Agência Nacional de Transportes Aquaviários

Gerência de Regulação Portuária - GRP/SRG

RELATÓRIO DE AIR PRELIMINAR - MINUTA

Data: 14/08/2026	Área: GRP	Versão: Preliminar
Palavras-chave: inventário de GEE	Processos relacionados: -	AIR relacionadas: -
Assunto: Tema 3.9 - Coleta de dados para inventário de emissão de gases do efeito estufa (GEE) no sistema portuário		

ÍNDICE

1. SUMÁRIO EXECUTIVO

2. INTRODUÇÃO

- **2.1.** Apresentação do tema e desenvolvimentos iniciais
- **2.2.** Objeto e escopo da AIR
- **2.3.** Organização do relatório de AIR

3. IDENTIFICAÇÃO, CONTEXTUALIZAÇÃO E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

- **3.1.** Contextualização institucional
- **3.2.** Identificação do problema
- **3.3.** Contextualização da situação-problema e definição do problema regulatório
- **3.4.** Problema regulatório consolidado

4. IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES OU GRUPOS AFETADOS PELO PROBLEMA REGULATÓRIO

5. IDENTIFICAÇÃO DA BASE LEGAL

6. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

7. MAPEAMENTO DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

- **7.1.** Objetivos e objeto
- **7.2.** Austrália
- **7.3.** Estados Unidos
- **7.4.** União Europeia
- **7.5.** Região do Mar Báltico
- **7.6.** China
- **7.7.** Singapura

7.8. Considerações gerais
7.10. Comparação com o contexto brasileiro

8. DESCRIÇÃO DAS POSSÍVEIS ALTERNATIVAS DE AÇÃO E SEUS POSSÍVEIS IMPACTOS

8.1. Descrição analítica das alternativas
8.2. Sistematização das características das alternativas

8.2.1. Alternativa 1: Não ação (*Status Quo*)
8.2.2. Alternativa 2: Regulação Mínima – Obrigação de Reporte
8.2.3. Alternativa 3: Padronização Metodológica Nacional
8.2.4. Alternativa 4: Padronização Metodológica + Sistema Informatizado de Reporte
8.2.5. Alternativa 5: Padronização Metodológica + Auditoria
8.2.6. Alternativa 6: Padronização Metodológica + Sistema Informatizado + Auditoria

9. COMPARAÇÃO E ESCOLHA DAS ALTERNATIVAS DE AÇÃO CONSIDERADAS

9.1. Descrição do método
9.2. Considerações sobre a Prática Recomendada
9.3. Fase 1: Estruturação

9.3.2. Critério I – Comparabilidade das Informações
9.3.3. Critério II – Confiabilidade das Informações
9.3.4. Critério III – Capacidade Institucional
9.3.5. Critério IV – Viabilidade da Implementação
9.3.6. Critério V – Agilidade da Implementação

9.4. Fase 2: Avaliação
9.5. Fase 3: Recomendação
9.6. Análise de Sensibilidade
9.7. Abordagem dos riscos envolvidos na avaliação e comparação

10. ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO

10.1. Descrição do modelo
10.2. Instrumentos e Iniciativas

10.2.1. Estruturação das ações necessárias
10.2.2. Prazos de vacância e vigência
10.2.3. Comunicação e sensibilização

10.3. Recursos Internos

10.3.1. Provisão de recursos para efetivação
10.3.2. Ajustes organizacionais

10.4. Recursos Externos

10.4.1. Coordenação com órgãos e instituições
10.4.2. Obtenção de dados e informações

10.5. Detalhamento da implementação em etapas

10.5.2. Fase 1 – Referencial Técnico e Implementação Voluntária
10.5.3. Fase 2 – Obrigação de Reporte Padronizado
10.5.4. Fase 3 – Auditoria Independente dos Inventários
10.5.5. Fase 4 – Possível Evolução Regulatória Futura

10.6. Mecanismos de incentivo (*nudges*)

11. ESTRATÉGIA DE FISCALIZAÇÃO

11.1. Princípios gerais
11.2. Implementação escalonada

12. ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO

13. CONCLUSÃO

14. REFERÊNCIAS

1. 1. SUMÁRIO EXECUTIVO

1.1. A Agência Nacional de Transportes Aquaviários (Antaq), no âmbito da Agenda Regulatória 2025-2028, incluiu o tema “Coleta de dados para inventário de emissão de gases de efeito estufa (GEE) no sistema portuário”, em alinhamento ao Planejamento Estratégico da Agência e às diretrizes nacionais voltadas à sustentabilidade ambiental, à transição energética e ao enfrentamento das mudanças climáticas.

1.2. A presente Análise de Impacto Regulatório (AIR) foi elaborada com o objetivo de avaliar alternativas para enfrentar a atual incapacidade de gestão sobre emissões do setor portuário. A ausência de uma base de dados ampla e confiável limita a capacidade de monitoramento do desempenho ambiental do setor, dificulta a elaboração de inventários consistentes e reduz a disponibilidade de evidências para subsidiar decisões regulatórias e políticas públicas.

1.3. Para a comparação das alternativas regulatórias foi adotada análise multicritério, utilizando o método *Analytic Hierarchy Process* (AHP), considerado adequado para apoiar a tomada de decisão em problemas regulatórios que envolvem múltiplos objetivos e diferentes dimensões de impacto.

1.4. As alternativas analisadas abrangeram desde a manutenção da situação atual até modelos mais estruturados de reporte de informações. Os resultados obtidos indicaram que a alternativa Padronização + Auditoria apresenta o melhor desempenho para atingir os objetivos regulatórios identificados, ao combinar requisitos padronizados de reporte com mecanismos de verificação da qualidade das informações prestadas pelos agentes regulados. Considerando os impactos operacionais e os custos associados à implementação da medida, a adoção da solução poderá ocorrer de forma gradual e em etapas, conforme será detalhado na Seção 11 desta AIR.

1.5. A proposta será submetida a mecanismos de participação social ao longo do processo regulatório, incluindo consulta pública da futura minuta normativa e tomada de subsídios deste relatório de AIR, permitindo que agentes regulados, entidades representativas, especialistas e demais interessados contribuam para o aperfeiçoamento das análises e da solução regulatória proposta.

1.6. Em síntese, a alternativa recomendada busca estruturar uma base nacional de informações confiáveis sobre emissões de GEE no sistema portuário, fortalecendo a atuação regulatória da Antaq, ampliando a disponibilidade de dados para a formulação de políticas públicas e apoiando a evolução sustentável do setor portuário brasileiro.

2. INTRODUÇÃO

2.1. Apresentação do tema e desenvolvimentos iniciais

2.1.1. O presente trabalho refere-se ao Tema 3.9 - Coleta de dados para inventário de emissão de gases de efeito estufa (GEE) no sistema portuário, integrante da Agenda Regulatória Antaq 2025-2028, inserido no Eixo Temático Instalações Portuárias. O tema foi incluído na Agenda Regulatória em sua 2ª revisão, e em alinhamento ao Planejamento Estratégico da Agência para o período 2025-2028, que estabelece, entre seus resultados-chave, a implementação da coleta anual de dados para inventário de carbono do setor portuário.

2.1.2. Conforme definido na Agenda Regulatória, o tema tem por objetivo disciplinar o fornecimento de informações periódicas, consistentes e padronizadas pelos terminais portuários sobre

consumo energético e emissões de gases de efeito estufa (GEE), de forma a subsidiar inventários nacionais, decisões regulatórias e políticas públicas voltadas à sustentabilidade ambiental.

2.1.3. A presente Análise de Impacto Regulatório foi elaborada em observância à Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019, ao Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020, à Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019, ao Manual da Agenda Regulatória da Antaq, ao Plano de Trabalho aprovado para o desenvolvimento do Tema 3.9 (SEI nº 2834718) e ao Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório do Governo Federal, além das demais normas aplicáveis à matéria.[1]

2.1.4. Importa registrar que, até o momento da elaboração deste relatório preliminar de AIR, ainda não foi realizada participação social formal sobre o tema. Nos termos do Plano de Trabalho aprovado, está prevista a realização de Tomada de Subsídios durante a fase de desenvolvimento da AIR, bem como posterior Consulta Pública da proposta normativa, permitindo a participação dos agentes regulados, entidades representativas, órgãos governamentais, especialistas e demais interessados. Adicionalmente, será submetida à apreciação social a própria minuta da AIR, visando ao aprimoramento das análises realizadas e da solução regulatória proposta.

2.1.5. Como etapa preparatória para o desenvolvimento deste trabalho, durante os meses de junho e julho de 2026, foram realizadas oficinas de Análise de Impacto Regulatório, totalizando mais de 12 horas de discussões e atividades destinadas à identificação do problema regulatório, à definição dos objetivos da intervenção regulatória, à construção das alternativas de ação e à aplicação da metodologia de análise multicritério. As oficinas contaram com a participação de servidores das principais unidades técnicas envolvidas na temática: Gerência de Recursos e de Apoio Técnico – GRAT/SFC; Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade - GMS/SESGI; Gerência de Regulação Portuária – GRP/SRG; além de representante da Diretoria (D1), Diretoria responsável pela relatoria do tema.

2.1.6. As oficinas fazem parte da estratégia adotada pela Superintendência de Regulação - SRG para aprimorar a qualidade das análises produzidas e constituíram o principal fórum de discussão para estruturação das alternativas analisadas neste relatório.

2.2. Objeto e escopo da AIR

2.2.1. A presente Análise de Impacto Regulatório tem por objeto a avaliação de alternativas regulatórias destinadas a disciplinar a coleta, a padronização, o reporte e a verificação de informações relacionadas às emissões de gases de efeito estufa (GEE) no sistema portuário brasileiro. O foco da análise está concentrado na construção de mecanismos institucionais capazes de assegurar a produção periódica de informações comparáveis, confiáveis e rastreáveis pelos agentes regulados, de forma a subsidiar a atuação regulatória da Antaq, a elaboração de inventários setoriais e a formulação de políticas públicas relacionadas à sustentabilidade ambiental.

2.2.2. Nesse contexto, integram o escopo desta AIR a definição dos requisitos de reporte das informações, a adoção de metodologia padronizada para elaboração dos inventários, os mecanismos de verificação da qualidade dos dados produzidos, a estruturação da linha de base nacional de emissões do setor portuário e os instrumentos necessários para ampliar a capacidade institucional da Antaq de monitorar, avaliar e acompanhar a evolução das emissões de gases de efeito estufa ao longo do tempo.

2.2.3. Não constituem objeto desta AIR a imposição de metas obrigatórias de redução de emissões, a definição de limites de emissão para os agentes regulados, a exigência de tecnologias específicas de descarbonização, a certificação ambiental das instalações portuárias ou qualquer mecanismo regulatório destinado diretamente à redução das emissões de gases de efeito estufa. Tais temas envolvem instrumentos regulatórios distintos e extrapolam o escopo do presente projeto regulatório. A eventual redução das emissões de gases de efeito estufa poderá ocorrer como consequência indireta da regulamentação proposta, na medida em que a maior disponibilidade de informações tende a ampliar a transparência, a capacidade de monitoramento, a identificação de oportunidades de melhoria e a efetividade das políticas de descarbonização.

2.2.4. Também não constitui objeto desta AIR a elaboração da metodologia em si a ser utilizada para calcular as emissões de GEE em portos. A metodologia padronizada a que esta norma se refere será

aquela desenvolvida no âmbito do projeto já em andamento, com participação da Antaq e ABNT, que terá como produto a "Prática Recomendada", esta sim com todo o detalhamento metodológico e técnico necessário à elaboração dos inventários.

2.3. Organização do relatório de AIR

2.3.1. O presente Relatório Preliminar de Análise de Impacto Regulatório foi estruturado de forma a apresentar, em sequência lógica, os elementos que subsidiaram o desenvolvimento do Tema 3.9 da Agenda Regulatória 2025-2028 da Antaq e os resultados alcançados nesta etapa da análise, observando a metodologia institucional de AIR adotada pela Agência, as diretrizes estabelecidas no Decreto nº 10.411, de 2020, e o estágio de execução previsto no respectivo Plano de Trabalho.

2.3.2. Após esta Introdução, o **Capítulo 3** apresenta a identificação, contextualização e definição do problema regulatório. O capítulo recupera a origem do tema na Agenda Regulatória, aborda os fatores institucionais que motivaram sua inclusão, contextualiza o cenário nacional e internacional relacionado aos inventários de emissões de gases de efeito estufa e consolida o problema regulatório identificado durante as oficinas de AIR. São também apresentadas a árvore do problema, suas causas principais e as consequências associadas à insuficiência de mecanismos institucionais para obtenção, padronização, verificação e consolidação de dados sobre emissões de GEE no sistema portuário brasileiro.

2.3.3. O **Capítulo 4** identifica os agentes diretamente e indiretamente impactados pelo problema regulatório, abrangendo administrações portuárias, terminais portuários, órgãos governamentais, operadores logísticos, investidores e demais grupos afetados pela disponibilidade e qualidade das informações ambientais produzidas pelo setor.

2.3.4. No **Capítulo 5** são apresentadas as competências constitucionais, legais e regulatórias que conferem à Antaq legitimidade para disciplinar a coleta e o reporte de dados relacionados às emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário.

2.3.5. O **Capítulo 6** apresenta a definição dos objetivos da intervenção regulatória, construídos a partir da árvore do problema desenvolvida durante as oficinas de AIR. São apresentados o objetivo fundamental e os respectivos objetivos-meio, explicitando a relação entre os resultados pretendidos pela intervenção e os fatores identificados como determinantes do problema regulatório.

2.3.6. O **Capítulo 7** reúne o mapeamento da experiência internacional, contemplando iniciativas observadas na Austrália, Estados Unidos, União Europeia e países asiáticos, além da experiência específica dos portos da região do Mar Báltico. O capítulo busca identificar práticas regulatórias, metodologias de inventário e desafios enfrentados internacionalmente, examinando sua aplicabilidade ao contexto brasileiro e contribuindo para a construção das alternativas de ação posteriormente avaliadas.

2.3.7. Os **Capítulos 8 e 9** constituem o núcleo analítico do relatório. O **Capítulo 8** descreve as alternativas regulatórias consideradas para o enfrentamento do problema identificado, incluindo a alternativa de não ação (*status quo*) e os diferentes níveis de padronização, reporte, auditoria e suporte tecnológico discutidos durante as oficinas de AIR. O **Capítulo 9** apresenta a comparação das alternativas por meio da metodologia multicritério *Analytic Hierarchy Process* (AHP), detalhando a estruturação dos critérios de decisão, a atribuição de pesos relativos, a análise de sensibilidade e a justificativa técnica que conduz à seleção preliminar da alternativa regulatória recomendada.

2.3.8. Por fim, os **Capítulos 10, 11 e 12** apresentam as estratégias de implementação, fiscalização e monitoramento da alternativa selecionada. São descritas as ações necessárias à efetivação da regulamentação, os recursos internos e externos envolvidos, a estratégia de implementação gradual proposta, os mecanismos de fiscalização orientados pela regulação responsiva e os indicadores sugeridos para acompanhamento da efetividade da intervenção regulatória. O **Capítulo 13** consolida as conclusões da AIR preliminar, sintetizando os resultados alcançados nesta etapa e os encaminhamentos propostos para a continuidade do tema no âmbito da Agenda Regulatória da Antaq.

3. IDENTIFICAÇÃO, CONTEXTUALIZAÇÃO E DEFINIÇÃO DO PROBLEMA

3.1. Contextualização institucional

3.1.1. A preocupação com a coleta de dados de inventário de carbono surge como potencial problema regulatório no Despacho CGGR (SEI nº 2660448) , em referência direta ao Objetivo Estratégico 1 da Antaq: "Promover a transição para um setor aquaviário mais sustentável e resiliente".

3.1.2. A Nota Técnica SRG 144 (SEI nº 2682645), por sua vez, informa:

> A justificativa para a inclusão do tema baseia-se em fatores complementares. Destaca-se o alinhamento direto ao planejamento estratégico da Antaq, que estabelece como prioridade a promoção de um setor portuário mais sustentável e resiliente, sendo o inventário de emissão de gases do efeito estufa (GEE) no sistema portuário um instrumento concreto para viabilizar essa diretriz. A medida também é fundamental para que o Brasil cumpra compromissos internacionais, em especial no âmbito do Acordo de Paris, fortalecendo sua credibilidade externa. Além disso, ao dispor de inventários confiáveis, os portos brasileiros ganham competitividade frente às exigências crescentes de transparência ambiental nos mercados globais. A padronização de dados permitirá comparabilidade entre terminais, favorecendo a difusão de boas práticas, a inovação e a melhoria contínua. Por fim, a iniciativa ampliará a segurança regulatória da Antaq e trará benefícios à sociedade ao reforçar a transparência, a sustentabilidade e a eficiência do setor portuário nacional.

3.1.3. Assim, em 16/10/2025, foi assinado o Acórdão 677 (SEI nº 2706033), que aprovou a alteração da Agenda Regulatória da Antaq, que passou a contar com o tema 3.9[2]:

3.9. Coleta de dados para inventário de emissão de gases do efeito estufa (GEE) no sistema portuário	2026
O objetivo é disciplinar o fornecimento de informações periódicas, consistentes e padronizadas pelos terminais portuários sobre consumo energético e emissões de gases de efeito estufa (GEE), para subsidiar inventários nacionais, decisões regulatórias e políticas públicas voltadas à sustentabilidade.	

Figura 1. Item 3.9 na Agenda Regulatória 2025-2028 da Antaq[2]

3.1.4. Finalmente, após ajustes de cronograma propostos pela Coordenadoria-Geral de Governança Regulatória (CGGR), foi formalizado e aprovado o Plano de Trabalho (SEI nº 2834718), e tiveram seguimento os trabalhos técnicos de desenvolvimento do item da agenda.

3.2. Identificação do problema:

3.2.1. Em conformidade com o Plano de Trabalho aprovado para o desenvolvimento do Tema 3.9 da Agenda Regulatória Antaq 2025-2028, foram realizados levantamentos técnicos, análises documentais e discussões internas com as unidades organizacionais da Agência relacionadas à temática ambiental, com o objetivo de subsidiar a identificação do problema regulatório e de suas possíveis causas e consequências.

3.2.2. Os trabalhos iniciais envolveram a análise do Planejamento Estratégico da Antaq 2025-2028, da Agenda Regulatória, da Política Nacional sobre Mudança do Clima, de referências metodológicas nacionais e internacionais relacionadas a inventários de emissões de gases de efeito estufa e de experiências observadas em administrações portuárias e organismos internacionais que desenvolvem iniciativas voltadas à descarbonização do setor portuário.

3.2.3. Durante as oficinas de Análise de Impacto Regulatório, realizadas no âmbito deste projeto, foram discutidas as necessidades regulatórias associadas à obtenção de informações sobre emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário brasileiro, bem como as dificuldades enfrentadas pela Administração Pública para monitorar, avaliar e acompanhar a evolução do desempenho ambiental do setor. Nessas oficinas foram identificadas as principais causas, consequências e relações de causalidade associadas ao problema regulatório, culminando na elaboração da árvore de problema e dos objetivos apresentados neste relatório.

3.2.4. As discussões evidenciaram que o desafio regulatório não se limita à inexistência de inventários de emissões em determinados portos ou terminais. O problema possui natureza mais ampla e está associado à ausência de mecanismos regulatórios capazes de assegurar a obtenção contínua, padronizada, auditável e comparável de informações necessárias para a construção de inventários setoriais confiáveis.

