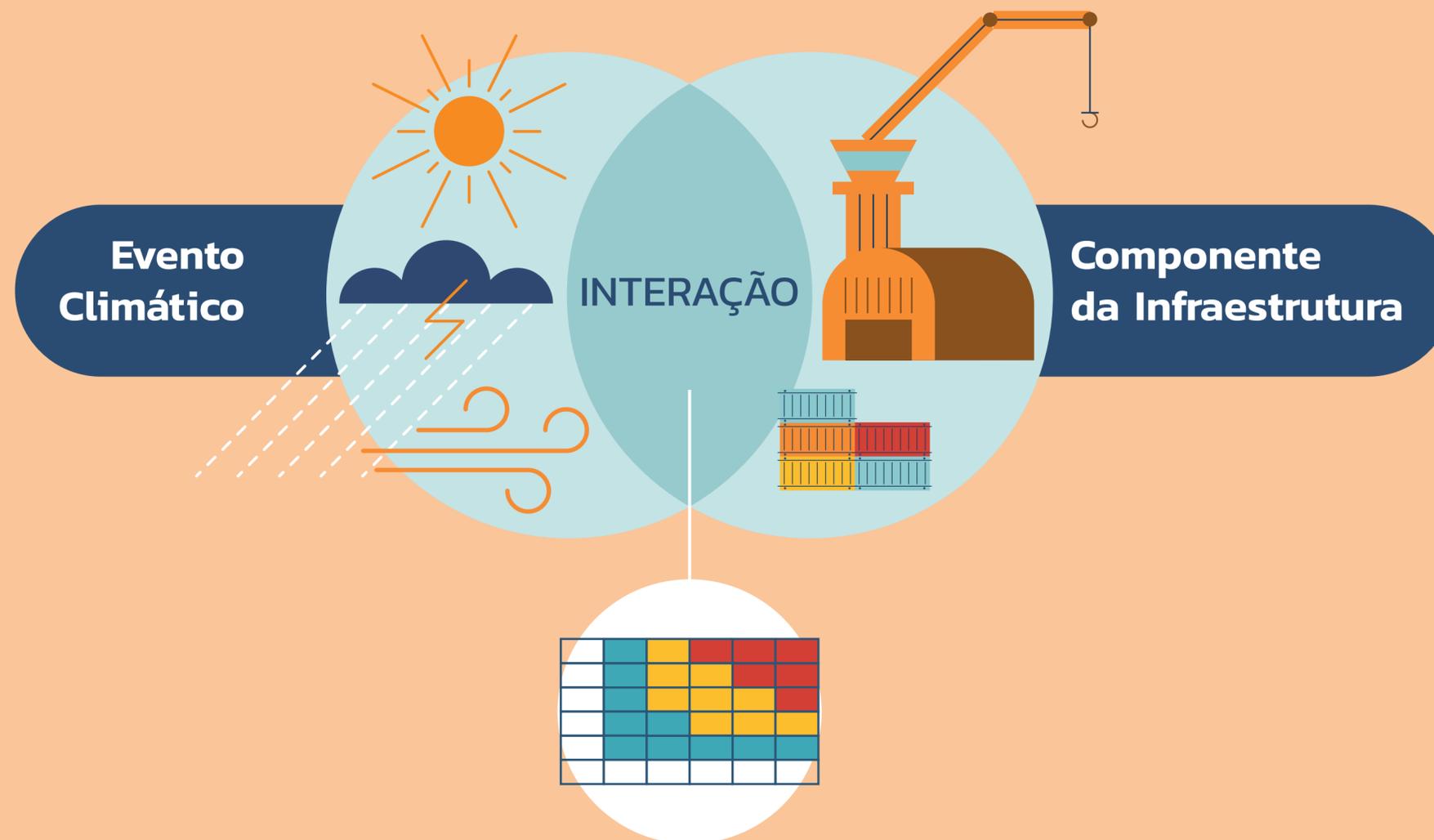
ASSOREAMENTO

ONDAS E RESSACAS

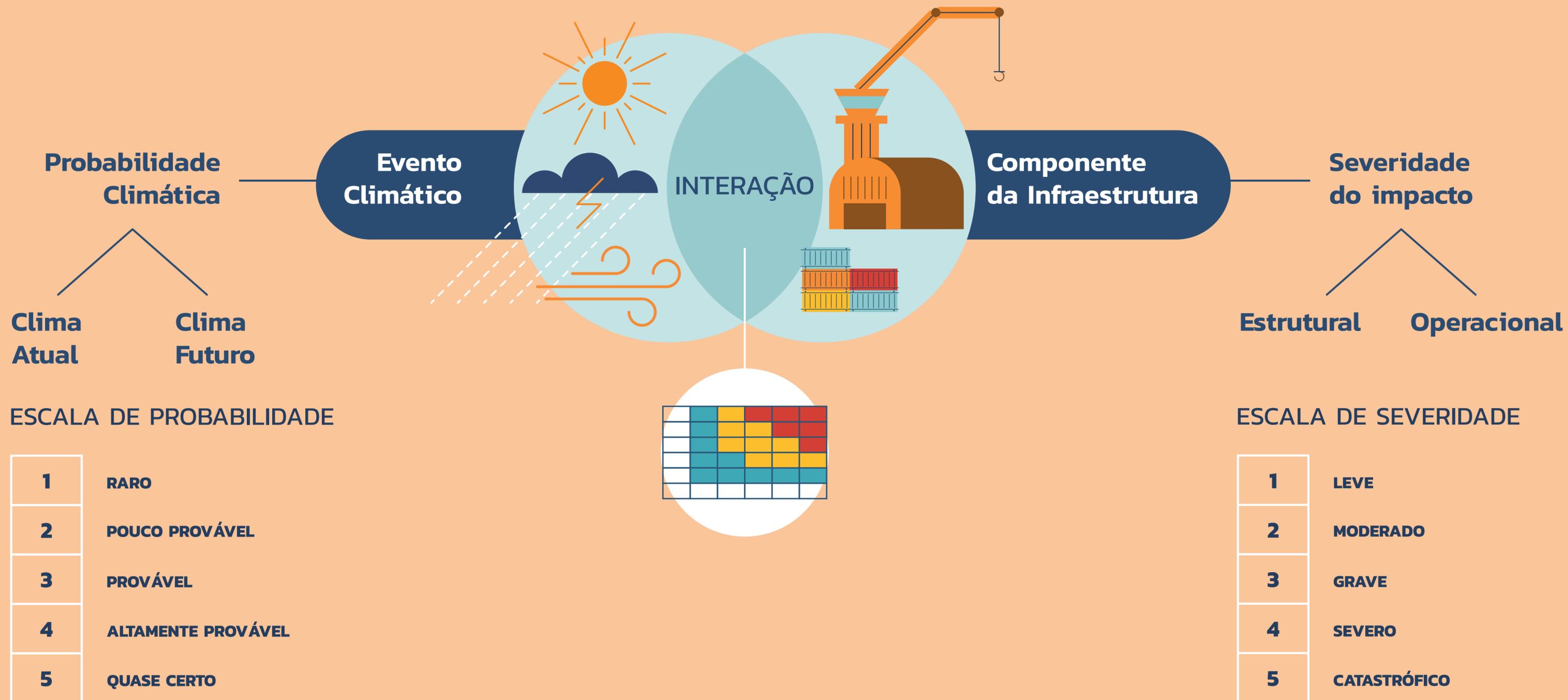
ELEVAÇÃO DO MAR











**BAIXA PROBABILIDADE
BAIXO IMPACTO**



**ALTA PROBABILIDADE
BAIXO IMPACTO**



**BAIXA PROBABILIDADE
ALTO IMPACTO**



**ALTA PROBABILIDADE
ALTO IMPACTO**



5 ANÁLISE DE RISCO