3.3. Contextualização da situação-problema e definição do problema regulatório

3.3.1. Conforme descrito na Agenda Regulatória Antaq 2025-2028, o objetivo deste projeto regulatório consiste em disciplinar a coleta de informações sobre consumo energético e emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário brasileiro, de forma a subsidiar inventários nacionais, decisões regulatórias e políticas públicas relacionadas à sustentabilidade ambiental. Esse projeto regulatório tem aderência na tendência de comportamento de diversos governos e organismos em países de todo o mundo sobre o tema.

3.3.2. A crescente preocupação com as mudanças climáticas tem levado governos, organismos internacionais e agentes econômicos a adotarem medidas destinadas à redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e à ampliação da transparência das informações ambientais.

3.3.3. Nesse sentido, em 1998 foi criado o *GHG Protocol*, uma iniciativa para padronização das metodologias de medição de emissões de GEE, sob administração do *World Resources Institute* (WRI) e do *World Business Council for Sustainable Development* (WBCSD). Apesar de algumas limitações, especialmente no que diz respeito à comparabilidade dos inventários de GEE gerados seguindo o GHG Protocol, ele segue sendo o padrão mais aceito mundialmente em diversos setores, privados e governamentais, para contabilização de emissão de GEE. As emissões, segundo o GHG Protocol, são divididas em três grandes escopos a serem monitorados pelas organizações[3][4]:

- **Escopo 1** - emissões diretas de GEE ligadas às atividades operacionais da organização;
- **Escopo 2** - emissões associadas à eletricidade, aquecimento e refrigeração;
- **Escopo 3** - emissões indiretas, de fontes fora do controle direto da organização, como cadeia de suprimentos, transporte de frete, uso ou descarte de produtos.

3.3.4. No setor de navegação marítima, a Organização Marítima Internacional (IMO) estabeleceu metas de descarbonização para a navegação internacional e tem incentivado o desenvolvimento de instrumentos de monitoramento e reporte de emissões como condição necessária para a formulação de políticas públicas e estratégias de mitigação baseadas em evidências[5].

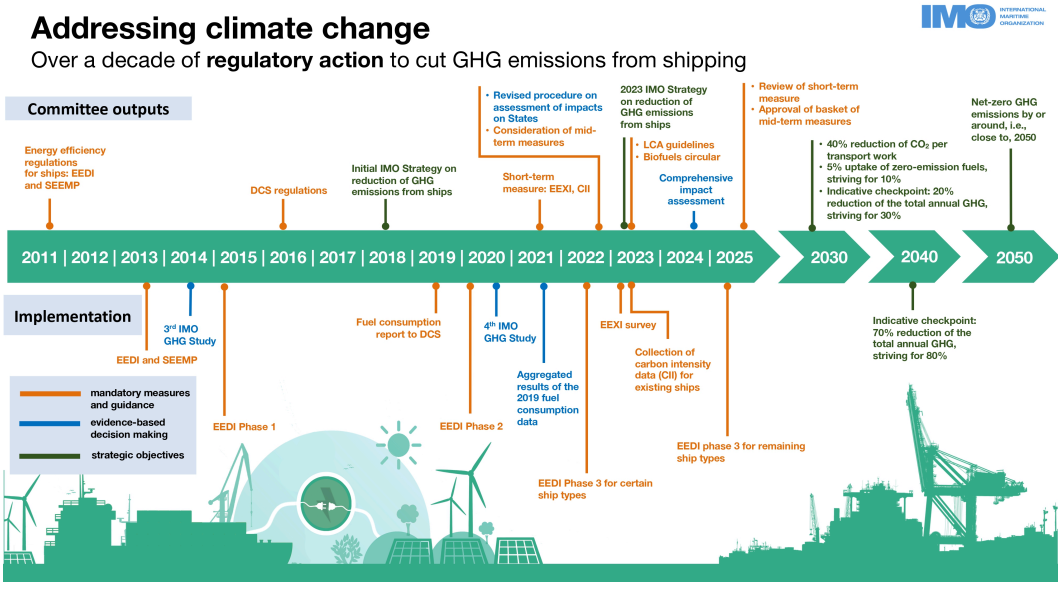


Figura 2. Extrato da política de descarbonização promovida pela Organização Marítima Internacional[6]

3.3.5. Nesse contexto, os portos também passaram a desempenhar papel cada vez mais relevante nas estratégias globais de descarbonização. Além das emissões associadas às embarcações durante sua estadia nos portos, as operações portuárias envolvem consumo significativo de energia elétrica, utilização de equipamentos movidos a combustíveis fósseis, circulação de veículos terrestres e outras atividades potencialmente emissoras de GEE. Por essa razão, organismos internacionais vêm desenvolvendo metodologias específicas para inventários de emissões portuárias e incentivando a adoção de sistemas estruturados de coleta e gestão de dados ambientais pelos portos.[7][8]

3.3.6. Observa-se, ainda, a consolidação de iniciativas internacionais voltadas à promoção da sustentabilidade portuária. Programas como o *World Ports Climate Action Program* (WPCAP, da IAPH) reúnem alguns dos principais portos do mundo com o objetivo de desenvolver padrões comuns, compartilhar boas práticas e apoiar a transição para operações portuárias de baixa emissão de carbono. Em comum, outras iniciativas como o WPCAP reconhecem que a elaboração de inventários de emissões depende da disponibilidade de informações periódicas, confiáveis e comparáveis obtidas junto aos operadores portuários e demais agentes envolvidos nas operações.[9][10]

3.3.7. Destacamos, ainda, um estudo de caso recente em que os autores indicam que a simples disponibilização de ferramentas de cálculo não é suficiente para assegurar a comparabilidade dos inventários de emissões entre diferentes portos. O estudo envolveu a aplicação por sete portos do mar báltico de uma ferramenta desenvolvida pela Universidade de Oulu – Finlândia, para cálculo da pegada de carbono portuária, e a conclusão é de que os inventários produzidos não eram plenamente comparáveis entre si. Esses achados demonstram que a ausência de requisitos regulatórios claros para coleta, padronização e verificação dos dados constitui obstáculo relevante mesmo em contextos institucionais altamente desenvolvidos, reforçando a importância da presente iniciativa regulatória.[11]

3.3.8. Apesar da crescente relevância atribuída ao tema da descarbonização portuária em âmbito nacional e internacional, verificou-se que a Antaq não dispõe atualmente de uma base estruturada e padronizada, com atualização periódica compulsória, de informações sobre emissões de gases de efeito estufa provenientes das instalações portuárias sob sua esfera regulatória. Em consequência, os dados existentes são incompletos, apresentam diferentes metodologias, níveis de detalhamento, critérios de contabilização e padrões de reporte, dificultando sua consolidação e utilização para fins regulatórios.

3.3.9. A ausência de informações comparáveis compromete a capacidade institucional da Agência de acompanhar a evolução do desempenho ambiental do setor, monitorar políticas de descarbonização, avaliar a efetividade de futuras intervenções regulatórias e produzir diagnósticos consistentes sobre a evolução das emissões portuárias ao longo do tempo.

3.3.10. As oficinas de AIR evidenciaram que essa situação decorre de um conjunto de fatores inter-relacionados. Dentre eles, destacam-se a inexistência de requisitos regulatórios uniformes para elaboração de inventários de emissões, a ausência de metodologia padronizada para coleta e reporte de dados, a dependência de informações produzidas por terceiros, as diferenças de maturidade institucional e ambiental entre os agentes regulados, a inexistência de mecanismos de verificação da qualidade dos dados reportados e a fragmentação das informações atualmente disponíveis.

3.3.11. Também foi identificada uma limitação temporal relevante. Os debates realizados demonstraram que o período disponível para implementação do resultado estratégico previsto pela Agência exige a construção célere de uma infraestrutura regulatória e informacional capaz de viabilizar a coleta periódica das informações necessárias ao acompanhamento das emissões do setor portuário.

3.3.12. Como consequência desse conjunto de fatores, verificam-se dificuldades para monitorar a execução de políticas públicas relacionadas à descarbonização do transporte aquaviário como um todo e, como enforque deste relatório, do setor portuário. Existem limitações à avaliação baseada em evidências das ações governamentais, obstáculos à conformidade com tendências internacionais de governança

climática e riscos associados à perda de competitividade de cadeias logísticas que poderão ser crescentemente demandadas a demonstrar seu desempenho ambiental.

3.4. Os debates realizados durante as oficinas permitiram consolidar o seguinte **problema regulatório**:

A insuficiência de mecanismos institucionais para obtenção, padronização, verificação e consolidação de dados sobre emissões de gases de efeito estufa impede a adequada gestão das emissões do setor portuário brasileiro, limitando a capacidade da Antaq de monitorar, avaliar e apoiar políticas públicas voltadas à descarbonização do setor.

3.4.1. A análise desenvolvida ao longo das oficinas indicou que esse problema apresenta características simultâneas de falha regulatória, decorrente da inexistência de requisitos uniformes de reporte e padronização das informações; falha informacional, resultante da assimetria e fragmentação dos dados disponíveis; falha institucional, associada à ausência de mecanismos estruturados de governança, monitoramento e verificação das informações de emissões reportadas pelos agentes regulados.

3.4.2. A relação entre causas, problema central e consequências identificadas encontra-se sintetizada na Árvore do Problema elaborada durante as oficinas de AIR, a qual serviu de fundamento para a construção dos objetivos regulatórios e para a avaliação das alternativas de ação discutidas nas seções subsequentes deste relatório.

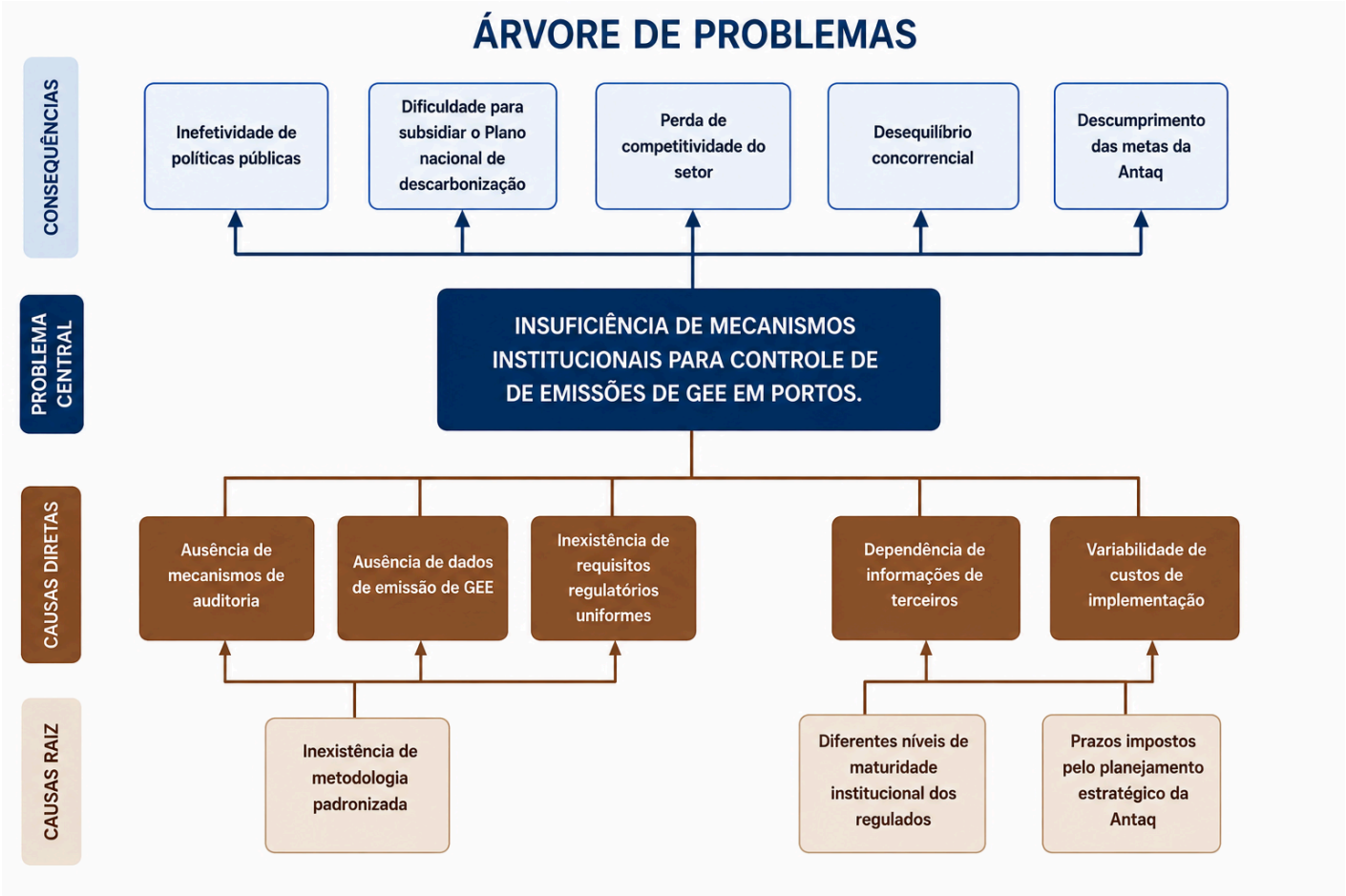


Figura 3. Árvore do problema

3.4.3. À vista do que foi apresentado e em consonância com os debates realizados ao longo das oficinas de AIR, foi possível identificar que o problema regulatório decorre, principalmente, dos seguintes fatores:

a) Ausência de dados sistemáticos sobre emissão de GEE no setor portuário;

b) Inexistência de metodologia padronizada para coleta e reporte de informações relacionadas às emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário;

c) Inexistência de requisitos regulatórios uniformes de incentivo ou de compulsoriedade para elaboração e reporte de inventários de emissões;

d) Ausência de mecanismos estruturados de verificação, validação ou auditoria das informações reportadas;

e) Variabilidade de custos de implementação de inventários;

f) Limitações temporais para implementação da infraestrutura regulatória necessária ao cumprimento dos objetivos estratégicos da Agência.

g) Dependência de informações produzidas por terceiros (armadores, transportadores terrestres, operadores portuários, etc.), especialmente aquelas relacionadas às emissões indiretas (Escopo 3 do *GHG Protocol*);

h) Diferentes níveis de maturidade institucional e de gestão ambiental entre os agentes regulados;

3.4.4. Tais fatores contribuem para a caracterização do seguinte problema regulatório central:

Insuficiência de mecanismos institucionais para obetenção, padronização, verificação e consolidação de dados de emissão de GEE em portos brasileiros.

3.4.5. Como consequências dessa situação, foram identificadas:

a) Dificuldades para subsidiar e monitorar a execução do Plano Nacional de Descarbonização Portuária e da Navegação;

b) Risco de inefetividade das políticas públicas de mitigação da emissão de GEE no setor de transportes aquaviários por falta de evidências para tomada de decisão;

c) Risco de descumprimento das metas estratégicas da Antaq relacionadas à sustentabilidade;

d) Riscos associados à perda de competitividade e ao surgimento de barreiras comerciais relacionadas à pegada de carbono das cadeias logísticas;

e) Desequilíbrio concorrencial e de conformidade no nível nacional entre os operadores portuários.

4. IDENTIFICAÇÃO DOS ATORES OU GRUPOS AFETADOS PELO PROBLEMA REGULATÓRIO

4.1. Nos estágios iniciais de identificação do problema regulatório e de mapeamento de suas causas e consequências, foram identificados diferentes impactos sobre os agentes envolvidos direta ou indiretamente na gestão, na produção, na utilização e na fiscalização de informações relativas às emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário brasileiro. As informações apresentadas nesta seção decorrem das oficinas de AIR, dos levantamentos técnicos realizados pela equipe do projeto e da análise da literatura especializada sobre inventários de emissões portuárias.

4.2. Inicialmente, a equipe de AIR identificou como principais agentes diretamente afetados pelo problema regulatório as administrações portuárias, os terminais portuários arrendados, os terminais de uso privado (TUPs), a própria Antaq e os demais órgãos governamentais responsáveis pela formulação, implementação e monitoramento de políticas públicas relacionadas à sustentabilidade e às mudanças climáticas.

4.3. As administrações portuárias e os operadores de instalações portuárias são os principais responsáveis pela geração, consolidação ou disponibilização das informações necessárias para a elaboração dos inventários de emissões. A inexistência de requisitos padronizados de reporte e verificação resulta em diferentes metodologias de cálculo, distintos níveis de detalhamento e limitações à comparabilidade dos dados produzidos pelo setor. No que diz respeito às Autoridades Portuárias, há inclusive previsão expressa na Lei 12.815/2013 de obrigação de fiscalização das operações portuárias zelando pelo respeito ao meio ambiente:[12]

> Art. 17. A administração do porto é exercida diretamente pela União, pela delegatária ou pela entidade concessionária do porto organizado.
>
> § 1º Compete à administração do porto organizado, denominada autoridade portuária:
>
> (...)
> VI - fiscalizar a operação portuária, zelando pela realização das atividades com regularidade, eficiência, segurança e respeito ao meio ambiente;

4.4. A Antaq é diretamente afetada pelo problema identificado, uma vez que a ausência de informações periódicas, consistentes e comparáveis limita sua capacidade de monitorar o desempenho ambiental do setor, avaliar políticas públicas, produzir diagnósticos regulatórios e subsidiar futuras decisões relacionadas à sustentabilidade, à eficiência energética e à descarbonização do sistema portuário.

4.5. Também foram identificados como agentes afetados o Ministério de Portos e Aeroportos, o Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, o Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação e demais órgãos governamentais que utilizam ou poderão utilizar informações sobre emissões portuárias para elaboração de inventários nacionais, definição de políticas climáticas e acompanhamento de compromissos ambientais assumidos pelo país.

4.6. De forma indireta, o problema regulatório afeta armadores, operadores logísticos, embarcadores, investidores, instituições financeiras e usuários da infraestrutura portuária, uma vez que a crescente incorporação de critérios ESG e de requisitos relacionados à pegada de carbono nas cadeias logísticas internacionais tem ampliado a demanda por informações ambientais confiáveis e comparáveis sobre os portos e terminais utilizados nas operações de comércio exterior.[13][14]

4.7. Por fim, a sociedade em geral também é afetada pela indisponibilidade de informações estruturadas sobre emissões portuárias, uma vez que tais dados constituem insumo relevante para a avaliação da efetividade das políticas públicas de mitigação das mudanças climáticas, para a transparência regulatória e para o acompanhamento da transição do setor portuário brasileiro para padrões mais sustentáveis de operação.[15]

Tabela 1. Agentes afetados pelo problema regulatório.

Agente	Tipo de impacto
Administrações portuárias	Direto
Terminais arrendados	Direto
Terminais de Uso Privado (TUPs)	Direto
Antaq	Direto
Ministérios e órgãos governamentais relacionados à agenda climática	Direto
Armadores e operadores logísticos	Indireto
Embarcadores e usuários dos portos	Indireto
Investidores e instituições financeiras	Indireto
Sociedade	Indireto

5. IDENTIFICAÇÃO DA BASE LEGAL

5.1. A base legal para a atuação da Antaq na disciplina da coleta de informações destinadas à elaboração de inventários de emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário decorre de normas constitucionais, legais e infralegais relacionadas às competências regulatórias da Agência, à gestão da infraestrutura portuária e à política nacional sobre mudanças climáticas.

5.2. Quanto à competência constitucional da União, destacam-se os dispositivos da Constituição Federal de 1988 relacionados à exploração e regulamentação dos transportes aquaviários e da infraestrutura portuária:[16]

> Art. 21. Compete à União:
>
> (...)
>
> XII - explorar, diretamente ou mediante autorização, concessão ou permissão:
>
> (...)
>
> d) os serviços de transporte ferroviário e aquaviário entre portos brasileiros e fronteiras nacionais, ou que transponham os limites de Estado ou Território;
>
> (...)
>
> f) os portos marítimos, fluviais e lacustres;
>
> (...)
>
> Art. 22. Compete privativamente à União legislar sobre:
>
> (...)
>
> X - regime dos portos, navegação lacustre, fluvial, marítima, aérea e aeroespacial;
>
> Art. 170. A ordem econômica, fundada na valorização do trabalho humano e na livre iniciativa, tem por fim assegurar a todos existência digna, conforme os ditames da justiça social, observados os seguintes princípios:
>
> (...)
>
> VI - defesa do meio ambiente, inclusive mediante tratamento diferenciado conforme o impacto ambiental dos produtos e serviços e de seus processos de elaboração e prestação;
>
> (...)
>
> Art. 225.
>
> Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

5.3. No âmbito infraconstitucional, destaca-se a Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001, que cria a Antaq e define suas competências regulatórias.[17]

> Art. 11. O gerenciamento da infra-estrutura e a operação dos transportes aquaviário e terrestre serão regidos pelos seguintes princípios gerais:
>
> (...)
>
> V – compatibilizar os transportes **com a preservação do meio ambiente, reduzindo os níveis de poluição sonora e de contaminação atmosférica, do solo e dos recursos hídricos**;
>
> (...)
>
> XI – ampliar a competitividade do País no mercado internacional;
>
> (...)
>
> Art. 12. Constituem diretrizes gerais do gerenciamento da infra-estrutura e da operação dos transportes aquaviário e terrestre:
>
> (...)
>
> V – promover a adoção de práticas adequadas de conservação e **uso racional dos combustíveis e de preservação do meio ambiente**;
>
> (...)
>
> Art. 20.
>
> São objetivos das Agências Nacionais de Regulação dos Transportes Terrestre e Aquaviário:

I - implementar, nas respectivas esferas de atuação, as políticas formuladas pelo Conselho Nacional de Integração de Políticas de Transporte, pelo Ministério dos Transportes e pela Secretaria de Portos da Presidência da República, nas respectivas áreas de competência, segundo os princípios e diretrizes estabelecidos nesta Lei;

(...)

Art. 23.

Constituem a esfera de atuação da Antaq:

(...)

II - os portos organizados e as instalações portuárias neles localizadas;

(...)

IV - as instalações portuárias de uso privativo.

Art. 27. Cabe à Antaq, em sua esfera de atuação:

(...)

I - promover estudos específicos de demanda de transporte aquaviário e de atividades portuárias;

(...)

IV – elaborar e editar normas e regulamentos relativos à prestação de serviços de transporte e à exploração da infra-estrutura aquaviária e portuária, garantindo isonomia no seu acesso e uso, assegurando os direitos dos usuários e fomentando a competição entre os operadores;

XIV - estabelecer normas e padrões a serem observados pelas administrações portuárias, concessionários, arrendatários, autorizatários e operadores portuários, nos termos da Lei na qual foi convertida a Medida Provisória nº 595, de 6 de dezembro de 2012;

(grifo meu)

5.4. Também constitui fundamento relevante o Decreto nº 4.122, de 13 de fevereiro de 2002, que aprova o Regulamento da Antaq.[18]

Art. 2º A Antaq tem por finalidade:

(...)

II - regular, supervisionar e fiscalizar as atividades de prestação de serviços de transporte aquaviário e de exploração da infra-estrutura portuária e aquaviária, exercidas por terceiros, com vistas a:

a) garantir a movimentação de pessoas e bens, em cumprimento a padrões de eficiência, segurança, conforto, regularidade, pontualidade e modicidade nos fretes e tarifas;

b) harmonizar os interesses dos usuários com os das empresas concessionárias, permissionárias, autorizadas e arrendatárias, e de entidades delegadas, preservado o interesse público;

5.5. No que se refere à temática ambiental e climática, destaca-se a Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009, que institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima (PNMC)[19]

Art. 5º São diretrizes da Política Nacional sobre Mudança do Clima:

X - a promoção da cooperação internacional no âmbito bilateral, regional e multilateral para o financiamento, a capacitação, o desenvolvimento, a transferência e a difusão de tecnologias e processos para a implementação de ações de mitigação e adaptação, incluindo a pesquisa científica, a observação sistemática e o intercâmbio de informações;

(...)

Art. 6º São instrumentos da Política Nacional sobre Mudança do Clima:

(...)

XIII - os registros, inventários, estimativas, avaliações e quaisquer outros estudos de emissões de gases de efeito estufa e de suas fontes, elaborados com base em informações e dados fornecidos

por entidades públicas e privadas;

5.6. No âmbito da governança regulatória, a elaboração da presente AIR observa os preceitos estabelecidos pela Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019, que dispõe sobre a gestão, a organização, o processo decisório e o controle social das agências reguladoras; pela Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019, que Institui a Declaração de Direitos de Liberdade Econômica; pelo Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020, que regulamenta a análise de impacto regulatório na Administração Pública Federal; pela Resolução-ANTAQ nº 40, de 2021, que instituiu regras e procedimentos para a elaboração da Agenda Regulatória da Agência; e pela Resolução-ANTAQ nº 55, de 2021, que estabelece critérios e procedimentos para a Análise de Impacto Regulatório.[20][21][22][23][24]

5.7. O tema encontra respaldo institucional na Agenda Regulatória Antaq 2025-2028 e no Planejamento Estratégico Antaq 2025-2028, que estabeleceram como objetivo estratégico a implementação da coleta anual de dados para inventário de carbono do setor portuário, conferindo aderência da presente iniciativa regulatória às diretrizes estratégicas da Agência.[2][25]

5.8. Por fim, merece destaque a Lei nº 15.042 de 11 de dezembro de 2024: em que pese essa Lei referir-se especificamente ao que ao Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE), deve haver complementariedade e convergência entre as estratégias e metodologias previstas para o inventário de GEE em portos e aquelas previstas para o comércio de emissões como um todo. A Lei nº 15.042/2024 não contraria as atribuições da Antaq nesse aspecto mas, sim, reforça a importância da disponibilidade de informações confiáveis, consistentes e verificáveis sobre emissões para subsidiar instrumentos econômicos e regulatórios relacionados à gestão climática:[26]

> Art. 8º O órgão gestor é a instância executora do SBCE, de caráter normativo, regulatório, executivo, sancionatório e recursal, ao qual compete:
>
> (...)
>
> II - definir as metodologias de monitoramento e regular a apresentação de informações sobre emissões, redução de emissões e remoção de GEE, observado o disposto nesta Lei e nas diretrizes do CIM;

5.9. Diante do exposto, conclui-se que o ordenamento jurídico confere à Antaq competência para disciplinar a coleta, a padronização e o reporte de informações relacionadas às emissões de gases de efeito estufa no âmbito do sistema portuário brasileiro, quando tais informações se mostrarem necessárias ao exercício de suas atribuições regulatórias, de fiscalização e de acompanhamento do desempenho do setor.

6. DEFINIÇÃO DOS OBJETIVOS

6.1. Em linhas gerais, a presente Análise de Impacto Regulatório tem por objetivo subsidiar a tomada de decisão da Diretoria Colegiada da Antaq quanto à adoção das medidas mais adequadas para enfrentar o problema da insuficiência de informações padronizadas, confiáveis e comparáveis sobre emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário brasileiro, observando os custos e impactos associados à sua implementação.

6.2. A partir da árvore do problema construída durante as oficinas de AIR, procedeu-se à identificação dos resultados desejados pela intervenção regulatória. Buscou-se, nesse processo, inverter a lógica das causas e consequências identificadas, de modo a estabelecer objetivos aderentes ao problema regulatório e às diretrizes estratégicas da Agência.

6.3. Nesse contexto, foi definido como objetivo fundamental da intervenção regulatória:

Contribuir para o cumprimento das metas nacionais de descarbonização e para o aumento da competitividade ambiental do sistema portuário brasileiro.

6.4. Para o alcance do objetivo fundamental, foram definidos os seguintes objetivos-meio:

a) Promover a comparabilidade, padronização e rastreabilidade das informações sobre emissões de gases de efeito estufa entre os diferentes agentes regulados;

b) Aumentar a confiabilidade, a disponibilidade e a transparência das informações de emissões de gases de efeito estufa utilizadas para o acompanhamento das emissões do

setor portuário;

c) Constituir uma linha de base nacional das emissões de gases de efeito estufa do sistema portuário brasileiro que permita acompanhar sua evolução ao longo do tempo;

d) Ampliar a capacidade institucional da Antaq de monitorar, avaliar e gerir as emissões de gases de efeito estufa do setor portuário brasileiro.

6.5. Os objetivos-meio definidos encontram-se diretamente relacionados às principais causas identificadas na árvore do problema. A promoção da padronização, comparabilidade e rastreabilidade busca reduzir a fragmentação metodológica atualmente observada entre os inventários existentes. O aumento da confiabilidade, disponibilidade e transparência das informações pretende assegurar maior qualidade e credibilidade aos dados utilizados em processos regulatórios e decisórios. A constituição de uma linha de base nacional permitirá a consolidação de informações setoriais e o acompanhamento da evolução das emissões ao longo do tempo. Por sua vez, o fortalecimento da capacidade institucional da Agência contribuirá para o monitoramento, a avaliação e a formulação de políticas públicas baseadas em evidências.

6.6. A relação entre o objetivo fundamental e os respectivos objetivos-meio pode ser observada na Figura 4 abaixo:



Figura 4. Representação visual da árvore de objetivos.

6.7. Os objetivos estabelecidos encontram-se alinhados ao Tema 3.9 da Agenda Regulatória Antaq 2025-2028 e ao Planejamento Estratégico da Agência para o período 2025-2028, especialmente no que se refere ao fortalecimento da sustentabilidade do setor portuário e à implementação da coleta

anual de dados para inventário de carbono, constituindo referência para a avaliação das alternativas regulatórias apresentadas nas seções subsequentes deste relatório.

7. MAPEAMENTO DA EXPERIÊNCIA INTERNACIONAL

7.1. Objetivos e objeto

7.1.1. A análise da experiência internacional teve por objetivo identificar como diferentes países, organismos setoriais e administrações portuárias vêm estruturando a coleta, a padronização e a divulgação de informações relacionadas às emissões de gases de efeito estufa (GEE) no setor portuário. Foram analisadas iniciativas governamentais, guias metodológicos, inventários portuários e estudos acadêmicos recentes que tratam especificamente da mensuração e gestão das emissões associadas às atividades portuárias.[27]

7.2. Austrália

7.2.1. Em 2025, a Ports Australia publicou o documento *Greenhouse Gas Emissions Inventory Guidance for Ports*, desenvolvido especificamente para apoiar os portos australianos na elaboração de inventários de emissões de GEE. O guia foi construído a partir de consultas ao setor e de referências nacionais e internacionais, com o objetivo de fornecer orientações padronizadas para definição de limites organizacionais, identificação de fontes emissoras, coleta de dados, cálculo e reporte de emissões dos escopos 1, 2 e 3.[28]

7.2.2. O documento parte do reconhecimento de que os portos constituem ambientes complexos para fins de contabilização de emissões, em razão da presença de múltiplos operadores, diferentes jurisdições e da participação de diversos agentes da cadeia logística. Por essa razão, a iniciativa australiana procurou estabelecer uma linguagem comum para o setor e promover maior consistência na elaboração dos inventários, inclusive envolvendo arrendatários, prestadores de serviço e demais usuários da infraestrutura portuária.[29]

7.3. Estados Unidos

7.3.1. Nos Estados Unidos, diversas autoridades portuárias realizam inventários periódicos de emissões como parte de suas estratégias de sustentabilidade e descarbonização. Entre os exemplos identificados, destacamos o Porto de Bellingham, no estado de Washington, que mantém inventários regulares de emissões desde 2019, atualizados periodicamente para monitorar a evolução das emissões associadas às suas operações.[30][31]

7.3.2. O caso do Porto de Bellingham evidencia a utilização dos conceitos do GHG Protocol para classificação das emissões em escopos 1, 2 e 3, bem como a preocupação com a definição clara das fronteiras organizacionais do inventário. O porto também passou a incorporar gradualmente novas categorias de emissões indiretas, incluindo deslocamentos de empregados, emissões de embarcações e consumo energético de instalações operadas por terceiros, demonstrando a tendência internacional de ampliação progressiva do escopo das informações coletadas.

7.4. União Europeia

7.4.1. A União Europeia vem consolidando, ao longo dos últimos anos, uma agenda ampla de descarbonização do transporte marítimo e das atividades portuárias, alinhada aos objetivos do *European Green Deal* e do pacote regulatório *Fit for 55*. Nesse contexto, através de projetos como o *Blue Ports*, portos europeus passaram a desempenhar papel central na transição para uma economia de baixo carbono, sendo incentivados a desenvolver mecanismos de monitoramento, reporte e gestão das emissões de gases de efeito estufa associadas às suas operações e às atividades logísticas que ocorrem em seu entorno.[32][33][34]

7.4.2. Os relatórios anuais da European Sea Ports Organisation (ESPO) indicam que a mudança climática permanece como a principal prioridade ambiental dos portos europeus. Em resposta a esse cenário, diversos portos passaram a elaborar inventários periódicos de emissões e a utilizar esses instrumentos como base para definição de metas de redução, investimentos em eletrificação de equipamentos, fornecimento de energia elétrica em cais (*shore power*), combustíveis alternativos e outras medidas de descarbonização.[35]

7.4.3. A experiência europeia também evidencia a importância da padronização metodológica. Embora exista ampla disseminação de inventários de emissões entre os portos da região, estudos recentes demonstram que diferenças nos critérios de contabilização, nas fronteiras organizacionais adotadas, nos fatores de emissão utilizados e na disponibilidade de dados podem comprometer a comparabilidade dos resultados obtidos. Essas constatações motivaram o desenvolvimento de iniciativas voltadas à harmonização das metodologias de cálculo e reporte utilizadas pelos portos europeus.[36]

7.4.4. Destaca-se, nesse contexto, a atuação da European Sea Ports Organisation (ESPO) e da International Association of Ports and Harbors (IAPH) na promoção de boas práticas relacionadas à elaboração de inventários de emissões, à governança de dados ambientais e à utilização de indicadores padronizados de sustentabilidade portuária. A experiência europeia sugere que a existência de processos estruturados de coleta de dados constitui elemento essencial para a formulação de políticas públicas, o acompanhamento de metas de descarbonização e a avaliação do desempenho ambiental do setor portuário.[9][35]

7.5. Região do Mar Báltico

7.5.1. A experiência dos portos da região do Mar Báltico constitui uma referência internacional relevante para a presente AIR, por tratar especificamente da elaboração de inventários de emissões de gases de efeito estufa em ambientes portuários. No estudo *Methods for Calculating Greenhouse Gas Emissions in the Baltic Sea Ports: A Comparative Study*, foram analisados sete portos da região: Rauma, Pori e Mariehamn (Finlândia), Norrköping e Oxelösund (Suécia), Tallinn (Estônia) e Riga (Letônia). Todos os portos utilizavam a ferramenta EVISA (*Environmental Impact Assessment Tool*), desenvolvida pela Universidade de Oulu, na Finlândia, com o objetivo de apoiar a elaboração de inventários de emissões portuárias compatíveis com os conceitos do GHG Protocol.[11]

7.5.2. A ferramenta EVISA foi concebida para permitir a contabilização das emissões dos escopos 1, 2 e 3 por meio de uma planilha estruturada contendo diferentes categorias de fontes emissoras, tais como embarcações, equipamentos de movimentação de cargas, veículos rodoviários, transporte ferroviário, consumo de energia elétrica, combustíveis, resíduos, uso de água e equipamentos de construção. A metodologia pressupõe que os dados sejam coletados pelos próprios portos e posteriormente inseridos manualmente na ferramenta para cálculo das emissões em toneladas de CO_2 equivalente.

7.5.3. As conclusões do estudo são particularmente relevantes para a presente AIR. Os autores verificaram que a adoção da ferramenta EVISA, por si só, não foi suficiente para assegurar a comparabilidade dos inventários produzidos pelos sete portos analisados. Embora todos utilizassem a mesma estrutura metodológica básica, diferenças na interpretação das instruções, na disponibilidade de dados, nos critérios de preenchimento, nas premissas adotadas e nos métodos de cálculo resultaram em inventários cujos resultados não podiam ser comparados de forma confiável. O estudo conclui que a comparabilidade das emissões portuárias depende não apenas da existência de uma ferramenta comum, mas também da adoção de critérios padronizados de coleta de dados, definição de fronteiras organizacionais, utilização de fatores de emissão harmonizados e mecanismos de governança capazes de reduzir a discricionariedade dos usuários durante a elaboração dos inventários. Nesse sentido, os autores destacam a necessidade de metodologias mais uniformes e alinhadas a referências internacionais como o GHG Protocol, as diretrizes do IPCC e a ISO 14064.

7.6. **China**

7.6.1. A China vem ampliando significativamente os esforços voltados à mensuração e redução das emissões associadas às atividades portuárias, em consonância com sua estratégia nacional de neutralidade de carbono. Os grandes portos chineses têm investido em sistemas digitais de monitoramento ambiental, eletrificação de equipamentos de movimentação de cargas e utilização de energia de fonte renovável, acompanhados pela crescente necessidade de desenvolvimento de inventários de emissões capazes de subsidiar a tomada de decisão e o acompanhamento dos resultados obtidos.[27][37]

7.6.2. A literatura especializada identifica, contudo, que um dos desafios enfrentados pelos portos chineses é justamente a ausência de uniformidade na classificação das fontes de emissão e nos fatores de cálculo empregados por diferentes estudos e operadores. Em revisão recente da produção científica internacional sobre emissões portuárias, observou-se que divergências metodológicas e diferentes critérios de contabilização podem produzir resultados distintos para instalações portuárias com características semelhantes, dificultando análises comparativas e avaliações de desempenho ambiental.

7.7. **Singapura**

7.7.1. O Porto de Singapura, um dos mais movimentados do mundo, integra a sustentabilidade ambiental às suas estratégias de desenvolvimento de longo prazo. Nesse contexto, a Autoridade Marítima e Portuária de Singapura (Maritime and Port Authority - MPA) vem promovendo iniciativas relacionadas à digitalização, à eletrificação de equipamentos, à utilização de combustíveis de baixa emissão e ao monitoramento ambiental das operações portuárias. Tais iniciativas dependem da disponibilidade de dados consistentes sobre emissões e consumo energético, evidenciando a relevância dos sistemas de coleta e gestão de informações ambientais para o setor portuário.[38]

7.7.2. A experiência singapuriana demonstra que a transição para operações portuárias de menor intensidade carbônica está fortemente associada ao desenvolvimento de infraestrutura de dados, à integração dos diferentes agentes envolvidos nas operações portuárias e à construção de mecanismos permanentes de acompanhamento dos indicadores ambientais.

7.8. Em resumo, a experiência internacional analisada, abrangendo Austrália, Estados Unidos, União Europeia e importantes polos portuários asiáticos, demonstra convergência em torno da necessidade de construção de bases de dados ambientais consistentes, periódicas e comparáveis, capazes de subsidiar a elaboração de inventários de emissões e o acompanhamento das estratégias de descarbonização do setor portuário.