MATRIZ DE RISCO

CATASTRÓFICO

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				

LEVE

RARO

QUASE CERTO

MATRIZ DE RISCO ATUAL: FORTES CORRENTEZAS

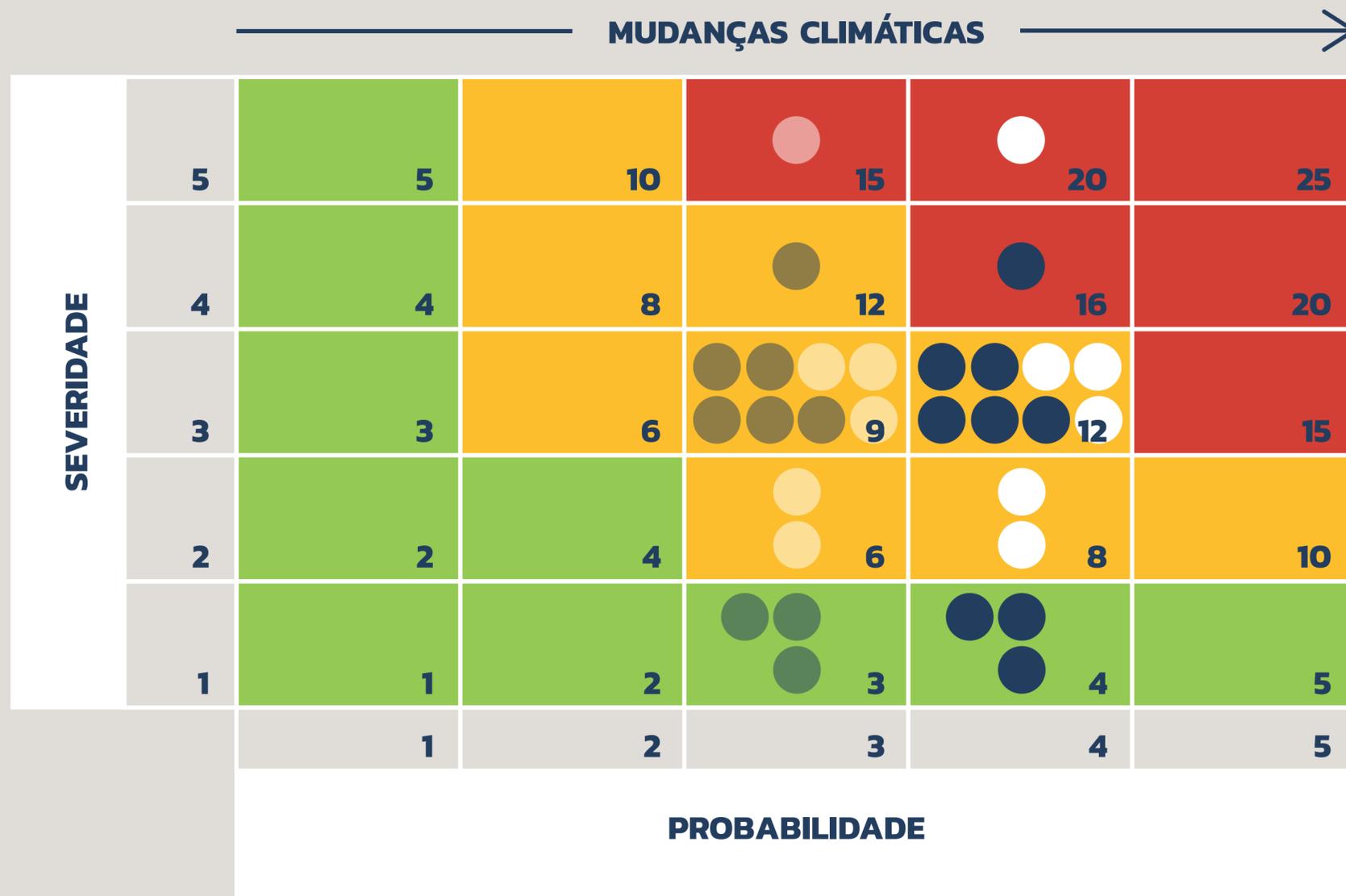
SEVERIDADE	5	5	10	15	20	25
	4	4	8	12	16	20
	3	3	6	9	12	15
	2	2	4	6	8	10
	1	1	2	3	4	5
		1	2	3	4	5
	PROBABILIDADE					