7.9. Também foi observado que, mesmo em contextos institucionais avançados em termos de governança e tecnologia, a comparabilidade dos inventários pode ser prejudicada pela ausência de procedimentos uniformes de coleta, reporte e verificação das informações. As experiências analisadas reforçam a importância de mecanismos regulatórios voltados à padronização metodológica, à rastreabilidade dos dados e ao fortalecimento da governança das informações utilizadas para a gestão das emissões portuárias. Pela comparação dos casos analisados, há fortes indícios de que a existência de uma metotlogia padronizada (como o *GHG protocol*), ou mesmo a disponibilização de ferramentas ou soluções tecnológicas (*EVISA Tool*), por si só não garantem a plena obtenção dos dados e a comparabilidade entre eles, se não estiverem associadas a uma regulação de obrigação de reporte nos moldes previstos pela autoridade competente.

7.10. Comparação com o contexto brasileiro

7.10.1. A análise comparativa evidencia que o Brasil segue reforçando sua política de sustentabilidade e controle de emissão de gases de efeito estufa, e que o planejamento estratégico da Antaq, materializado, no caso do setor portuário, no Item 3.9 da Agenda Regulatória 2024-2028, está

alinhado às tendências e boas práticas internacionais. Eventuais diferenças observadas residem muito mais na conjuntura nacional de meios e incentivos à implementação das políticas que nos objetivos e metodologias observadas internacionalmente.[39]

7.10.2. Semelhanças

7.10.2.1. Assim como ocorre internacionalmente, o contexto brasileiro é caracterizado pela crescente demanda por informações ambientais relacionadas às operações portuárias e pela necessidade de utilização dessas informações como suporte à formulação de políticas públicas e estratégias de descarbonização. De modo geral, é observada a utilização do GHG Protocol como referência metodológica para contabilização das emissões, que, no Brasil, vem sendo aprimorada através do Programa Brasileiro GHG Protocol. Também é observada de maneira consistente entre os diversos países e no contexto brasileiro a ampliação do interesse por emissões de escopo 3, especialmente aquelas associadas às embarcações e à cadeia logística. É comum nas discussões nacionais e internacionais o consenso de que é necessária a produção de inventários capazes de subsidiar metas de redução de emissões e estratégias de transição energética, e o reconhecimento de que a disponibilidade de dados confiáveis e comparáveis constitui pré-condição para a implementação de políticas de sustentabilidade portuária.[40][41]

7.10.3. Diferenças

7.10.3.1. Podemos apontar como particularidades do sistema portuário brasileiro em relação a alguns dos cenários internacionais avaliados o grau de autonomia financeira e administrativa de autoridades portuárias, o que pode influenciar a velocidade de implementação de novas exigências regulatórias. Também é relevante considerar nas comparações com outros países o histórico e maturidade institucional dos portos na elaboração e manutenção de inventários de emissões, especialmente no que se refere às emissões indiretas do Escopo 3, já que, especialmente em alguns países com maiores índices de desenvolvimento econômico, já há modelos e protocolos em uso ou em testes a mais tempo. Outro aspecto fundamental que, hoje, difere o Brasil de alguns casos analisados (mas também apresenta variabilidade no cenário internacional de modo geral) é a existência de diretrizes formais, programas permanentes de monitoramento ou exigências institucionais que induzem ou obrigam (especialmente Estados Unidos e Austrália) a elaboração regular dos inventários.

8. DESCRIÇÃO DAS POSSÍVEIS ALTERNATIVAS DE AÇÃO E SEUS POSSÍVEIS IMPACTOS

8.1. Descrição analítica das alternativas

8.1.1. Retomando a análise do problema regulatório e a construção da respectiva árvore do problema, foram identificadas como causas centrais da situação observada:

- inexistência de metodologia padronizada para coleta e reporte de informações relacionadas às emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário;
- inexistência de requisitos regulatórios uniformes de incentivo ou de compulsoriedade para elaboração e reporte de inventários de emissões;
- ausência de mecanismos estruturados de verificação, validação ou auditoria das informações reportadas;
- Variabilidade de custos de implementação de inventários;
- limitações temporais para implementação da infraestrutura regulatória necessária ao cumprimento dos objetivos estratégicos da Agência.
- dependência de informações produzidas por terceiros, especialmente aquelas relacionadas às emissões indiretas (Escopo 3 do *GHG Protocol*);
- diferentes níveis de maturidade institucional e de gestão ambiental entre os agentes regulados;

8.1.2. Considerando as causas identificadas, foram discutidas, no âmbito das oficinas de AIR, diferentes alternativas regulatórias para enfrentar o problema observado. As opções de ação foram

estruturadas de forma gradual, partindo de intervenções mínimas até modelos regulatórios mais abrangentes, permitindo avaliar diferentes níveis de intervenção da Agência.

8.1.3. A primeira alternativa consiste na manutenção da situação atual, considerando a futura disponibilização da Prática Recomendada para elaboração de inventários de emissões de gases de efeito estufa voltada ao setor portuário. Nesse cenário, a Agência atuaria apenas por meio da disponibilização do referencial técnico, sem estabelecer qualquer obrigação regulatória de reporte ou observância da metodologia proposta. A adoção da Prática Recomendada permaneceria inteiramente voluntária, cabendo a cada regulado decidir se elaborará inventários, qual metodologia utilizará e qual será a abrangência das informações reportadas. Dessa forma, a produção de informações continuaria dependente da iniciativa individual dos agentes regulados, preservando a flexibilidade atualmente existente, mas mantendo também as limitações associadas à baixa disponibilidade, heterogeneidade e comparabilidade dos dados.

8.1.4. A segunda alternativa representa o primeiro nível de intervenção regulatória propriamente dito. Diferentemente do *status quo*, passa a existir obrigação de envio periódico de inventários de emissões à Antaq. Entretanto, embora o reporte se torne obrigatório, os regulados continuariam livres para adotar metodologias reconhecidas internacionalmente de sua preferência, sem a imposição de critérios padronizados de contabilização. A principal diferença em relação à alternativa anterior é, portanto, a ampliação da disponibilidade de informações para a Agência e a constituição de um fluxo permanente de recebimento de dados. Por outro lado, a ausência de padronização metodológica faz com que persistam limitações relevantes de comparabilidade entre os inventários produzidos pelos diferentes regulados.

8.1.5. A terceira alternativa amplia o grau de intervenção regulatória ao estabelecer não apenas a obrigação de reporte, mas também a obrigatoriedade de elaboração dos inventários segundo uma metodologia comum. Nesse modelo, a Prática Recomendada passa a constituir a referência metodológica obrigatória para todo o setor regulado, definindo critérios mínimos de reporte, escopos aplicáveis, fatores de emissão, período-base e indicadores obrigatórios. Em comparação com as duas alternativas anteriores, o principal ganho decorre da maior uniformidade dos inventários produzidos, ampliando significativamente sua comparabilidade e permitindo a construção de uma linha de base nacional de emissões. Todavia, embora todos os regulados passem a utilizar a mesma metodologia, ainda não são introduzidos mecanismos adicionais para verificação independente das informações ou suporte tecnológico dedicado à recepção dos dados.

8.1.6. A quarta alternativa mantém todos os elementos da alternativa anterior e acrescenta a implementação de uma plataforma eletrônica nacional para recepção, armazenamento e tratamento dos inventários enviados pelos regulados. Nesse cenário, além da padronização metodológica obrigatória, a Antaq passaria a dispor de ferramenta específica para consolidação das informações, validação automática de campos, geração de indicadores e construção de painéis gerenciais. A principal diferença em relação à alternativa 3 está, portanto, no fortalecimento da infraestrutura tecnológica de suporte à gestão das informações. Contudo, não há exigência de auditoria independente dos inventários produzidos. Dessa forma, embora o sistema possa contribuir para melhoria da qualidade operacional dos dados recebidos, a confiabilidade das informações continua dependendo essencialmente dos controles internos dos próprios regulados.

8.1.7. A quinta alternativa segue lógica distinta da alternativa anterior. Assim como na alternativa 3, permanece a obrigatoriedade de utilização da metodologia padronizada para elaboração dos inventários. Entretanto, em vez da criação de uma plataforma eletrônica específica, introduz-se a exigência de auditoria independente dos inventários submetidos pelos regulados. Os inventários passariam a ser verificados por organismos acreditados ou auditores qualificados, aumentando significativamente a confiabilidade das informações reportadas. Diferentemente da alternativa 4, não há previsão de desenvolvimento de sistema informatizado nacional para recepção dos dados. O foco desta alternativa está na qualidade e credibilidade das informações produzidas, e não na automatização dos fluxos de reporte e tratamento dos dados.

8.1.8. A sexta alternativa representa o estágio mais avançado entre as opções analisadas e corresponde à combinação simultânea das soluções previstas nas alternativas 4 e 5. Nesse modelo, os

inventários passam a ser elaborados segundo metodologia padronizada, enviados por meio de sistema informatizado específico e submetidos à auditoria independente. A alternativa incorpora, simultaneamente, os benefícios associados à automação dos processos de reporte e consolidação dos dados e aqueles associados à verificação independente da qualidade das informações produzidas. Além da metodologia obrigatória, do reporte eletrônico e da auditoria independente, essa alternativa pode incluir mecanismos complementares de certificação, regras de *accountability*, fiscalização estruturada e tratamento diferenciado conforme o porte dos operadores. Trata-se da opção com maior potencial para produzir informações comparáveis, confiáveis e rastreáveis, mas também daquela associada à maior complexidade institucional, tecnológica e operacional, exigindo adaptações mais amplas tanto por parte da Antaq quanto dos regulados.

8.2. Sistematização das características das alternativas

8.2.1. Alternativa 1: Não ação (*Status Quo*)

8.2.1.1. Manutenção da **situação atual**, considerando a futura disponibilização da Prática Recomendada para elaboração de inventários de emissões de gases de efeito estufa voltada ao setor portuário.

8.2.1.2. Nessa hipótese:

- não haveria obrigação regulatória de reporte;
- a adoção da metodologia permaneceria voluntária;
- os terminais continuariam livres para definir a abrangência, profundidade e metodologia de seus inventários;
- a produção de informações continuaria dependente da iniciativa individual dos regulados.

8.2.1.3. Possíveis impactos positivos

- inexistência de novos custos regulatórios;
- ausência de necessidade de adaptação organizacional;
- flexibilidade para os regulados.

8.2.1.4. Possíveis impactos negativos

- baixa disponibilidade de dados;
- manutenção da heterogeneidade metodológica;
- impossibilidade de consolidação nacional das informações;
- dificuldade de monitoramento regulatório;
- baixa comparabilidade dos inventários

8.2.2. Alternativa 2: Regulação Mínima – Obrigação de Reporte

8.2.2.1. Instituição de **obrigação regulatória de envio** periódico de inventários de emissões à Antaq, permitindo a utilização pelos regulados de qualquer metodologias reconhecida internacionalmente.

8.2.2.2. Nessa alternativa:

- o reporte se tornaria obrigatório;
- as metodologias permaneceriam livres;
- não haveria padronização específica de critérios de cálculo;

- os dados passariam a ser centralizados pela Agência.

8.2.2.3. Possíveis impactos positivos

- aumento do volume de informações disponíveis;
- fortalecimento do monitoramento setorial;
- rápida implementação.

8.2.2.4. Possíveis impactos negativos

- manutenção de diferenças metodológicas;
- limitações à comparabilidade dos dados;
- dificuldades para consolidação pela Antaq de inventários setoriais.

8.2.3. **Alternativa 3: Padronização Metodológica Nacional**

8.2.3.1. Instituição de obrigação regulatória de envio periódico de inventários de emissões à Antaq, **necessariamente de acordo com a Prática Recomendada** do setor portuário.

8.2.3.2. Nessa hipótese seriam definidos:

- metodologia obrigatória (Prática Recomendada);
- critérios mínimos de reporte;
- escopos aplicáveis;
- fatores de emissão;
- período-base;
- indicadores obrigatórios.

8.2.3.3. Possíveis impactos positivos

- elevada comparabilidade dos dados;
- maior consistência metodológica;
- criação de linha de base nacional;
- fortalecimento da capacidade regulatória da Agência.

8.2.3.4. Possíveis impactos negativos

- necessidade de adaptação dos regulados;
- custos de implementação inicial;
- necessidade de capacitação técnica;
- dificuldades para consolidação pela Antaq de inventários setoriais.

8.2.4. **Alternativa 4: Padronização Metodológica + Sistema Informatizado de Reporte**

8.2.4.1. Instituição de obrigação regulatória de envio periódico de inventários de emissões à Antaq, necessariamente de acordo com a Prática Recomendada do setor portuário, **via sistema informatizado** desenvolvido pela Antaq.

8.2.4.2. Possíveis impactos positivos

- aumento da eficiência operacional;

- melhoria da qualidade dos dados recebidos;
- facilitação do monitoramento contínuo;
- redução de inconsistências operacionais.
- Facilitação da consolidação pela Antaq dos inventários setoriais

8.2.4.3. Possíveis impactos negativos

- necessidade de desenvolvimento tecnológico;
- custos administrativos para a Agência;
- maior tempo de implementação.

8.2.5. **Alternativa 5: Padronização Metodológica + auditoria**

8.2.5.1. Instituição de obrigação regulatória de envio periódico de **inventários auditados** de emissões à Antaq, necessariamente de acordo com a Prática Recomendada do setor portuário.

8.2.5.2. Possíveis impactos positivos

- alta comparabilidade;
- aumento substancial da confiabilidade;
- melhoria da governança das informações;
- implementação mais simples que o sistema completo.

8.2.5.3. Possíveis impactos negativos

- custos associados à auditoria;
- necessidade de adequação dos regulados aos procedimentos de auditoria.
- dificuldades para consolidação pela Antaq de inventários setoriais.

8.2.6. **Alternativa 6: Padronização Metodológica + auditoria + sistema informatizado**

8.2.6.1. Instituição de obrigação regulatória de envio periódico de inventários auditados de emissões à Antaq, necessariamente de acordo com a Prática Recomendada do setor portuário, via sistema informatizado desenvolvido pela Antaq. Essa alternativa busca o mais alto nível no desenvolvimento de inventários de GEE, e corresponde à união das alternativas 4 e 5, ou seja, padronização + sistema + auditoria.

8.2.6.2. A alternativa incluiria:

- metodologia obrigatória;
- reporte eletrônico;
- auditoria independente;
- certificação dos inventários;
- regras de *accountability*;
- fiscalização estruturada;
- cronograma escalonado de implementação;
- tratamento diferenciado conforme porte do operador.

8.2.6.3. Possíveis impactos positivos

- maior confiabilidade das informações;
- máxima comparabilidade dos inventários;
- fortalecimento da governança dos dados;
- alinhamento às melhores práticas internacionais;
- maior capacidade de monitoramento regulatório.
- Facilitação da consolidação pela Antaq dos inventários setoriais

8.2.6.4. Possíveis impactos negativos

- maiores custos de implementação;
- necessidade de auditorias independentes;
- maior complexidade operacional;
- necessidade de adaptação mais ampla, tanto da Antaq quanto dos regulados.

8.3. As alternativas apresentadas representam diferentes níveis de intervenção regulatória e de sofisticação dos mecanismos de coleta, padronização e controle das informações relativas às emissões de gases de efeito estufa. Nas seções seguintes, essas alternativas serão comparadas por meio de metodologia multicritério, considerando seus impactos, benefícios, riscos e custos associados, de forma a identificar a opção mais adequada ao enfrentamento do problema regulatório identificado. A Tabela 2 a seguir resume as principais características de cada alternativa proposta.

Tabela 2. Resumo das principais características das alternativas propostas

Alternativa	Reporte	Padronização	Sistema	Auditoria
1	Não	Não	Não	Não
2	Sim	Não	Não	Não
3	Sim	Sim	Não	Não
4	Sim	Sim	Sim	Não
5	Sim	Sim	Não	Sim
6	Sim	Sim	Sim	Sim

9. COMPARAÇÃO E ESCOLHA DAS ALTERNATIVAS DE AÇÃO CONSIDERADAS

9.1. Descrição do método

9.1.1. Após a identificação do problema regulatório, a definição dos objetivos da intervenção, e o mapeamento das alternativas possíveis de ação, procedeu-se à comparação estruturada das opções regulatórias identificadas. Considerando a natureza do problema analisado, a existência de múltiplos objetivos regulatórios e a combinação de impactos qualitativos e quantitativos associados às alternativas avaliadas, optou-se pela utilização da Análise Multicritério, por meio da metodologia Analytic Hierarchy Process (AHP).

9.1.2. Seguindo as melhores práticas na aplicação da AHP, foram definidos os critérios de avaliação (**fase de estruturação**), estabelecida sua importância relativa (**fase de avaliação**), e, por fim, atribuídas pontuações às alternativas regulatórias previamente identificadas, analisando a sensibilidade dos critérios (**fase de recomendação**). Ao fim, o processo busca refletir, de maneira técnica e em termos quantitativos, a capacidade relativa de cada alternativa para enfrentar o problema regulatório identificado, observando os objetivos estabelecidos para a intervenção regulatória.[42][43]

9.2. **Considerações sobre a Prática Recomendada**

9.2.1. Antes de avançar às fases da AHP, insta esclarecer aqui o conceito de Prática Recomendada, a temporalidade na sua elaboração no caso em análise, e casos análogos ao que se pretende utilizar no presente contexto do inventário de GEE.

9.2.2. Prática Recomendada é entendida, de modo geral, e, mais especificamente no contexto da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), como um documento orientativo com diretrizes, conceitos, e boas práticas para algum setor produtivo ou de mercado. As Práticas Recomendadas são, normalmente, desprovidas de compulsoriedade, funcionando como um guia para setores em rápida evolução e, muitas vezes, como uma etapa de transição para a edição de uma Norma NBR, mais rígida.

9.2.3. No caso em análise nesta AIR, é fundamental a informação de que está em estágio avançado de elaboração uma Prática Recomendada, envolvendo, entre outros órgãos, a ABNT, instalações portuárias e a própria Antaq. Com isso, as alternativas regulatórias, todas, já levam em consideração, no mínimo, a existência dessas diretrizes mínimas.

9.2.4. Independentemente do poder normativo de uma Prática Recomendada, ou mais propriamente, da ausência de compulsoriedade que, por natureza, está associada a este tipo de documento, há a possibilidade de que a observância dos preceitos ali contidos seja revestida de compulsoriedade caso algum órgão responsável assim determine. É exatamente este o caso de algumas das alternativas regulatórias propostas nesta AIR.

9.2.5. Apenas a título de comparação, caso análogo ocorre, por exemplo na Resolução-ANP Nº 948, de 5 de outubro de 2023, da Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Há a referência direta a normas e regulamentos de outros órgãos, inclusive da própria ABNT, tornando-as de observância compulsória a partir da competência normativa da ANP:[44]

> Art. 3º No exercício das atividades mencionadas no art. 2º, deverão ser observadas, além do disposto nesta Resolução e nas legislações vigentes no âmbito federal, estadual e municipal, as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro).
>
> (...)
>
> Art. 13. A construção e a operação das instalações de revenda varejista de combustíveis automotivos ficam dispensadas, respectivamente, das autorizações de construção e de operação da ANP, devendo, entretanto, observar as normas e regulamentos editados pelos seguintes órgãos:
>
> I - da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
> II - do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro);

9.2.6. No caso da intersecção da mesma Resolução ANP 948/2023 com normas do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (Inmetro), há também caso de interesse comparativo para as alternativas analisadas na presente AIR:

> Art. 24. O revendedor varejista de combustíveis automotivos obriga-se a:
>
> (...)
>
> III - adquirir combustível automotivo a granel de distribuidor de combustíveis e revendê-lo a varejo em seu estabelecimento, abastecendo tanque de consumo dos veículos automotores terrestres, das embarcações marítimas, lacustres e fluviais ou em recipientes de combustíveis que atendam ao disposto no item 4.1.3 da norma ABNT NBR 15594-1:2021 - Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis - Posto revendedor de combustível veicular (serviços). Parte 1: Procedimento de operação**, e na Portaria Inmetro nº 320, de 23 de julho de 2021;** (grifo meu)

9.2.7. Na prática, o que se observa aqui é que a Portaria Inmetro nº 320/2021, por si só, não necessariamente obriga o varejista de combustíveis a realizar a venda de combustíveis apenas em recipientes certificados pelo Inmetro. A norma do Inmetro apenas introduz os requisitos de Avaliação da Conformidade para tais embalagens.

9.2.8. Já o uso obrigatório por revendedores de combustíveis restrito às embalagens que passaram pelo processo de certificação previsto em norma do Inmetro apenas nasce no ordenamento jurídico com a Resolução ANP 948/2023.

9.3. **Fase 1: Estruturação**

9.3.1. Foram considerados os seguintes critérios de avaliação:

I. comparabilidade das informações: grau de padronização metodológica dos inventários;
II. confiabilidade das informações: nível de confiabilidade das informações em si, geradas independentemente por cada regulado;
III. capacidade institucional: quantidade de regulados que encaminham os inventários. Aqui o foco é puramente quantitativo;
IV. viabilidade da implementação: investimentos, em termos financeiros e de pessoal, necessários para que a própria Agência implemente a alternativa proposta;
V. agilidade da implementação: tempo até que a Antaq disponha da primeira base consolidada de inventários de GEE.

9.3.2. Critério I: comparabilidade das informações

9.3.2.1. O critério Comparabilidade das Informações foi mensurado por meio do **indicador grau de similaridade dos inventários de emissões**, expresso em percentual. O indicador busca refletir o nível em que os inventários elaborados pelos diferentes agentes regulados apresentam estrutura, critérios metodológicos, escopos, fatores de emissão e formatos de reporte compatíveis entre si, permitindo sua consolidação e comparação em âmbito setorial.

9.3.2.2. Para fins da análise multicritério, definiu-se como **pior cenário** uma situação em que apenas **30% dos regulados** produzem inventários metodologicamente similares. Ressalte-se que esse cenário já pressupõe uma condição superior à atualmente observada, uma vez que considera a existência da Prática Recomendada para elaboração de inventários de emissões do setor portuário, mesmo sem a adoção de mecanismos regulatórios adicionais capazes de induzir sua utilização generalizada. Nessa situação, haveria algum grau de convergência metodológica entre os inventários produzidos, porém ainda insuficiente para permitir análises setoriais abrangentes e plenamente consistentes.

9.3.2.3. Como **melhor cenário**, foi considerada a hipótese de **100% de similaridade entre os inventários apresentados pelos regulados**. Nesse contexto, todos os inventários seriam produzidos a partir de uma mesma referência metodológica, observando os mesmos critérios de contabilização, abrangência e reporte. Tal cenário proporcionaria máxima comparabilidade dos dados em âmbito nacional, permitindo a construção de séries históricas, indicadores setoriais e linhas de base consistentes para acompanhamento das emissões do sistema portuário brasileiro. Importa destacar, contudo, que a plena comparabilidade dos inventários não implica, por si só, garantia da qualidade individual das informações reportadas nem assegura que todos os regulados estejam efetivamente enviando seus inventários à Agência. O critério limita-se a avaliar o grau de uniformidade metodológica dos inventários produzidos, independentemente de mecanismos adicionais de verificação, auditoria ou cobertura regulatória.

9.3.3. Critério II – Confiabilidade das Informações

9.3.3.1. O critério Confiabilidade das Informações foi mensurado por meio **do indicador quantidade de inventários auditados**, expresso em percentual. O indicador busca refletir o grau de confiança que pode ser atribuído às informações reportadas pelos regulados, considerando a existência de processos independentes de verificação ou auditoria capazes de avaliar a aderência dos inventários às metodologias adotadas e a consistência dos dados utilizados em sua elaboração.

9.3.3.2. Para fins da análise multicritério, definiu-se como **pior cenário** uma situação em que apenas **30% dos inventários apresentados pelos regulados fossem auditados**. Esse cenário representa uma condição em que a maior parte das informações utilizadas pela Agência continuaria dependendo exclusivamente dos controles internos dos próprios regulados, reduzindo a capacidade de validação independente dos dados reportados. Ainda que parte dos inventários pudesse ser produzida segundo metodologias reconhecidas e adequadamente estruturadas, a inexistência de mecanismos sistemáticos de auditoria limitaria a confiança institucional nas informações recebidas.

9.3.3.3. Como **melhor cenário**, foi considerada a hipótese de **100% dos inventários submetidos à auditoria independente**. Nessa situação, todas as informações reportadas à Agência passariam por procedimentos formais de verificação realizados por terceiros qualificados, proporcionando maior segurança quanto à consistência metodológica, à completude dos dados e à aderência dos inventários aos padrões técnicos estabelecidos. Assim, o cenário de máxima confiabilidade pressupõe que todos os inventários recebidos tenham sido objeto de processo independente de validação, reduzindo significativamente os riscos de inconsistências, omissões ou interpretações divergentes. Importa destacar, contudo, que a auditoria dos inventários não garante, por si só, maior comparabilidade entre eles nem assegura que todos os regulados estejam encaminhando informações à Agência, aspectos avaliados em critérios distintos da presente análise multicritério.

9.3.4. Critério III – Capacidade Institucional

9.3.4.1. O critério Capacidade Institucional foi mensurado por meio do **indicador adesão dos regulados**, expresso pelo percentual de agentes regulados que encaminham inventários de emissões de gases de efeito estufa à Antaq. O indicador busca refletir a capacidade efetiva da Agência de construir uma base nacional de dados sobre emissões do setor portuário, possibilitando a consolidação de informações, a elaboração de diagnósticos setoriais e o acompanhamento da evolução das emissões ao longo do tempo.

9.3.4.2. Para fins da análise multicritério, definiu-se como **pior cenário** uma situação em que **apenas 40% dos regulados encaminham informações de inventário** à Agência. Esse percentual foi estimado a partir dos dados atualmente disponíveis no âmbito do Índice de Desempenho Ambiental (IDA), que evidenciam que apenas parte dos agentes regulados produz e compartilha regularmente informações relacionadas às suas emissões ou inventários ambientais. Ainda que esse cenário permita algum grau de monitoramento, a cobertura limitada das informações reduz a representatividade dos dados setoriais e dificulta a construção de diagnósticos abrangentes sobre o desempenho ambiental do sistema portuário nacional.[45]

9.3.4.3. Como **melhor cenário**, foi considerada a hipótese de **100% dos regulados encaminhando inventários de emissões** à Antaq. Nesse contexto, a Agência passaria a dispor de cobertura integral do universo regulado, permitindo a consolidação de uma base nacional abrangente, a construção de linhas de base robustas, a elaboração de indicadores setoriais e o acompanhamento sistemático da evolução das emissões do setor portuário brasileiro. A plena adesão dos regulados ampliaria significativamente a capacidade institucional da Antaq de monitorar, avaliar e gerir informações relacionadas às emissões de gases de efeito estufa, fortalecendo a atuação regulatória baseada em evidências. Importa destacar que esse critério não avalia a qualidade ou a comparabilidade dos inventários recebidos, mas exclusivamente o grau de cobertura informacional da base de dados formada a partir da participação dos agentes regulados.

9.3.5. Critério IV – Viabilidade da Implementação

9.3.5.1. O critério Viabilidade da Implementação foi mensurado por meio do indicador **esforço administrativo**, definido como o conjunto de adaptações organizacionais que a Antaq precisaria realizar para implementar e operacionalizar a alternativa regulatória considerada. Para fins desta AIR, o esforço administrativo foi avaliado a partir da necessidade de desenvolvimento ou adaptação de soluções

tecnológicas, criação ou revisão de processos internos de trabalho e eventual necessidade de mobilização de equipes adicionais para execução, monitoramento e acompanhamento da estratégia regulatória adotada.

9.3.5.2. Para fins da análise multicritério, definiu-se como **pior cenário** aquele que exige **elevado esforço administrativo por parte da Agência**, caracterizado pela necessidade simultânea de desenvolvimento de novas soluções tecnológicas, criação de novos fluxos de trabalho, adaptações significativas dos sistemas institucionais existentes e ampliação da estrutura administrativa necessária para operacionalização da política regulatória.

9.3.5.3. Em sentido oposto, considerou-se como **melhor cenário** aquele em que a implementação da alternativa pode ocorrer utilizando predominantemente **estruturas, processos e recursos já disponíveis na Agência**, demandando apenas ajustes pontuais de baixo impacto administrativo.

9.3.5.4. Importa destacar que este critério foi construído considerando exclusivamente o esforço administrativo da Antaq, não contemplando os custos de implementação suportados pelos regulados. Essa opção decorre dos levantamentos preliminares, envolvendo pesquisa em contratações públicas disponíveis, consultas ao mercado e interlocuções com gestores portuários e profissionais que atuam diretamente na contratação de serviços de consultoria em inventários de GEE. Essas estimativas de mercado, realizadas durante a fase de diagnóstico da AIR e das discussões realizadas nas oficinas de trabalho, indicam que podem ser consideradas as seguintes ordens de grandeza, como referência:

- Autoridade portuária ou terminal de menor porte, contemplando Escopos 1 e 2 e um Escopo 3 limitado: R$ 30 mil a R$ 60 mil;
- Porto de médio porte, em seu primeiro inventário, abrangendo Escopos 1, 2 e as principais categorias do Escopo 3: R$ 70 mil a R$ 140 mil;
- Complexo portuário de grande porte, envolvendo múltiplos terminais e operadores, além de fontes relevantes do Escopo 3 (como embarcações, transporte rodoviário e ferroviário, entre outras): R$ 120 mil a R$ 600 mil.

9.3.5.5. Embora a complexidade dos inventários e os respectivos custos de elaboração tendam a aumentar em função do porte e da complexidade operacional dos portos, observou-se que as receitas e a escala operacional dos terminais geralmente acompanham esse crescimento, reduzindo proporcionalmente a representatividade desses custos em sua estrutura econômica. Dessa forma, não foram identificados elementos que justificassem tratar o custo dos inventários como fator determinante para diferenciação das alternativas regulatórias avaliadas. Ademais, levantamento realizado pela Antaq em parceria com o Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (GIZ) e o Ministério de Portos e Aeroportos, diversos terminais portuários brasileiros, especialmente os privados, já elaboram inventários de GEE regularmente apesar de não haver exigência normativa e dos custos envolvidos. Existem motivações varidas para essa elaboração voluntária, como exigências por parte do mercado, grandes empresas que já realizam inventários de todas as suas operações, portuárias ou não, exigências de licenciamento ambiental, e o interesse em melhorar a avaliação no próprio Índice de Desempenho Ambiental (IDA) da Antaq. [46]

9.3.5.6. Assim, o critério de viabilidade da implementação concentrou-se na capacidade institucional da Agência de colocar em prática a solução regulatória escolhida, buscando capturar os impactos administrativos adicionais associados à operação, manutenção e gestão do sistema regulatório proposto. Quanto menor o esforço administrativo exigido da Antaq, maior a pontuação atribuída à alternativa avaliada sob esse critério.

9.3.6. Critério V – Agilidade da Implementação

9.3.6.1. O critério Agilidade da Implementação foi mensurado por meio do **indicador tempo até a Antaq dispor da primeira base consolidada de inventários** de emissões de gases de efeito estufa do setor portuário, compreendida como a disponibilização dos dados recebidos dos regulados em formato

consolidado e passível de utilização para fins regulatórios, estatísticos e de acompanhamento do desempenho ambiental do setor. Esse critério busca capturar a velocidade com que cada alternativa regulatória seria capaz de produzir resultados concretos em relação aos objetivos estratégicos da Agência.

9.3.6.2. Para fins da análise multicritério, definiu-se como **pior cenário** a situação em que a **Agência não consegue obter, por prazo indeterminado, os dados necessários** para a consolidação dos inventários e, consequentemente, não consegue disponibilizar a primeira base nacional de informações nem publicar o painel de acompanhamento das emissões. Nessa hipótese, permaneceriam as limitações atualmente observadas quanto à disponibilidade de informações sobre emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário brasileiro, comprometendo a capacidade da Agência de monitorar a evolução do setor e de atender aos objetivos estratégicos relacionados à sustentabilidade ambiental.

9.3.6.3. Como **melhor cenário**, foi considerada a hipótese de **obtenção dos dados necessários e disponibilização da primeira base consolidada de inventários, com a correspondente publicação do painel de acompanhamento das emissões, até o final de 2028**, em consonância com o Resultado-Chave Estratégico previsto no Planejamento Estratégico da Antaq 2025-2028. Nesse contexto, a Agência passaria a dispor de informações estruturadas em prazo compatível com os compromissos assumidos em seu planejamento institucional, permitindo o acompanhamento da evolução das emissões do setor portuário e a utilização dessas informações na formulação de políticas públicas e decisões regulatórias.

9.4. **Fase 2: Avaliação**

9.4.1. Foi aplicada a metodologia AHP, analisando-se os critérios dois a dois para verificar a viabilidade de cenários em que um critério atinge o seu nível máximo enquanto o outro critério estaria no nível mínimo. Nessa etapa é avaliado, por exemplo, se é preferível um cenário em que 100 % das informações recebidas são comparáveis, mas apenas 40 % dos regulados encaminham inventários, ou um cenário em que 100 % dos regulados encaminham os inventários, mas apenas 20 % deles são comparáveis (conflito entre os critérios 1 e 3).

9.4.2. A equipe de AIR fez as ponderações entre os critérios na escala “preferência extrema”, “preferência forte”, “preferência moderada”, “preferência fraca” e “indiferente”, com pesos nove, sete, cinco, três e um, respectivamente. A atribuição dos pesos pela equipe de AIR envolveu a aplicação intuitiva de diversos valores, percepções e expectativas. Na metodologia AHP, a valoração subjetiva dos partícipes da oficina é transformada em uma medida objetiva e mensurável. Isso ocorre por meio da escala anteriormente apresentada, que define níveis de intensidade relativos à importância de cada critério para a consecução da política pública. Abaixo, é possível observar a Tabela 3, que delineou os cenários possíveis com base nos critérios e indicadores estruturados.

Tabela 3. Cenários

Cenário	Critérios Comparados	Descrição dos Cenários Comparados	Cenário Preferível
1	1 e 2	30% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e 100% dos inventários auditados **OU** 100% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e 30% dos inventários auditados	100% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e 30% dos inventários auditados
2	1 e 3	30% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e 100% dos regulados enviando inventários à Antaq **OU**	100% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e 40% dos

		100% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e 40% dos regulados enviando inventários à Antaq	regulados enviando inventários à Antaq
3	1 e 4	30% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e baixo esforço administrativo da Antaq **OU** 100% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e elevado esforço administrativo da Antaq	100% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e elevado esforço administrativo da Antaq
4	1 e 5	30% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e obtenção da primeira base consolidada até 2028 **OU** 100% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e obtenção da primeira base consolidada após 2028	100% dos regulados produzindo inventários metodologicamente similares e obtenção da primeira base consolidada pós 2028
5	2 e 3	30% dos inventários auditados e 100% dos regulados enviando inventários à Antaq **OU** 100% dos inventários auditados e 40% dos regulados enviando inventários à Antaq	30% dos inventários auditados e 100% dos regulados enviando inventários à Antaq
6	2 e 4	30% dos inventários auditados e baixo esforço administrativo da Antaq **OU** 100% dos inventários auditados e elevado esforço administrativo da Antaq	100% dos inventários auditados e elevado esforço administrativo da Antaq
7	2 e 5	30% dos inventários auditados e obtenção da primeira base consolidada até 2028 **OU** 100% dos inventários auditados e obtenção da primeira base consolidada após 2028	30% dos inventários auditados e obtenção da primeira base consolidada até 2028
8	3 e 4	40% dos regulados enviando inventários à Antaq e baixo esforço administrativo da Antaq **OU** 100% dos regulados enviando inventários à Antaq e elevado esforço administrativo da Antaq	100% dos regulados enviando inventários à Antaq e elevado esforço administrativo da Antaq
9	3 e 5	40% dos regulados enviando inventários à Antaq e obtenção da primeira base consolidada até 2028 **OU** 100% dos regulados enviando inventários à Antaq e obtenção da primeira base consolidada após 2028	100% dos regulados enviando inventários à Antaq e obtenção da primeira base consolidada após 2028
10	4 e 5	Baixo esforço administrativo da Antaq e obtenção da primeira base consolidada após 2028 **OU** elevado esforço administrativo da Antaq e obtenção da primeira base consolidada até 2028	Obtenção da primeira base consolidada até 2028, mesmo com elevado esforço administrativo da Antaq

9.4.3. Os cenários comparados refletem a lógica das percepções do problema desenvolvidas até aqui: há uma demanda central para que haja comparabilidade entre os inventários (Critério 1 superou todos os demais em comparação direta); paralelamente, fica evidenciado o interesse da Agência em ampliar a base de dados (critério 3), preferindo maior quantidade de regulados enviando inventários a quesitos como obter dados auditados, custos administrativos, ou mesmo maior tempo para implementação da norma e obtenção da linha base de emissão de GEE; por fim, satisfeitos esses dois critérios, percebe-se também o interesse na agilidade da implementação da regulação (critério 5).

9.4.4. A partir desses achados, foi construída então a matriz de julgamentos, que relaciona os mesmos confrontos dos critérios dois a dois, mas de maneira quantitativa, baseando-se na percepção dos participantes das discussões da AIR em oficinas: Na Tabela 2, evidenciou-se a preferência da comparabilidade das informações a despeito dos eventuais aumentos de custos para a Agência, mas o **quão forte** é essa preferência pode ser analisado de forma mais clara na Tabela 3 a seguir.

9.4.5. A título de exemplificação, portanto, o critério 1 (comparabilidade) prefere ao critério 2 (dados auditados) por uma margem de 5 vezes; ao mesmo tempo, o critério 2 por sua vez prefere ao critério 4 (esforço administrativo) pela mesma margem de 5 vezes. Estes exemplos estão destacados em azul na Tabela 4.

Tabela 4. Preferência relativa entre os critérios adotados

CRITÉIO	1	2	3	4	5
1	1	5	3	9	5
2	0,2	1	0,3333333	5	0,5
3	0,3333333	3	1	7	5
4	0,1111111	0,2	0,1428571	1	0,3333333
5	0,2	2	0,2	3	1

9.4.6. Após a normalização dos valores das preferências relativas entre os critérios (aqui utilizado o método da média geométrica), é possível obter a atribuição dos seguintes pesos relativos percentuais aos critérios analisados:

Tabela 5. Pesos relativos percentuais dos critérios

Critério	Peso
Comparabilidade das informações	49,6%
Capacidade institucional	27,4%
Agilidade da implementação	10,1%
Confiabilidade das informações	9,4%
Viabilidade da implementação	3,4%

9.4.7. Para verificar a consistência interna da matriz, utilizou-se o conceito da Razão de Consistência - CR, calculada pela razão entre o Índice de Consistência - CI e o Índice de Consistência Aleatória – RI:

$$\mathbf{CR} = \frac{CI}{RI}$$

9.4.8. O índice de Consistência - CI, por sua vez, foi calculado pela forma abaixo apresentada, em que o λ_{total} é a soma dos autovalores da matriz e n é o número de critérios (5, no caso concreto desta AIR):

$$\mathrm{CI} = \frac{\lambda_{total} - \mathrm{n}}{\mathrm{n} - 1}$$

9.4.9. Após o cálculo das médias geométricas para cada critério e o cálculo dos autovalores, encontrou-se o λ_{total} equivalente a 5,460. O Índice de Consistência resultou em CI = 0,115.