PROBABILIDADE DO EVENTO

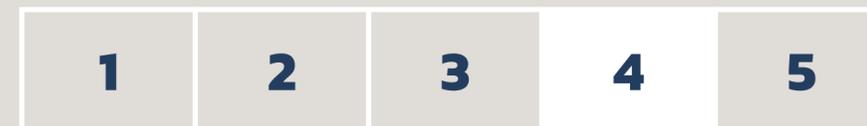
1	2	3	4	5
---	---	---	---	---

-  RISCO OPERACIONAL
-  RISCO ESTRUTURAL

MATRIZ DE RISCO ATUAL: FORTES CORRENTEZAS

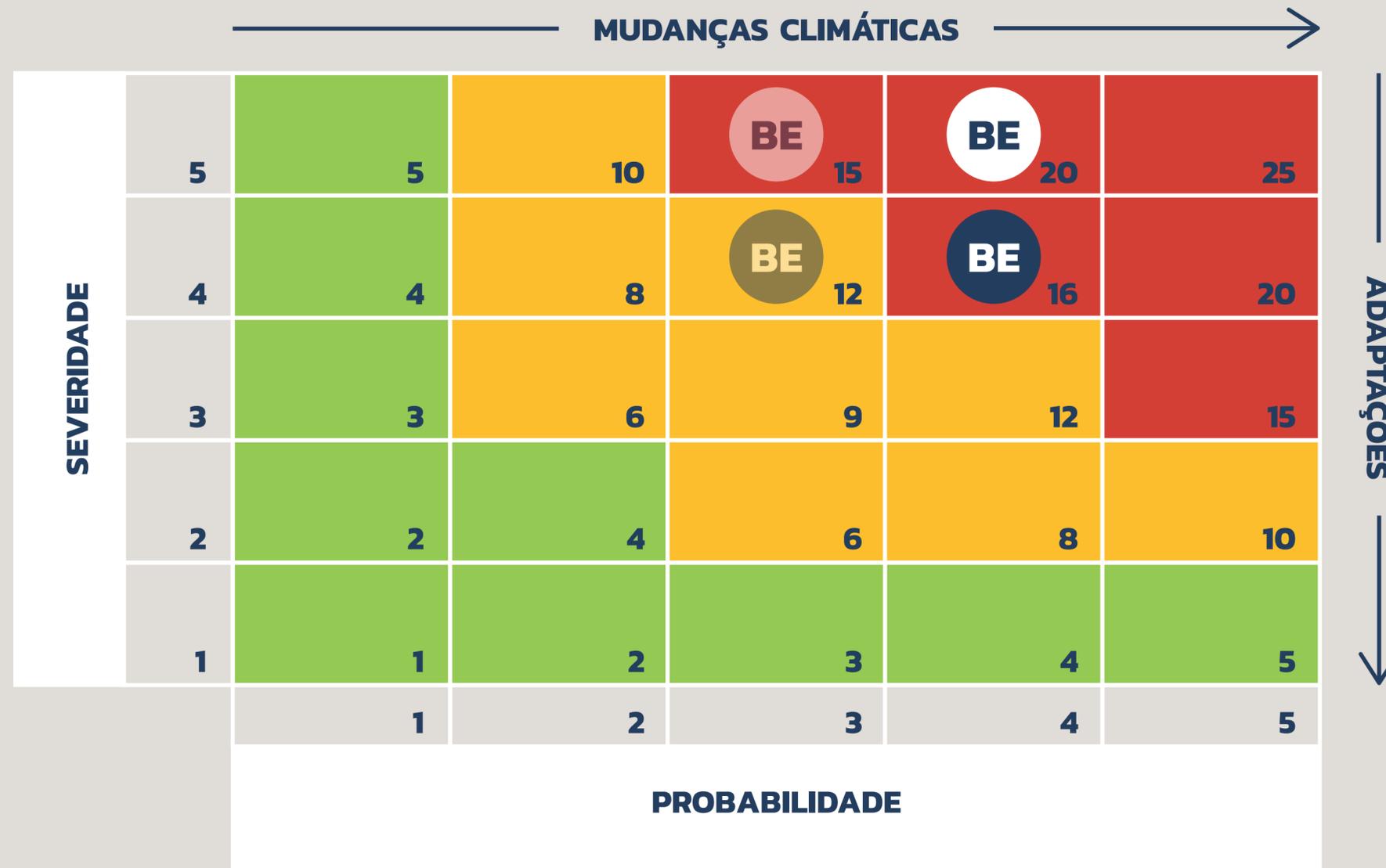


PROBABILIDADE DO EVENTO



5 ANÁLISE DE RISCO

MATRIZ DE RISCO: FORTES CORRENTEZAS X BERÇOS



RESULTADOS



AMEAÇAS		CHUVAS		VENTOS		ENCHENTE		CORRENTEZA		SOMATÓRIO	
RISCO	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	
ACESSO AQUAVIÁRIO	Canal Externo	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Canal Interno	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Bacia de Evolução	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Sinalização Náutica	0	8	4	8	12	12	6	9	22	37
	Molhes	4	4	0	0	6	6	6	9	16	19
INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	Berços	0	8	0	8	6	12	12	15	18	43
	Pátio de Armazenagem	8	8	0	8	3	15	0	3	15	34
	Armazéns	4	8	8	8	6	12	0	3	18	31
	Equip. de Içamento	0	8	16	12	9	12	0	3	25	35
SOMATÓRIO	16	68	32	68	78	105	51	69			

AMEAÇAS		CHUVAS		VENTOS		ENCHENTE		CORRENTEZA		SOMATÓRIO	
RISCO	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	
ACESSO AQUAVIÁRIO	Canal Externo	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Canal Interno	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Bacia de Evolução	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Sinalização Náutica	0	8	4	8	12	12	6	9	22	37
	Molhes	4	4	0	0	6	6	6	9	16	19
	Berços	0	8	0	8	6	12	12	15	18	43
	Pátio de Armazenagem	8	8	0	8	3	15	0	3	15	34
INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	Armazéns	4	8	8	8	6	12	0	3	18	31
	Equip. de Içamento	0	8	16	12	9	12	0	3	25	35
	SOMATÓRIO	16	68	32	68	78	105	51	69		

INFRAESTRUTURA	SOMATÓRIO RISCOS (E)	CUSTOS CONSTRUTIVOS	ESCALA FINANCEIRA
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
Berços	18	R\$ 600.000.000,00	4
Pátio de Armazenagem	15	R\$ 550.000.000,00	4
Armazéns	18	R\$ 15.000.000,00	1
Equip. de Içamento	25	R\$ 160.000.000,00	3

AMEAÇAS		CHUVAS		VENTOS		ENCHENTE		CORRENTEZA		SOMATÓRIO	
RISCO	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	
ACESSO AQUAVIÁRIO	Canal Externo	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Canal Interno	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Bacia de Evolução	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Sinalização Náutica	0	8	4	8	12	12	6	9	22	37
	Molhes	4	4	0	0	6	6	6	9	16	19
	Berços	0	8	0	8	6	12	12	15	18	43
INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	Pátio de Armazenagem	8	8	0	8	3	15	0	3	15	34
	Armazéns	4	8	8	8	6	12	0	3	18	31
	Equip. de Içamento	0	8	16	12	9	12	0	3	25	35
	SOMATÓRIO	16	68	32	68	78	105	51	69		

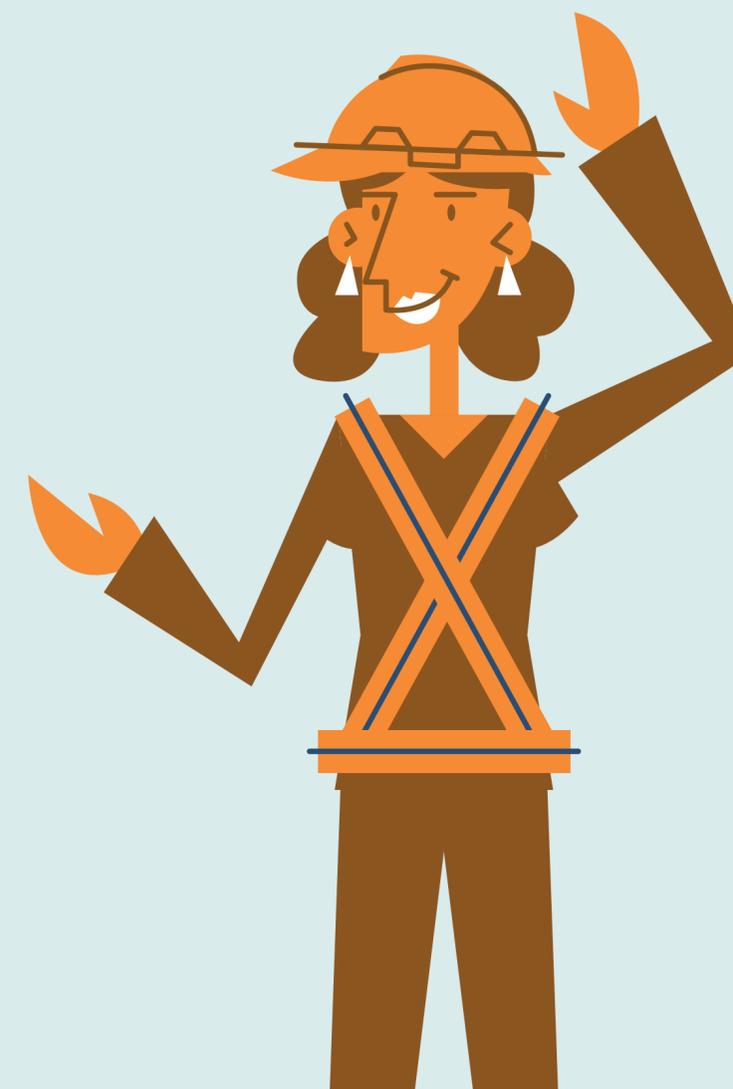
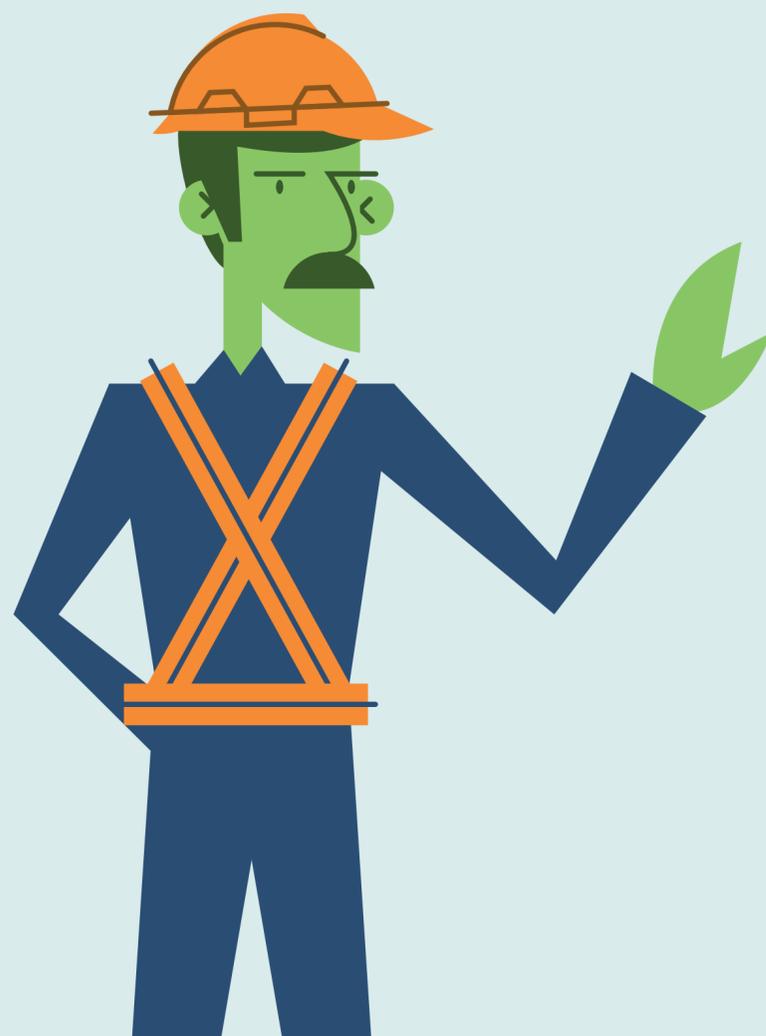
INFRAESTRUTURA	SOMATÓRIO RISCOS (E)	CUSTOS CONSTRUTIVOS	ESCALA FINANCEIRA
Canal Externo	21	R\$ 130.000.000,00	3
Canal Interno	21	R\$ 30.000.000,00	1
Bacia de Evolução	21	R\$ 150.000.000,00	3
Sinalização Náutica	22	R\$ 2.500.000,00	1
Molhes	16	R\$ 1.100.000.000,00	5
Berços	18	R\$ 600.000.000,00	4
Pátio de Armazenagem	15	R\$ 550.000.000,00	4
Armazéns	18	R\$ 15.000.000,00	1
Equip. de Içamento	25	R\$ 160.000.000,00	3