9.4.10. Para a obtenção da Razão de Consistência, utilizou-se a Tabela de valores fixos de Índice de Consistência Aleatória - RI, segundo o qual o valor de RI para uma matriz de n = 5 é 1,12. Por fim, encontrou-se a Razão de Consistência - **CR = 0,10** (= 0,115/ 1,12). Com base na literatura técnica, adota-se o valor de 0,1 como referência máxima para a Razão de Consistência, não sendo necessária, portanto, a revisão da matriz de comparações par a par.

9.4.11. De posse dos pesos relativos dos critérios, dentro de um nível aceitável de consistência, procedeu-se à construção da matriz de opções regulatórias, que pondera as expectativas de que cada alternativa em satisfaça os critérios propostos, em relação aos pesos relativos destes. Por exemplo, para o Critério 1 (comparabilidade dos inventários), a equipe estima os seguintes desempenhos para as Alternativas Regulatórias:

- Alternativa 1 (status quo): 30 % de comparabilidade
- Alternativa 2 (obrigação de reporte): 40 % de comparabilidade
- Alternativa 3 (padronização metodológica): 95 %
- Alternativa 4 (padronização + sistema): 95 %
- Alternativa 5: (Padronização + auditoria): 95 %
- Alternativa 6 (padronização + sistema + auditoria): 95 %

9.4.12. Multiplicando as expectativas pelo peso relativo de 49,6 % (Tabela 5), obtemos a ponderação de valor do Critério 1 para todas as alternativas:

- Alternativa 1 (status quo): 14,9
- Alternativa 2 (obrigação de reporte): 19,8
- Alternativa 3 (padronização metodológica): 47,1
- Alternativa 4 (padronização + sistema): 47,1
- Alternativa 5: (Padronização + auditoria): 47,1
- Alternativa 6 (padronização + sistema + auditoria): 47,1

9.4.13. Repetindo este processo para todos os critérios e alternativas, e somando a pontuação ponderada de cada critério para cada alternativa, obtemos o Resultado Global – RG. Com esses dados é possível montar a matriz de opções regulatórias, apresentada na Tabela 6 e de forma gráfica na Figura 5.

Tabela 6. Matriz de opções regulatórias

	1. Status Quo	2. Obrigação de Reporte	3. Padronização	4. Padronização + Sistema	5. Padronização + Auditoria	6. Padronização + Sistema + Auditoria
Comparabilidade	14,9	19,8	47,1	47,1	47,1	47,1
Confiabilidade	0	0	0	0	8,9	8,9
Capacidade inst.	5,5	26,1	26,1	24,7	24,7	23,3
Viabilidade	3,4	2,7	2,4	0,3	2,4	0,3
Agilidade	0	9,1	8,1	2,0	8,1	1,0
RESULTADO GLOBAL	23,8	57,8	83,7	74,2	**91,3**	80,7

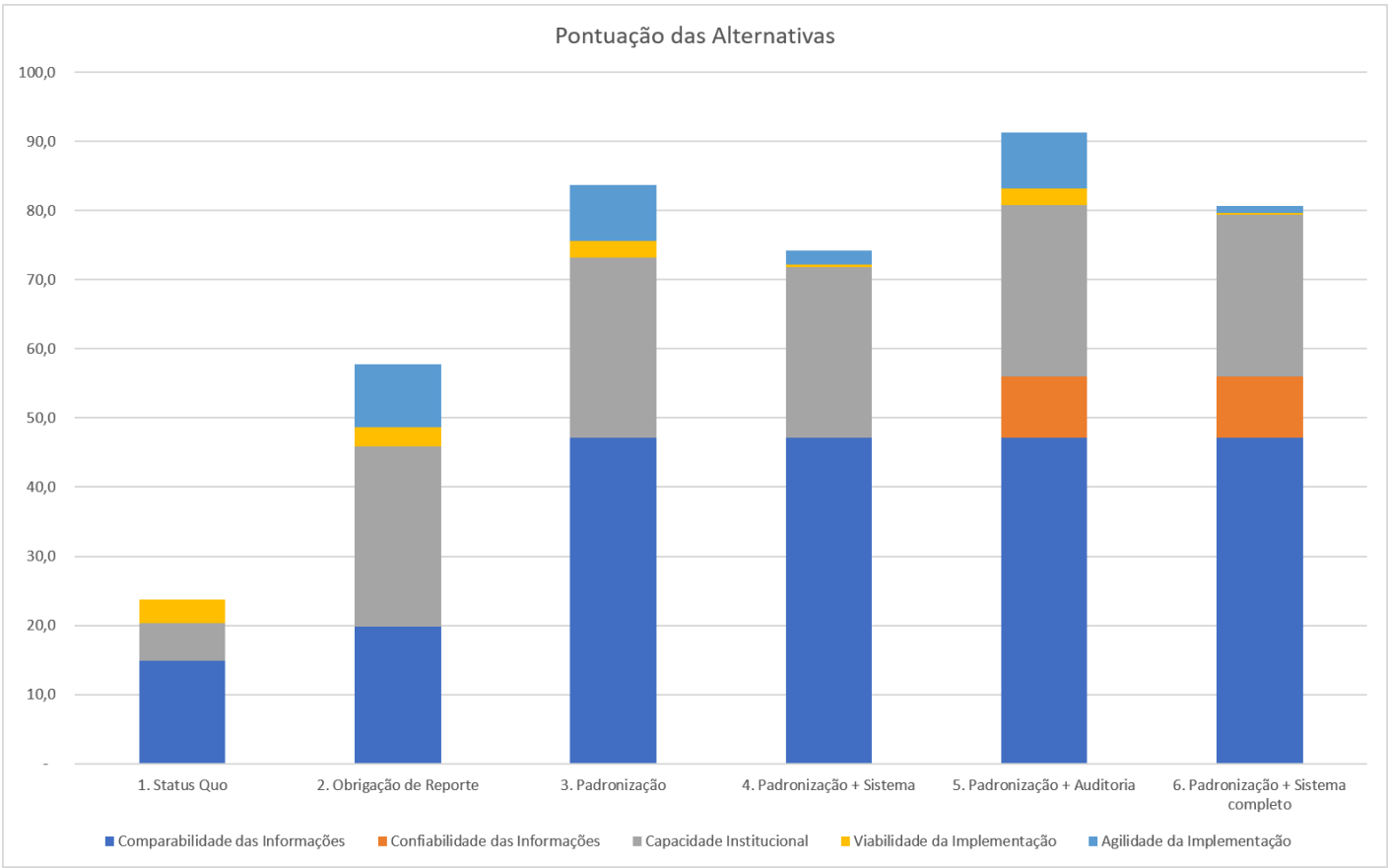


Figura 5. Visualização gráfica do resultado global da comparação entre as alternativas regulatórias propostas

9.5. **Fase 3: Recomendação**

9.5.1. O Resultado Global evidenciado na Tabela 6 indica, numericamente, a preferência pela alternativa regulatória 5, **envolvendo a padronização das metodologias de geração de inventário de GEE associada à obrigatoriedade de auditoria independente dos dados**. Revisaremos brevemente a interpretação qualitativa que acompanha esse resultado:

9.5.2. As alternativas baseadas exclusivamente na manutenção da situação atual ou no envio obrigatório de inventários sem critérios padronizados (1 e 2) apresentaram limitações relevantes, especialmente nos aspectos relacionados à comparabilidade, consolidação e utilização regulatória das informações. Embora possam produzir aumento no volume de dados disponíveis, tais alternativas não eliminam as fontes de heterogeneidade identificadas na fase de diagnóstico do problema regulatório.

9.5.3. A alternativa Padronização Metodológica Nacional (3) apresentou desempenho elevado ao enfrentar diretamente a principal causa identificada durante as oficinas de AIR: a inexistência de critérios uniformes para elaboração de inventários de emissões. A adoção obrigatória de uma metodologia comum permite aumentar a comparabilidade das informações e criar condições para a construção de uma linha de base nacional de emissões.

9.5.4. A alternativa Padronização + Sistema Informatizado de Reporte acrescenta benefícios operacionais associados ao recebimento, validação, armazenamento e consolidação das informações. Contudo, sua implementação depende do desenvolvimento ou adaptação de soluções tecnológicas específicas, o que implica maior esforço administrativo e reduz sua agilidade de implantação quando comparada à alternativa de padronização simples.

9.5.5. A alternativa Padronização + Auditoria associa os benefícios da padronização metodológica à existência de mecanismos independentes de verificação da qualidade dos inventários apresentados pelos regulados. A inclusão da auditoria reduz riscos de inconsistências metodológicas, fortalece a credibilidade das informações produzidas e aumenta a confiabilidade da base de dados a ser utilizada pela Antaq e pelos demais órgãos públicos.

9.5.6. Por sua vez, a alternativa Padronização + Sistema + Auditoria (Sistema Completo de MRV) representa o estágio mais avançado entre as opções avaliadas. Além da metodologia padronizada, incorpora plataforma informatizada de reporte, mecanismos de verificação independente e instrumentos de monitoramento contínuo. Trata-se da alternativa que proporciona o mais elevado nível de governança das informações, embora também esteja associada aos maiores requisitos de implementação institucional, tecnológica e operacional.

9.5.7. Pelo exposto, a alternativa **Padronização + Auditoria** (5) apresentou o melhor equilíbrio entre os critérios considerados, destacando-se quanto à capacidade de produzir informações comparáveis, confiáveis e adequadas às finalidades regulatórias pretendidas. Adicionalmente, a alternativa recomendada permite a construção gradual de um ambiente regulatório mais robusto para a gestão das emissões do setor portuário. Os debates realizados durante as oficinas de AIR evidenciaram que a adoção futura de mecanismos informatizados de reporte e monitoramento pode ocorrer de maneira incremental, sem comprometer os ganhos regulatórios associados à padronização e à verificação independente das informações.

9.6. Análise de sensibilidade

9.6.1. Conforme recomendado pelas boas práticas associadas à utilização da metodologia Analytic Hierarchy Process (AHP), procedeu-se à realização de análise de sensibilidade com o objetivo de avaliar a robustez da solução selecionada frente a possíveis alterações na importância relativa dos critérios adotados. A análise buscou verificar se variações nos pesos dos critérios seriam suficientes para modificar a classificação final das alternativas regulatórias avaliadas.

9.6.2. Foram realizados testes individuais considerando cada um dos critérios utilizados na análise multicritério como critério dominante, de forma a verificar o comportamento das alternativas

quando submetidas a cenários extremos de priorização. Em todos os exercícios foram mantidas inalteradas as pontuações atribuídas às alternativas, alterando-se apenas a importância relativa do critério analisado, variando entre 0 e 100 %, passando pelo valor de referência derivado das oficinas.

9.6.3. Quando analisado isoladamente o critério Comparabilidade das Informações, verificou-se que as alternativas associadas à padronização metodológica apresentaram desempenho superior às demais. A alternativa Padronização + Auditoria (5) permaneceu na primeira colocação, tanto no cenário com peso 0 quanto com peso 100 %. Há uma alteração perceptível no comportamento geral da alternativa Obrigação de Reporte (2) que passa a figurar em segundo lugar com o critério comparabilidade simulado em 0 de importância. A Figura 6 evidencia esse comportamento:

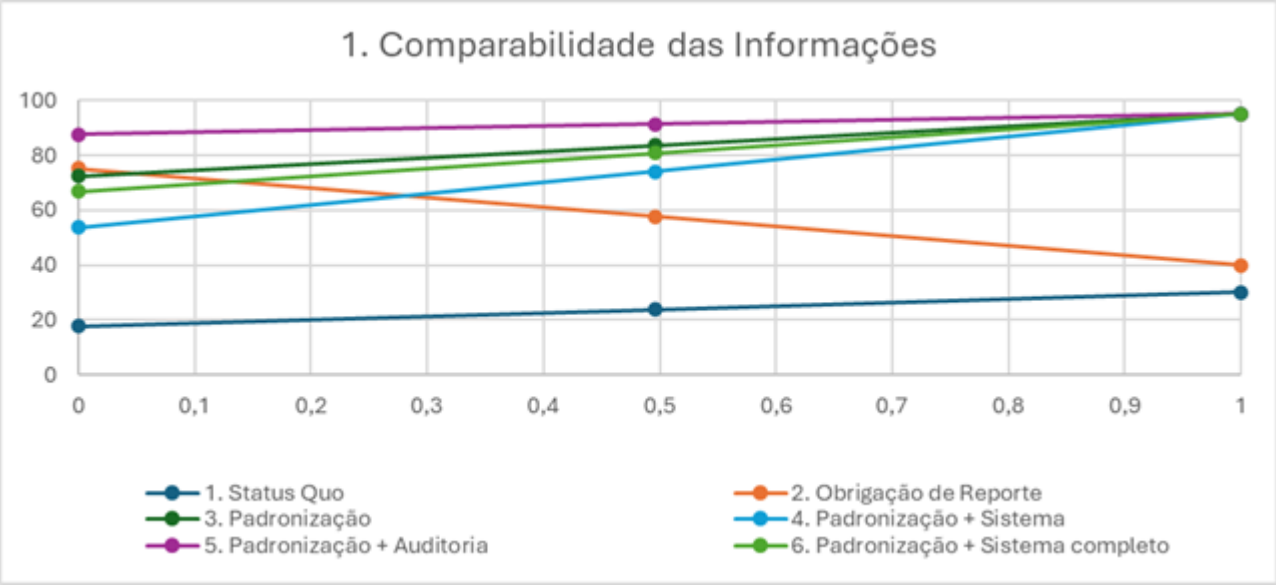


Figura 6. Análise de sensibilidade do critério comparabilidade das informações

9.6.4. Quando analisado isoladamente o critério Confiabilidade das Informações, naturalmente as alternativas que envolvem auditoria dos dados (5 e 6) mostraram-se absolutamente superiores às demais na simulação de 100 % de relevância para este critério. A única inversão relevante percebida é no caso do peso 0 atribuído a este critério, caso em que a alternativa Padronização (3) supera levemente a alternativa Padronização + Auditoria (5), como indicado na Figura 7:

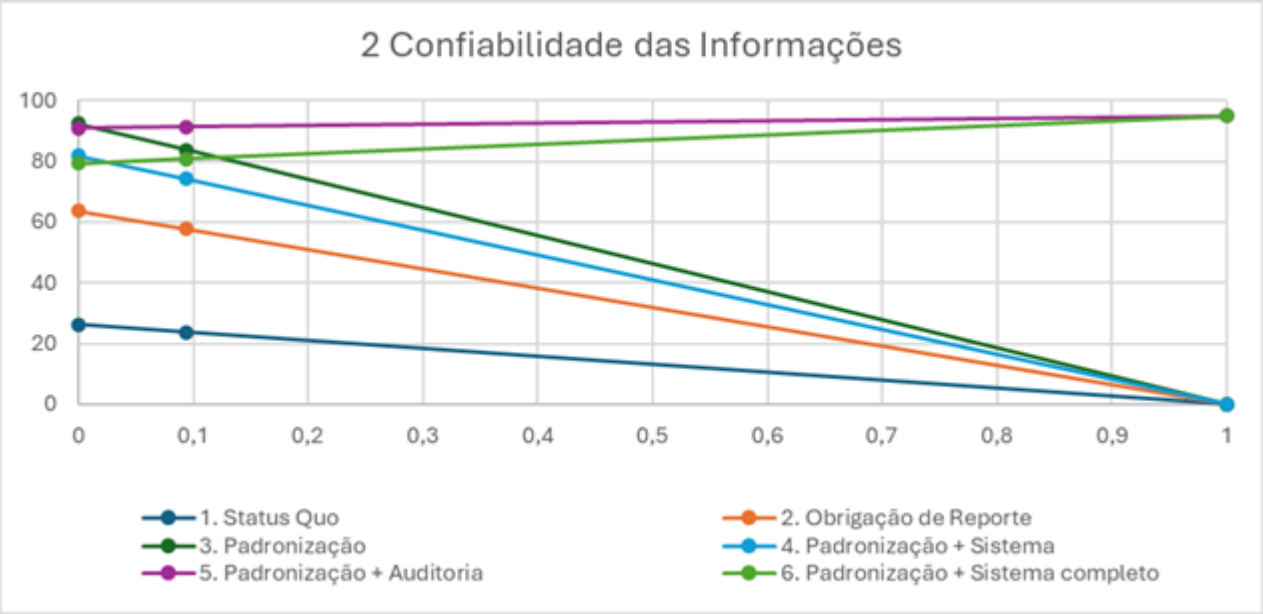


Figura 7. Análise de sensibilidade do critério confiabilidade das informações

9.6.5. Para o critério Capacidade Institucional, associado à adesão dos regulados e à formação de uma base abrangente de informações, a única alteração percebida é quando se atribui peso de 100 % para este critério. Nesse cenário, as alternativas obrigação de reporte (2) e padronização (3) superam a alternativa padronização + auditoria (5), mas, mesmo nesse caso extremo, por apenas 5 pontos percentuais, como se observa na Figura 8.

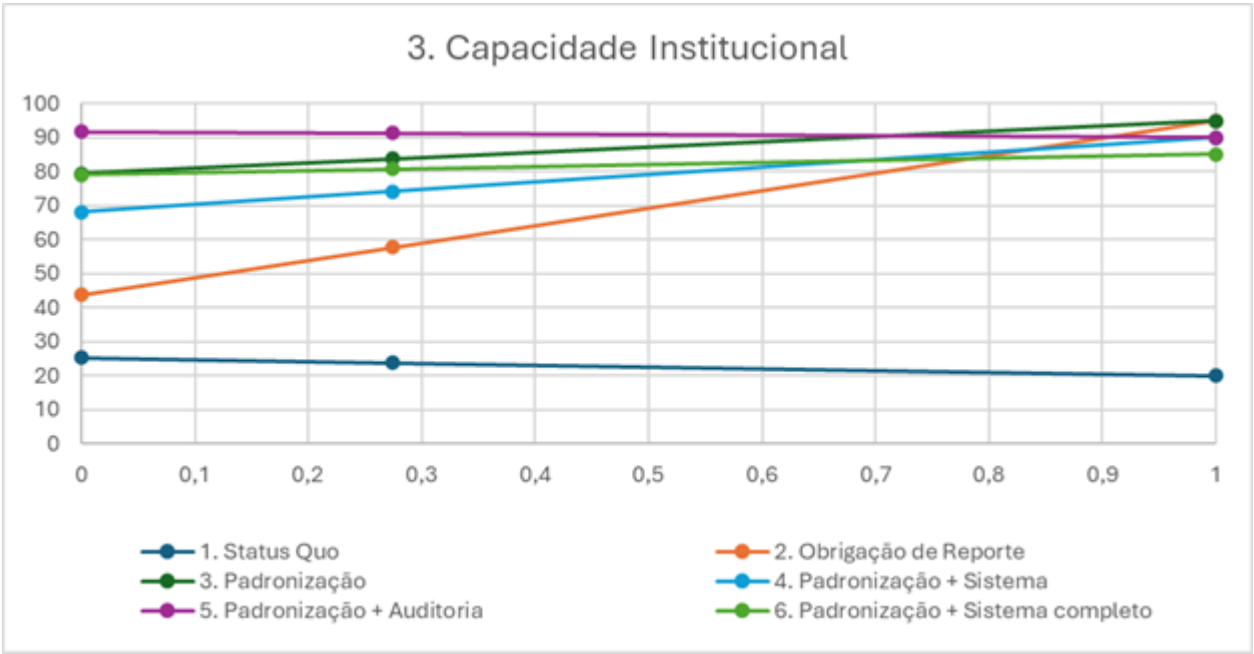


Figura 8. Análise de sensibilidade do critério capacidade institucional

9.6.6. Quando analisado o critério Viabilidade da Implementação, a alteração relevante novamente está no cenário em que é atribuído peso de 100 % para este critério: naturalmente, as alternativas que demandam desenvolvimento de sistemas informatizados sofreram redução significativa de desempenho. No mesmo sentido, as alternativas que envolvem mínimo de intervenção da Agência aumentam significativamente de desempenho, com as alternativas *status quo* (1) e simples obrigação de reporte (2) figurando acima da alternativa padronização + auditoria (5) nesse extremo. A Figura 9 mostra esse comportamento.