INFRAESTRUTURA	SOMATÓRIO RISCOS (O)	CUSTOS DE MANUTENÇÃO	ESCALA FINANCEIRA
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
Berços	43	R\$ 100.000,00	3
Pátio de Armazenagem	34	R\$ 100.000,00	3
Armazéns	31	R\$ 10.000,00	1
Equip. de Içamento	35	R\$ 260.000,00	3

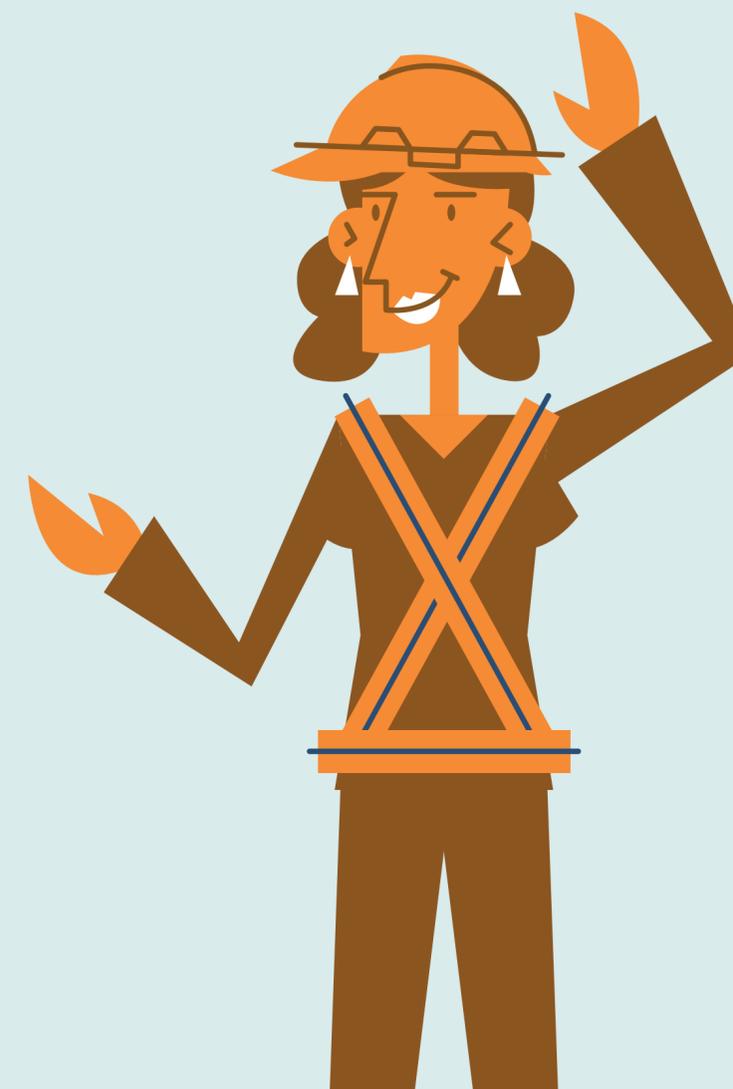
AMEAÇAS		CHUVAS		VENTOS		ENCHENTE		CORRENTEZA		SOMATÓRIO	
RISCO	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	(E)	(O)	
ACESSO AQUAVIÁRIO	Canal Externo	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Canal Interno	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Bacia de Evolução	0	8	0	8	12	12	9	9	21	37
	Sinalização Náutica	0	8	4	8	12	12	6	9	22	37
	Molhes	4	4	0	0	6	6	6	9	16	19
	Berços	0	8	0	8	6	12	12	15	18	43
INFRAESTRUTURA PORTUÁRIA	Pátio de Armazenagem	8	8	0	8	3	15	0	3	15	34
	Armazéns	4	8	8	8	6	12	0	3	18	31
	Equip. de Içamento	0	8	16	12	9	12	0	3	25	35
	SOMATÓRIO	16	68	32	68	78	105	51	69		