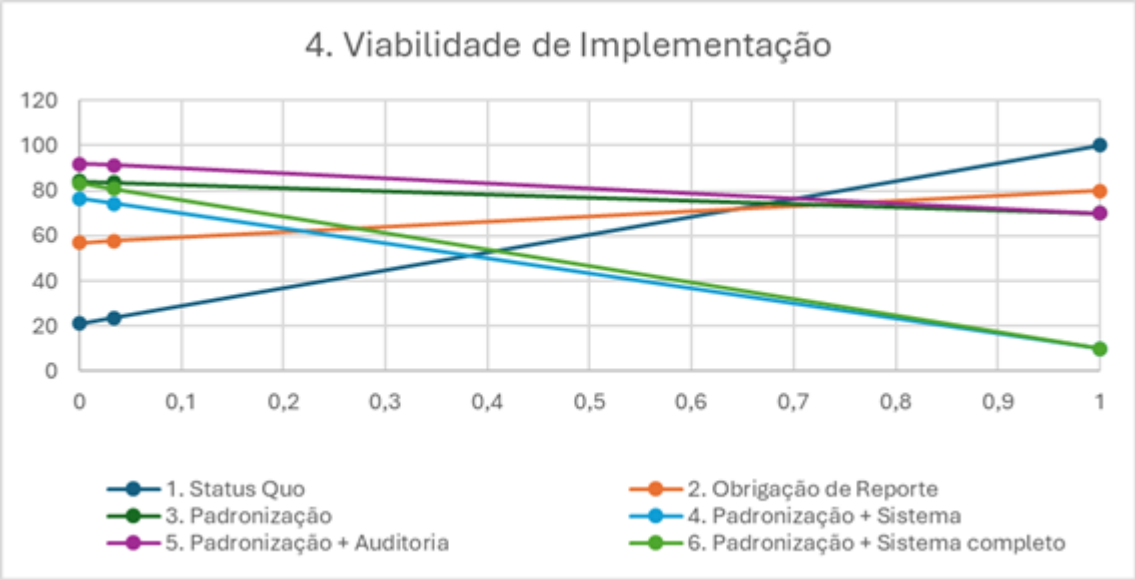


Figura 9. Análise de sensibilidade do critério viabilidade de implementação

9.6.7. Finalmente, no que diz respeito ao critério Agilidade da Implementação, observou-se comportamento semelhante aos critérios anteriores, no sentido de que as alterações mais perceptíveis ocorrem quando se considera um peso de 100 % para o critério. Nesse extremo, a alternativa obrigação de reporte (2) assume o primeiro lugar e o *status quo* (1) ficaria com nota zero, já que é inviável a construção do painel com inventários de emissão de GGEs sem qualquer intervenção. Ainda nesse cenário, a alternativa padronização + auditoria (5) figura em segundo lugar, apenas 10 pontos percentuais atrás da alternativa 2. A Figura 10 evidencia esses comportamentos.

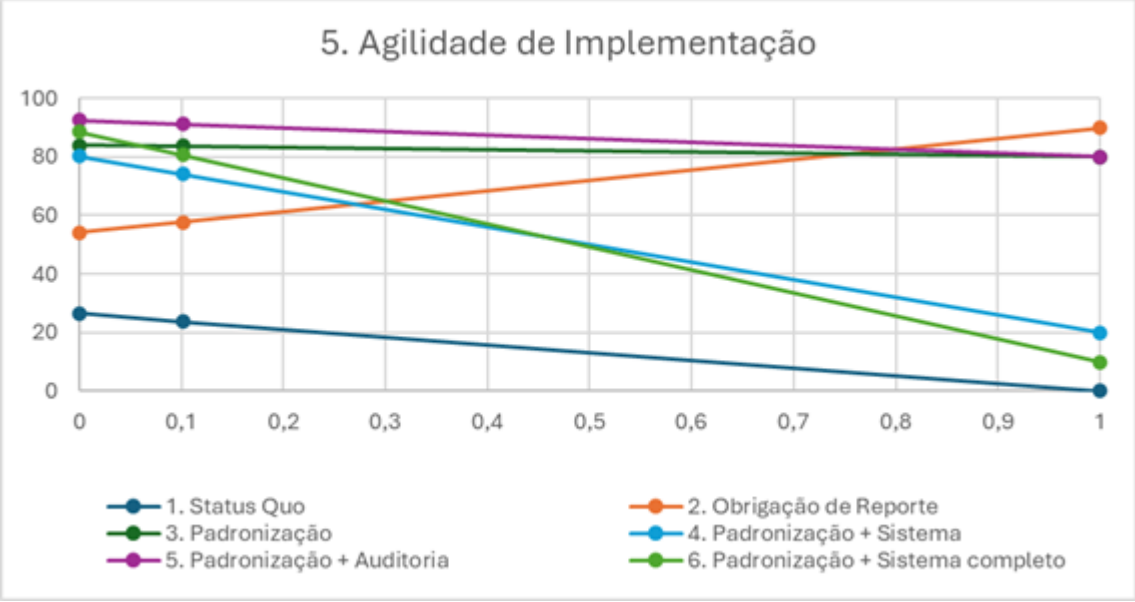


Figura 10. Análise de sensibilidade do critério agilidade de implementação

9.6.8. Em resumo, os testes de sensibilidade indicaram que, mesmo em cenários extremos de alteração dos pesos relativos dos critérios adotados, há, no geral, pouca alteração na alternativa indicada.

Os casos mais relevantes nesse aspecto foram observados quando se aumenta o peso relativo dos critérios viabilidade e agilidade de implementação.

9.6.9. Ainda assim, em simulações específicas para esses critérios, os resultados indicam que, para haver inversão de alternativa mais indicada, é necessário um aumento de cerca de 3 % (peso atual) para mais de 70 % para o critério viabilidade da implantação, para que as alternativas status quo e obrigação de reporte (1 e 2) tornem-se mais atrativas que a alternativa padronização + auditoria.

9.6.10. De maneira semelhante, é necessário um aumento de cerca de 10 % (peso atual) para quase 80 % no critério agilidade de implementação para que a alternativa obrigação de reporte (2) supere a alternativa padronização + auditoria (5).

9.6.11. Por todo o exposto, **a alternativa Padronização + Auditoria (5) se mostrou a mais adequada**, resistindo como tal mesmo em simulação de diferentes priorizações dos critérios adotados.

9.7. Abordagem dos riscos envolvidos na avaliação e comparação

9.7.1. A introdução de novas opções de ação pode levar à criação de novos critérios, uma vez que uma alternativa inédita pode abordar um objetivo distinto em resposta a um problema não identificado na AIR descrita neste relatório. Diante disso, a análise e comparação de impactos concentrou-se nas opções de ação previamente identificadas e concebidas durante a fase de planejamento do projeto. Também, mantidas as opções de ação, seria possível a substituição ou introdução de outros critérios não considerados no desenvolvimento dos trabalhos de oficinas e consolidação deste relatório.

9.7.2. No que diz respeito à metodologia, aplicou-se a Análise Multicritério, utilizando o método compensatório AHP para resolver a problemática de ordenação. Segundo as melhores práticas deste método, calculou-se a Razão de Consistência (0,10) da matriz de forma a validá-la. A análise de sensibilidade buscou mitigar o risco de subjetividade na ponderação dos pesos relativos dos critérios adotados, inerente ao método.

9.7.3. Ademais, a equipe envolvida utilizou fontes de dados consistentes e confiáveis, como dados de sites oficiais, artigos científicos e publicações em periódicos e meios relevantes e reconhecidos. Foram realizadas consultas, também, a colaboradores e unidades organizacionais com experiência, tanto na aplicação das metodologias, ou na análise do segmento em estudo.

9.7.4. Os julgamentos e análises foram sistematicamente revisados, não tendo sido evidenciado nenhum resultado contraintuitivo nem distante do esperado com base no histórico do setor, tanto no Brasil (experiência com o IDA, da própria Antaq), quanto no resto do mundo (diversas experiências relatadas de diferentes níveis de sistematização dos inventários de GEE).

10. ESTRATÉGIA DE IMPLEMENTAÇÃO

10.1. Descrição do modelo

10.1.1. A alternativa regulatória recomendada nesta AIR, na visão da equipe, seria beneficiada por uma implementação gradual dos requisitos associados à coleta e ao reporte de informações para inventários de emissões de gases de efeito estufa (GEE) no sistema portuário brasileiro. A opção por uma implementação escalonada decorre da necessidade de conciliar os objetivos regulatórios identificados com as diferentes capacidades institucionais dos agentes regulados, os níveis distintos de maturidade em gestão ambiental observados no setor e a própria evolução da infraestrutura regulatória necessária para operacionalização da medida.

10.1.2. A estratégia proposta busca promover a padronização e a confiabilidade das informações sem impor, de forma imediata, obrigações cuja implementação dependa de adaptações operacionais mais complexas ou de investimentos adicionais por parte dos regulados. Tal abordagem está alinhada às boas práticas regulatórias recomendadas nos guias federais de AIR e da própria Antaq, que enfatizam a importância de estratégias proporcionais de implementação, monitoramento e fiscalização.

10.1.3. Para fins didáticos, as estratégias de implementação da alternativa regulatória podem ser agrupadas em três grandes categorias: Instrumentos e Iniciativas, Recursos Internos, e Recursos Externos, cada uma com as suas subdivisões, conforme evidenciado na Figura 11:

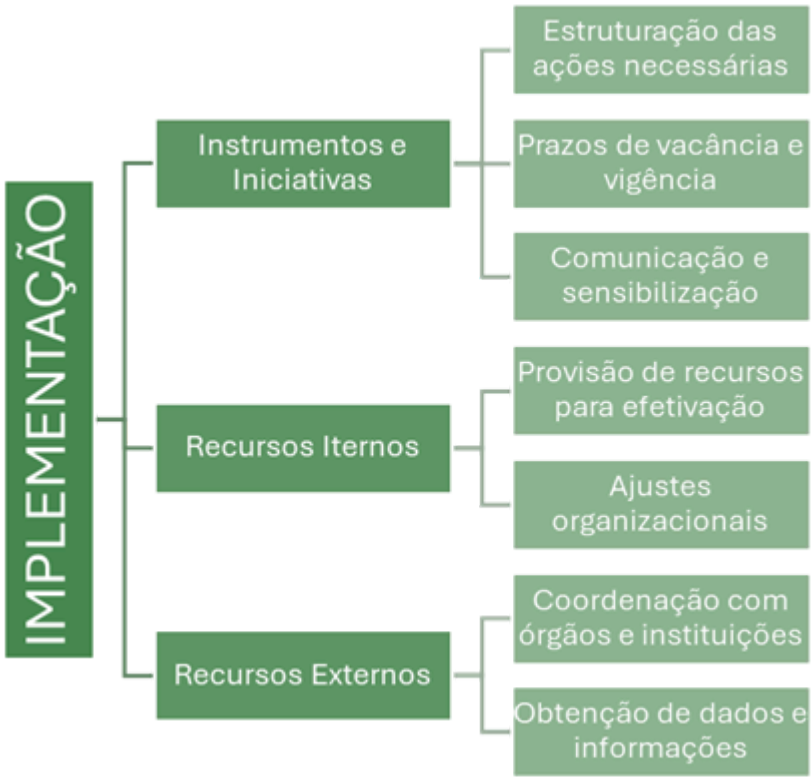


Figura 11. Estratégias de implementação de alternativas regulatórias, classificadas em três categorias. Fonte: Guia Orientativo para Elaboração de AIR – ANAC (adaptado)[47]

10.2. **Instrumentos e Iniciativas**

10.2.1. **Estruturação das ações necessárias**

10.2.1.1. A implementação da alternativa regulatória selecionada demandará, como principal instrumento normativo, a elaboração e publicação de nova Resolução da Antaq destinada a disciplinar a coleta, o reporte e a verificação das informações relacionadas aos inventários de emissões de gases de efeito estufa no sistema portuário brasileiro.

10.2.1.2. A futura regulamentação deverá estabelecer os agentes obrigados ao reporte das informações, definir os parâmetros mínimos de envio de dados à Agência, disciplinar a periodicidade do reporte, com dados auditados, e estruturar os mecanismos de acompanhamento regulatório necessários à consolidação de uma base nacional de informações sobre emissões do setor portuário.

10.2.1.3. Considerando os resultados obtidos durante as oficinas de AIR e a análise multicritério realizada, a regulamentação deverá adotar como principal referência técnica a Prática Recomendada para Elaboração de Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Setor Portuário, atualmente em desenvolvimento no âmbito da parceria entre a Antaq e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Dessa forma, a Resolução deverá estabelecer a obrigatoriedade de observância dos critérios, diretrizes e metodologias definidos na Prática Recomendada, evitando a incorporação de elementos excessivamente detalhados no texto normativo e permitindo a evolução futura do referencial técnico sem necessidade de alterações frequentes da regulamentação.

10.2.1.4. A estratégia adotada procura separar os elementos de natureza regulatória, que deverão constar da Resolução, dos elementos eminentemente técnicos e metodológicos, que deverão permanecer

disciplinados na Prática Recomendada. Tal abordagem busca conferir maior estabilidade regulatória e maior flexibilidade para atualização dos procedimentos técnicos de elaboração dos inventários.

10.2.2. **Prazos de vacância e vigência**

10.2.2.1. As minutas dos atos normativos observarão integralmente o disposto no Decreto nº 12.002, de 22 de abril de 2024.[48]

10.2.2.2. Considerando a relevância da matéria, a necessidade de adaptação dos agentes regulados e a própria fase de amadurecimento institucional da temática no setor portuário brasileiro, propõe-se que a futura Resolução estabeleça cronograma gradual de entrada em vigor de suas disposições.

10.2.2.3. Inicialmente, recomenda-se a previsão de *vacatio legis* de três meses, contados da publicação da norma. Esse período terá como finalidade permitir a ampla divulgação do novo marco regulatório, a realização das primeiras ações de capacitação, e a preparação dos regulados para o início de sua implementação.

10.2.2.4. Encerrado o período de vacância, sugere-se uma primeira etapa de vigência parcial, com duração de três meses, durante a qual entrarão em vigor os dispositivos relacionados:

- à observância da Prática Recomendada;
- à adesão voluntária dos agentes regulados;
- à participação em ações de capacitação e sensibilização;
- ao envio facultativo de inventários para fins de aprendizado institucional.

10.2.2.5. Concluída essa etapa inicial, sugere-se iniciar a fase de reporte obrigatório, com duração de seis meses, durante a qual todos os regulados abrangidos passarão a elaborar e encaminhar seus inventários de emissões de acordo com os critérios metodológicos padronizados estabelecidos pela regulamentação e pela Prática Recomendada.

10.2.2.6. Por fim, transcorrido um ano da publicação da Resolução, sugere-se a entrada em vigor da exigência de verificação ou auditoria independente dos inventários reportados, conforme os critérios definidos pela regulamentação. Essa abordagem permitirá que os regulados adquiram experiência prévia com a elaboração dos inventários antes da introdução da exigência de auditoria, reduzindo riscos de implementação e ampliando a efetividade da medida regulatória.

10.2.3. **Comunicação e sensibilização**

10.2.3.1. A implementação da alternativa regulatória recomendada deverá ser acompanhada por estratégia específica de comunicação institucional, com o objetivo de ampliar o conhecimento do setor acerca da nova regulamentação e dos benefícios associados à padronização dos inventários de emissões.

10.2.3.2. As ações de comunicação deverão ser iniciadas ainda durante a fase preparatória da regulamentação, anteriormente à entrada em vigor dos dispositivos obrigatórios, contemplando, por exemplo:

- divulgação institucional da AIR
- divulgação institucional da Resolução e da Prática Recomendada;
- publicação de materiais explicativos e orientativos;
- realização de webinars, oficinas e treinamentos;
- participação em eventos setoriais relacionados à sustentabilidade e à gestão portuária;
- disponibilização de perguntas frequentes e canais de apoio aos regulados.

10.2.3.3. Além da disseminação das obrigações regulatórias, recomenda-se que a estratégia de comunicação enfatize a importância dos inventários de emissões como instrumento de gestão ambiental, planejamento setorial, monitoramento de desempenho e apoio à formulação de políticas públicas voltadas à sustentabilidade e à descarbonização do sistema portuário brasileiro.

10.3. Recursos Internos

10.3.1. Provisão de recursos para efetivação

10.3.1.1. A implementação da alternativa regulatória recomendada exigirá atuação coordenada de diversas unidades organizacionais da Antaq, de forma a assegurar a elaboração da regulamentação, a consolidação da metodologia aplicável, a recepção dos inventários enviados pelos regulados, a análise técnica das informações recebidas e a divulgação dos resultados produzidos.

10.3.1.2. No âmbito da elaboração da futura Resolução, destacam-se como unidades diretamente envolvidas:

- Gerência de Regulação Portuária (GRP), responsável pela coordenação do processo regulatório e pela elaboração da proposta normativa;
- Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade (GMS), responsável pelos aspectos metodológicos relacionados à contabilização das emissões de gases de efeito estufa, materializados na Prática Recomendada;
- Gerência de Estatística e Avaliação de Desempenho (GEA), responsável pelos aspectos relacionados à padronização, coleta, tratamento, armazenamento e utilização das informações enviadas pelos regulados;
- Eventual participação da Superintendência de Fiscalização - SFC e Secretaria-Geral - SGE, a depender das soluções de implementação escolhidas.

10.3.2. Ajustes organizacionais

10.3.2.1. Em princípio, a implementação da alternativa regulatória selecionada poderá ser realizada utilizando a estrutura organizacional atualmente existente na Agência, especialmente mediante a atuação integrada da GRP, da GMS e da GEA.

10.3.2.2. Todavia, considerando que se espera que a regulamentação proposta resulte no recebimento periódico de inventários de emissões por parcela significativa dos regulados do setor portuário, recomenda-se que a Agência acompanhe continuamente a evolução do volume de informações recebidas e da complexidade técnica das atividades associadas ao tratamento desses dados.