INFRAESTRUTURA	SOMATÓRIO RISCOS (E)	CUSTOS CONSTRUTIVOS	ESCALA FINANCEIRA
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
Berços	18	R\$ 600.000.000,00	4
Pátio de Armazenagem	15	R\$ 550.000.000,00	4
Armazéns	18	R\$ 15.000.000,00	1
Equip. de Içamento	25	R\$ 160.000.000,00	3

INFRAESTRUTURA	SOMATÓRIO RISCOS (O)	CUSTOS DE MANUTENÇÃO	ESCALA FINANCEIRA
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
Berços	43	R\$ 100.000,00	3
Pátio de Armazenagem	34	R\$ 100.000,00	3
Armazéns	31	R\$ 10.000,00	1
Equip. de Içamento	35	R\$ 260.000,00	3

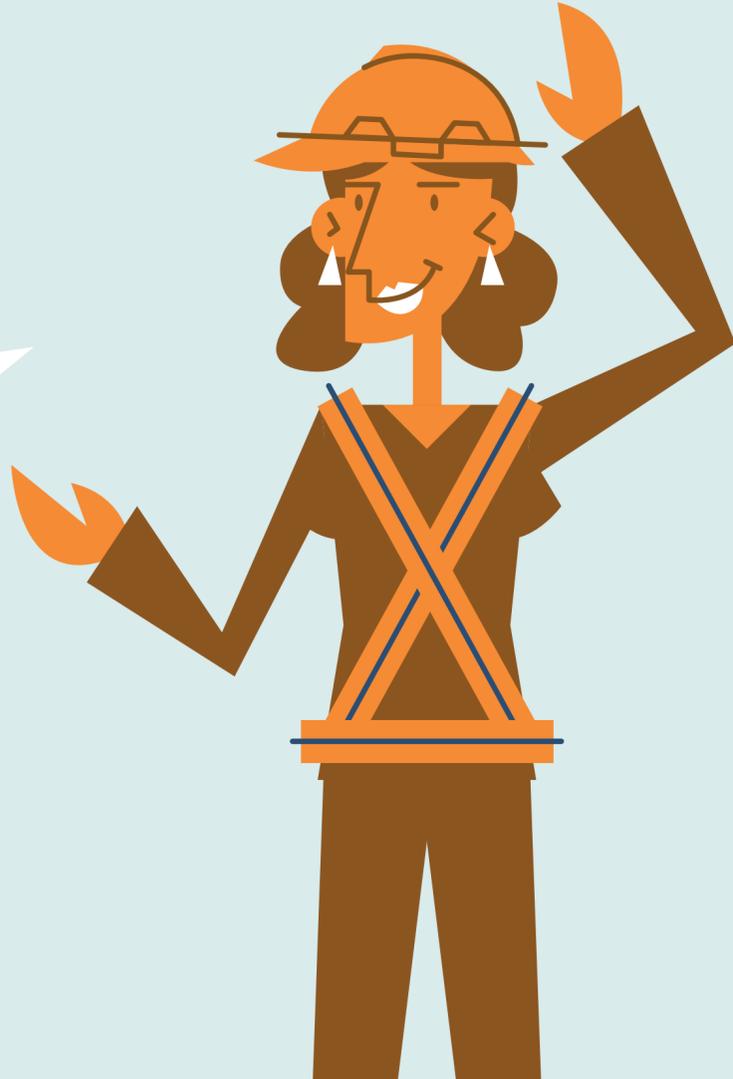


**Reduzir os impactos e
consequências** da mudança
do clima ao longo dos anos
sobre a infraestrutura avaliada





Reduzir os impactos e consequências da mudança do clima ao longo dos anos sobre a infraestrutura avaliada



O objetivo de avaliar a adaptação é **identificar e priorizar** as opções mais apropriadas para serem incorporadas no empreendimento

ESTRUTURAS AQUAVIÁRIAS



MANUTENÇÃO

- Dragagem de manutenção

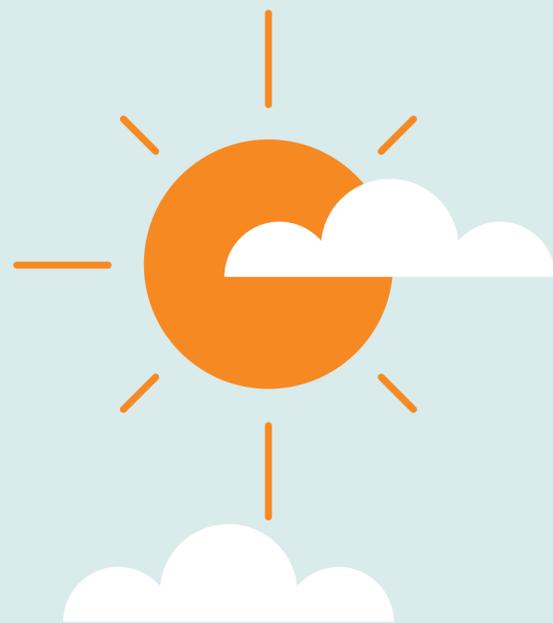
- Reposicionamento dos sinais náuticos

PLANEJAMENTO

- Dragagem emergencial

- Plano de dragagem emergencial (maior que existente na Licença Ambiental)

BERÇOS



GESTÃO

- Contrato com Empresa de Emergência (Base de Emergência Ambiental)
- Rede de Parcerias com Atores Articulados exclusivamente para Emergências
- Seguro Patrimonial
- Contratação de Empresa para Avaliação e Reparo estrutural
- Parcerias entre instituições para Monitoramento e Troca de Experiências
- Criar sistemas de gestão/ ferramenta que monitore a ocupação de área, e a entrada e saída nos gates

MANUTENÇÃO

- Monitoramento das Condições Climáticas, Chuvas e Cheias
- Levantamento Batimétrico
- Dragagem
- Aprimoramento do sistema de monitoramento (em tempo real) das condições meteoceanográficas

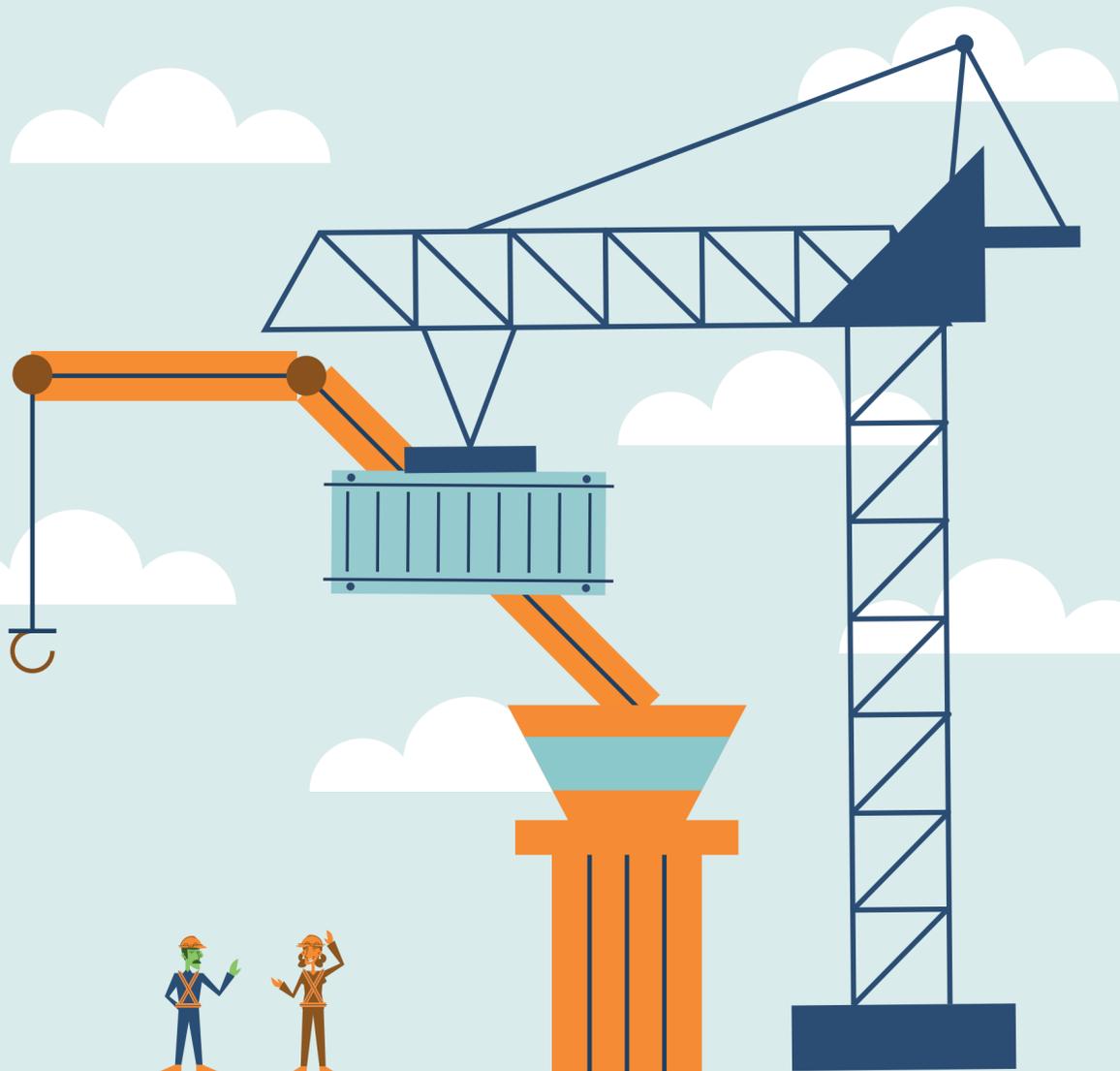
PLANEJAMENTO

- Planos de Emergência considerando cenários de condições adversas de tempo (NR29)
- Plano de Contingência
- Novas tecnologias de operação e atracação dos navios (p. ex. Cabeços de amarração automatizados, inclinômetros nos berços e estacas)



- REALIZADAS
- POTENCIAIS

EQUIPAMENTOS DE IÇAMENTO



GESTÃO

- Seguro para os equipamentos

- Seguro de Vida para os trabalhadores

- Institucionalizar / Sistematizar os Procedimentos de Combate ao Risco e as Emergências / Comitê Gestor de Riscos

MANUTENÇÃO

- Monitoramento do Vento pelo Equipamento de Içamento

- Sistema de Ancoragem no Equipamento de Guindar / Içar

- Plano de manutenção e contingência dos equipamentos

- Monitoramento do Vento nas Praças de Carga e na Área Portuária/Operacional

- Sistema de Alerta para Segurança das Pessoas

- Instalar Equipamentos - Anemômetro/Estação Meteorológica

PLANEJAMENTO

- Plano de Emergência

- Base de Emergência Contratada

ARMAZÉNS



PLANEJAMENTO

● **Novo armazém, em área com menos risco de erosão e alagamento, com tamanho otimizado**

● **Plano de contingência**

○ Plano de emergência

PÁTIO



GESTÃO

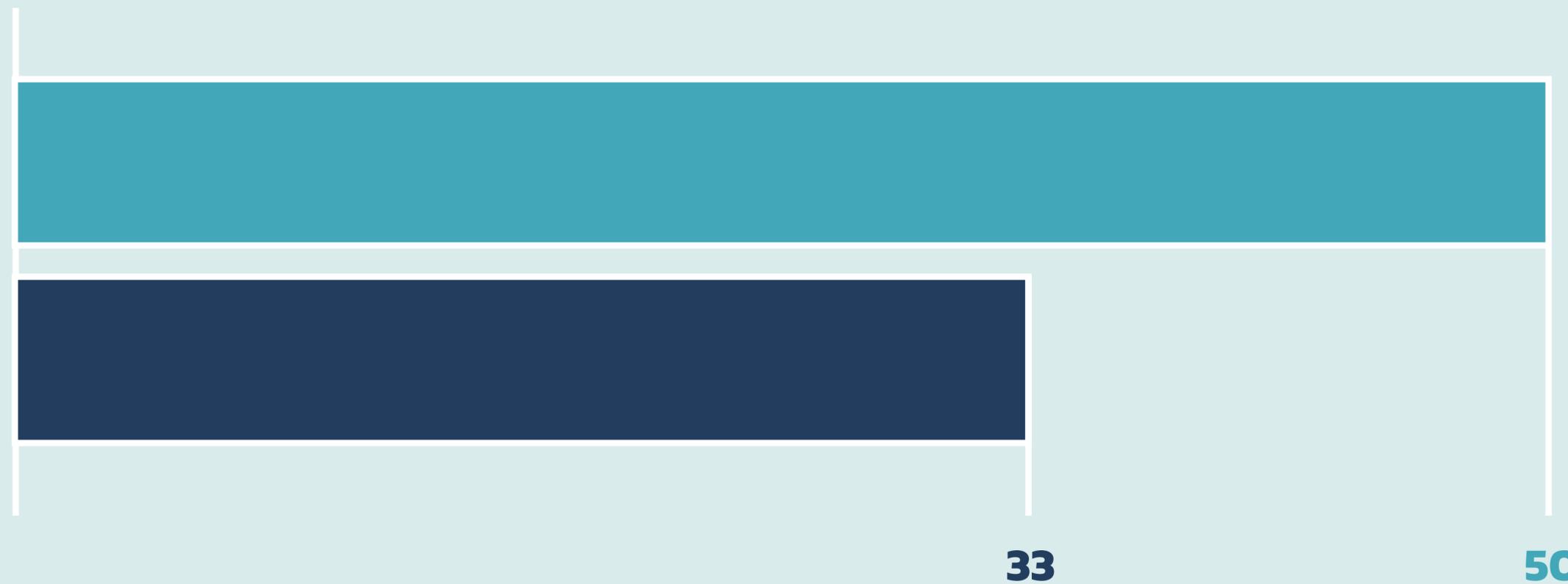
- Contrato com Empresa de Emergência (Base de Emergência Ambiental)
- Contrato de limpeza e desentupimento da drenagem
- Rede de Parcerias com Atores Articulados exclusivamente para Emergências
- Parcerias entre instituições para Monitoramento e Troca de Experiências
- Seguro Patrimonial
- Retirada das Cargas
- Contratação de Empresa para Manutenção e Reparo da Pavimentação
- Sala de Crise
- Sala de Crise Alternativa – materiais perigosos (P) Convênio com a Univali

MANUTENÇÃO

- Monitoramento das Condições Climáticas, Chuvas e Cheias
- Uso dos EPIs Exclusivos para Áreas Alagadas/ Emergência
- Implantação de um Sistema de Geradores

PLANEJAMENTO

- Licença Ambiental para Projeto de Drenagem Aprovada
- Planos de Emergência considerando cenários de enchente
- Implementação e Execução do Novo Projeto / Sistema de Drenagem
- Adequação das Subestações e Geradores
- Aprimorar Sistema de Drenagem
- Implementação de Rede de Hidrantes na Área Portuária / Combate à Incêndios
- Plano de contingência para materiais perigosos
- Plano de contingência para Sala de Crise Alternativa – materiais perigosos



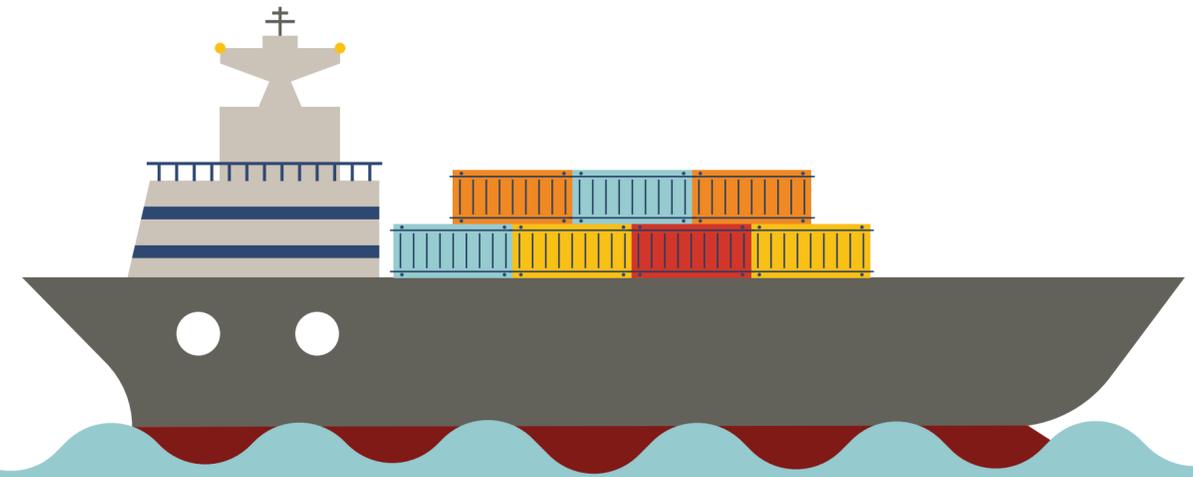
MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO IDENTIFICADAS



MEDIDAS DE ADAPTAÇÃO REALIZADAS / EM ANDAMENTO



Com base na **análise de risco realizada**, é possível verificar se as **infraestruturas portuárias** quem sofrem interação com os **eventos climáticos** recebem os recursos necessários de forma a praticar corretamente o **controle e monitoramento** de seus indicadores de risco, bem como a locação dos **investimentos** necessários para sua **segurança**.



OBRIGADO!