10.3.2.3. Portanto, após a entrada em vigor da regulamentação, e durante cada uma das etapas propostas de implementação escalonada, sugere-se que seja avaliada a necessidade de robustecimento da estrutura organizacional incumbida das atividades de recepção, avaliação, consolidação e divulgação das informações relacionadas aos inventários de GEE do sistema portuário brasileiro.

10.3.2.4. Ademais, ainda que não faça parte diretamente da alternativa regulatória proposta, vislumbra-se como potencial incremento, a médio ou longo prazo, a migração para a alternativa 6 (Sistema Completo de MRV), discutida na seção 9.8 deste relatório de AIR. Nesse caso, recomenda-se considerar como possível ajuste organizacional a dedicação de esforços da equipe interna da Agência, sob coordenação da SGE, para instituição da solução tecnológica necessária.

10.4. Recursos externos

10.4.1. Coordenação com órgãos e instituições

10.4.1.1. A implementação da alternativa regulatória recomendada demandará a manutenção da coordenação institucional atualmente existente entre a Antaq e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), especialmente no que se refere à conclusão, publicação e futura atualização da Prática Recomendada para Elaboração de Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Setor Portuário.

10.4.2. **Obtenção de dados e informações**

10.4.2.1. Não se vislumbra, no presente caso, necessidade estrutural de obtenção continuada de dados por parte de órgãos ou instituições terceiros, uma vez que a própria essência da solução regulatória proposta consiste justamente em criar os mecanismos necessários para que os dados e informações relativos aos inventários de emissões de gases de efeito estufa passem a ser produzidos e encaminhados periodicamente pelos agentes regulados à Antaq.

10.4.2.2. **Contratações**

10.4.2.3. Retomando a possibilidade de migração a médio ou longo prazo para a alternativa 6, recomenda-se considerar como possível recurso externo necessário a contratação de empresa especializada na elaboração e manutenção dos sistemas informatizados necessários, considerando que os sistemas ou equipes de que a Antaq dispõe atualmente podem não comportar as alterações necessárias.

10.5. Detalhamento da implementação em etapas

10.5.1. Com base no conjunto das estruturas propostas, fica evidente a lógica de implementação escalonada da alternativa regulatória. Resumiremos a proposta em três grandes fases, além de uma possível evolução futura, conforme indicado na Tabela 7:

Tabela 7. Resumo das fases de implementação sugeridas

Fase	Medida Principal	Objetivo
Fase 1	Prática Recomendada + capacitação	Preparação do setor e adesão voluntária
Fase 2	Reporte obrigatório padronizado	**Formação da base nacional de inventários**
Fase 3	Auditoria independente	Aumento da confiabilidade e governança dos dados
Evolução futura	Sistema informatizado de reporte	Aprimoramento operacional e automatização

10.5.2. **Fase 1 – Referencial Técnico e Implementação Voluntária**

10.5.2.1. Na primeira etapa da implementação será disponibilizada a Prática Recomendada para Elaboração de Inventários de Emissões de Gases de Efeito Estufa no Sistema Portuário, desenvolvida no âmbito da parceria entre a Antaq e a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Essa fase terá caráter eminentemente orientativo e preparatório, compreendendo:

- publicação da Prática Recomendada;
- divulgação do referencial técnico ao setor;

- realização de capacitações e ações educativas;
- orientação aos regulados quanto à elaboração dos inventários;
- estímulo à adesão voluntária e ao envio de inventários à Agência;
- aperfeiçoamento dos procedimentos internos de recepção e tratamento das informações.

10.5.2.2. O objetivo desta fase é ampliar a familiaridade dos regulados com os conceitos, metodologias e procedimentos que servirão de base para as etapas posteriores da regulamentação.

10.5.3. **Fase 2 – Obrigação de Reporte Padronizado**

10.5.3.1. Na segunda etapa, passará a vigorar a obrigação regulatória de elaboração e envio periódico dos inventários de emissões de GEE, observando obrigatoriamente os critérios estabelecidos na Prática Recomendada. Nessa fase serão implementados:

- requisitos mínimos de reporte;
- periodicidade de envio das informações;
- formato padronizado para submissão dos inventários;
- critérios comuns para contabilização das emissões;
- mecanismos de acompanhamento e monitoramento pela Antaq.

10.5.3.2. **A expectativa é que essa etapa permita a constituição da primeira base nacional padronizada de inventários de emissões do setor portuário brasileiro.**

10.5.4. **Fase 3 – Auditoria Independente dos Inventários**

10.5.4.1. Na terceira etapa será incorporada a exigência de verificação independente, por organismo acreditado e auditores qualificados, dos inventários apresentados pelos regulados. Nesta etapa, espera-se:

- aumentar a confiabilidade dos dados reportados;
- reduzir inconsistências metodológicas;
- fortalecer a rastreabilidade das informações;
- ampliar a legitimidade dos inventários utilizados para fins regulatórios.

10.5.4.2. A implementação dessa etapa ocorrerá após período de adaptação adequado do setor, permitindo que os agentes regulados desenvolvam experiência prévia com a elaboração dos inventários antes da introdução da exigência de auditoria.

10.5.5. **Fase 4 - Possível Evolução Regulatória Futura**

10.5.5.1. Como evolução futura do modelo regulatório, poderá ser avaliada a implantação de plataforma eletrônica específica para recepção, consolidação e tratamento automatizado das informações reportadas, consistindo na migração para a alternativa 6 (Sistema Completo de MRV).

10.5.5.2. Essa etapa não constitui requisito indispensável para a efetividade inicial da regulamentação e, por essa razão, não integra a solução regulatória recomendada nesta AIR. Entretanto, sua implementação poderá representar importante instrumento de aprimoramento da governança das informações ambientais do setor portuário em momento posterior.

10.6. Mecanismos de incentivos, ou "*nudges*"

10.6.1. Há notáveis avanços recentes nas pesquisas dentro da Economia Comportamental que indicam melhor aderência e eficácia de soluções regulatórias com a utilização combinada das técnicas de implementação e fiscalização tradicionais punitivas, com mecanismos de incentivo não impositivos (os "*nudges*").[49]

10.6.2. Nesse sentido, vislumbramos ser possível adotar, sem esforço institucional adicional relevante, os seguintes mecanismos (conforme o guia resumido de *Sunstein*):[50]

- *Compromisso prévio*, que consistiria em buscar o compromisso dos regulados em aderir à elaboração dos inventários segundo a Prática Recomendada, ainda nas etapas iniciais da regulação, ou mesmo nas consultas públicas prévias à publicação em si;
- *Lembretes*, com e-mails ou mensagens de texto indicando as datas relevantes, seja de limites para elaboração dos inventários em si quanto de eventuais consultas, oficinas, treinamentos etc.;
- *Revelação*, divulgando, se ou quando houver a informação disponível, as vantagens por exemplo por contratos firmados ou condições melhores de negociação envolvendo portos que aderem a políticas de descarbonização;
- *Normas sociais*, divulgando, quando pertinente, que a maioria dos portos já aderiu à norma, ou que portos com um desempenho específico já aderiram.

10.6.3. Conforme indicado no Item 9.4.5.5, já há indícios de que própria divulgação por parte da Antaq do Índice de Desempenho Ambiental (IDA) é um fator determinante para alguns regulados gerarem, de maneira voluntária, os inventários de GEE. A indícios também de que o próprio mercado já tem exigências de indicadores de sustentabilidade. Os mecanismos de incentivos funcionariam, portanto, como uma continuidade e ampliação da experiência já exitosa observada no IDA. A Figura 12 indica a proporção de instalações que já gera voluntariamente inventários de GEE (dados de 2023)

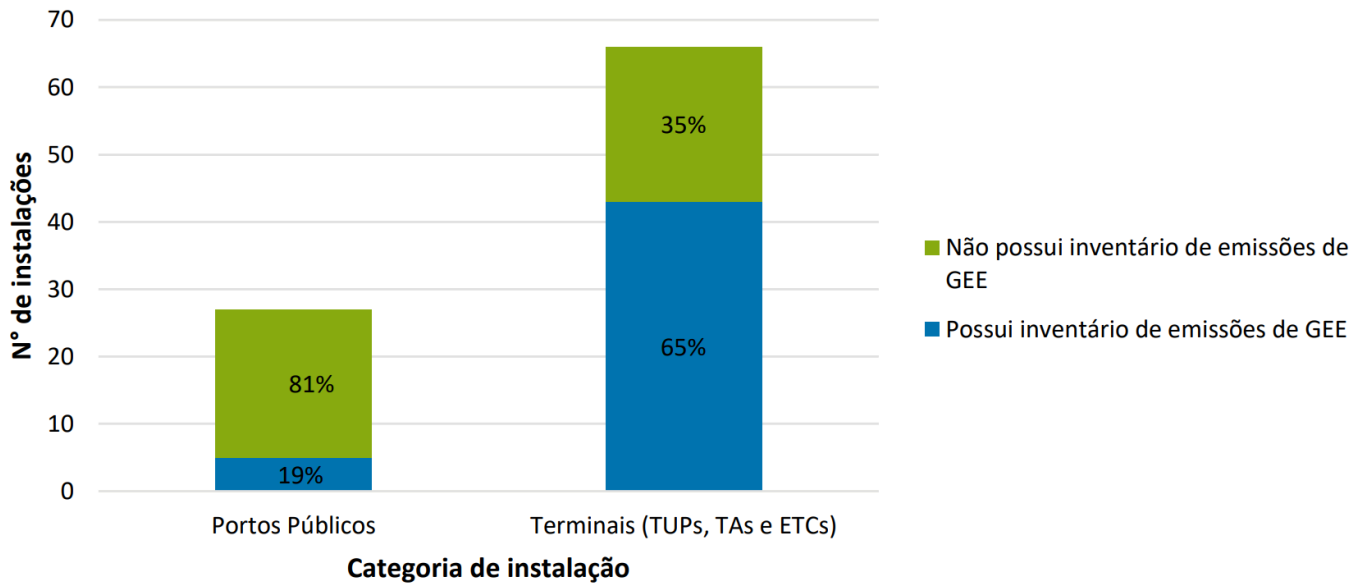


Figura 12. Proporção de instalações portuárias brasileiras que geram inventários de GEE (2023). Fonte: Elaboração WayCarbon, GIZ, ANTAQ, MPOR (2023).[46]

11. ESTRATÉGIA DE FISCALIZAÇÃO

11.1. Princípios gerais

11.1.1. A estratégia de fiscalização da alternativa regulatória selecionada deverá observar os princípios da proporcionalidade, da razoabilidade, da eficiência administrativa e da regulação responsiva, buscando estimular a conformidade dos agentes regulados e promover a melhoria contínua da qualidade das informações reportadas. Para isso, sugere-se atenção especial da fiscalização aos aspectos da implementação escalonada da alternativa regulatória

11.2. Implementação escalonada

11.2.1. Tendo em vista a sugestão implementação gradual da regulamentação, sugere-se que atuação fiscalizatória seja compatível com os diferentes estágios de maturidade previstos para a norma.

11.2.2. Durante a fase inicial de observância voluntária da Prática Recomendada, a fiscalização deverá possuir caráter predominantemente educativo, voltado à orientação dos regulados, à disseminação de boas práticas e ao esclarecimento de dúvidas sobre a interpretação dos requisitos metodológicos aplicáveis aos inventários

11.2.3. Na fase de início do reporte obrigatório, a atuação da Agência deverá concentrar-se na verificação do cumprimento das obrigações de envio das informações, da observância dos requisitos mínimos estabelecidos na regulamentação e da adequada utilização da Prática Recomendada. Sugere-se análise detalhada por parte da SFC da possibilidade de emissão de Notificação para Correção de Infrações – NOCI ou autuação direta pela fiscalização, considerando que, hoje, o não envio dos inventários teria o enquadramento provável em item relativamente genérico, no Artigo 33, Inciso XXXVII, alínea 'c', da Resolução-ANTAQ 75/2022:

> Art. 33. Constituem infrações administrativas a que se sujeitam a autoridade portuária, o arrendatário, o autorizatário e o operador portuário, observadas as responsabilidades legal, regulamentar e contratualmente atribuídas a cada um desses agentes:
>
> (...)
>
> XXXVII - não cumprir ou não fazer cumprir, exceto quando a conduta infracional se enquadrar em tipo específico nesta Resolução:
>
> (...)
>
> c) os regulamentos e normas da Antaq: multa de até R$ 500.000,00 (quinhentos mil reais);

11.2.4. Pode ser desejável, portanto, incluir enquadramento específico na Resolução-ANTAQ 75/2022 para o não envio dos inventários ou envio em desacordo com a Prática Recomendada. Essa medida permitiria tanto uma adequação da proporcionalidade das eventuais sanções por descumprimento da norma a ser editada sobre os inventários de GEE, quanto um melhor acompanhamento estatístico dessa não-conformidade específica. Ressalta-se que está em fase de Tomada de Subsídios uma alteração na Agenda Regulatória 2025-2028 da Antaq, e a proposta de revisão inclui o Item 3.6 na Agenda, que consiste justamente na revisão ampla da Resolução-ANTAQ 75/2022, conforme processo SEI nº 50300.009940/2026-03.

11.2.5. Por fim, quando entrar em vigor a exigência de auditoria independente, as atividades fiscalizatórias passarão a incluir a verificação da existência e da validade dos relatórios de auditoria.

11.2.6. Nas etapas iniciais da entrada em vigor da Resolução propostas – ou até o final de 2028, quando pretende-se dispor do primeiro painel consolidado de emissão de GEE em portos brasileiros – sugere-se a adoção, portanto, de Fiscalizações Temáticas, a fim de acompanhar a correta e tempestiva implementação das ações pelos regulados.

11.2.7. Após 2028, sugere-se que as ações de fiscalização relativas ao inventário de GEE passem a constar de forma clara no Plano Plurianual de Fiscalização – PPF, e no Plano Anual de Fiscalização – PAF da Antaq, em sede de fiscalização ordinária, com foco na manutenção e aprimoramento das bases construídas.

12. ESTRATÉGIA DE MONITORAMENTO

12.1. Para verificar se os resultados esperados com a intervenção foram atingidos, se devem ser feitos aprimoramentos, ou se as estratégias precisam ser revistas, é fundamental que seja realizado o monitoramento do problema regulatório atacado. E, para que esse monitoramento seja eficaz, as boas práticas regulatórias recomendam a definição de indicadores de desempenho que capturem adequadamente o resultado da intervenção.

12.2. Uma estratégia recomendada e amplamente utilizada para a definição dos indicadores em AIR é a revisão das causas e consequências, ou dos objetivos e metas definidos em torno do problema regulatório.

12.3. Nesse sentido, sugere-se que o monitoramento seja baseado em um indicador qu englobe os aspectos centrais mais objetivamente mensuráveis da intervenção: disponibilidade de dados de emissão de GEE em portos; a padronização metodológica desses inventários; e a quantidade de inventários que foi auditada. Assim, podemos resumir o indicador como sendo o índice de cumprimento da obrigação de apresentação de inventários de GEE, medido em termos do percentual das instalações portuárias que enviou inventários auditados e de acordo com a prática recomendada.

12.4. Com esse indicador, pretende-se avaliar, sistematicamente, o avanço no alcance objetivos-meio propostos: promover a comparabilidade e confiabilidade das informações sobre emissões de GEE, ao mesmo tempo que se aumenta a disponibilidade dessas informações para construir uma linha base nacional de emissões de GEE no sistema portuário brasileiro, o que amplia a capacidade institucional da Antaq de monitorar, avaliar e gerir essas emissões.

12.5. O indicador pode ser estruturados conforme indicado na Tabela 8:

Tabela 8. Indicador 1 - Índice de cumprimento

Relatórios recebidos	
Elemento a ser mensurado	Índice de cumprimento da obrigação de apresentação de inventários de GEE
Indicador	Percentual das instalações portuárias que enviou inventários auditados de acordo com a prática recomendada.
Parâmetro inicial	40 % dos regulados já enviam inventários
Parâmetro do pior cenário	0 % de envio (caso o modelo desincentive o envio)
Parâmetro do cenário ideal	100 % de envio de inventários
Área responsável	Gerência de Meio Ambiente e Sustentabilidade - GMS
Fonte de dados	Inventários enviados pelos regulados
Frequência de cálculo	Semestral
Divulgação	Painel público

13. CONCLUSÃO

13.1. A Análise de Impacto Regulatório - AIR apresentada neste Relatório permitiu avaliar, de forma estruturada e fundamentada, os principais aspectos relacionados à geração de inventários de emissão de gases de efeito estufa pelos portos brasileiros. Espera-se ainda que a tomada de subsídios permita aprimorar as estratégias e mecanismos propostos.

13.2. A análise multicritério, adotando a metodologia AHP para priorização de opções, permitiu avaliar tecnicamente e de maneira sistemática as abordagens e relações entre os critérios tidos como essenciais para abordar o problema regulatório posto.

13.3. Com isso, entende-se que este estudo atinge seus objetivos, oferecendo subsídios técnicos e jurídicos consistentes para a deliberação da Diretoria Colegiada da Antaq quanto à adoção das medidas regulatórias mais adequadas ao interesse público e ao desenvolvimento sustentável do transporte aquaviário brasileiro.

14. Referências:

1. ^ BRASIL. CASA CIVIL DA PRESIDÊNCIA DA REPÚBLICA. *Diretrizes Gerais e Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório – AIR*. Brasília, 2018
2. a b c AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (Antaq). *Agenda Regulatória 2025-2028*. Brasília, 2025.
3. ^ WORLD RESOURCES INSTITUTE (WRI). *Greenhouse Gas Protocol – Corporate Accounting and Reporting Standard*. Washington, DC
4. ^ GILLENWATER, M. (2022). Examining the impact of GHG accounting principles. *Carbon Management*, 13(1), 550–553.
5. ^ INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). *IMO GHG Studies*. Disponível em: <https://www.imo.org/en/ourwork/environment/pages/imo-ghg-studies.aspx>.
6. ^ INTERNATIONAL MARITIME ORGANIZATION (IMO). *IMO's Work to Cut GHG Emissions from Ships*. Disponível em: <https://www.imo.org/en/mediacentre/hottopics/pages/cutting-ghg-emissions.aspx>
7. ^ IMO; IAPH. *Port Emissions Toolkit – Guide No. 1: Assessment of Port Emissions*. Londres/Tóquio, 2018
8. ^ UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Port Emissions Inventory Guidance. Disponível em: <https://www.epa.gov/state-and-local-transportation/port-emissions-inventory-guidance>
9. a b INTERNATIONAL ASSOCIATION OF PORTS AND HARBORS (IAPH). *World Ports Climate Action Program (WPCAP)*. Disponível em: <https://sustainableworldports.org/wpcap/>
10. ^ WPCAP. *World Port Climate Action Program Positioning 2023 and beyond*. Disponível em <https://www.portofrotterdam.com/sites/default/files/2023-07/WPCAP%20Positioning%20Statement%20-%202023%20and%20beyond.pdf>
11. a b TOMBAK, Mari-Liis; TAPANINEN, Ulla; KOTTA, Jonne. *Methods for Calculating Greenhouse Gas Emissions in the Baltic Sea Ports: A Comparative Study*. Sustainability, v. 17, n. 2, 2025
12. ^ BRASIL. Lei nº 12.815, de 05 de junho de 2013. Dispõe sobre a exploração direta e indireta pela União de portos e instalações portuárias e sobre as atividades desempenhadas pelos operadores portuários
13. ^ WORLD BANK. *Navigating Environmental Issues in Ports*. World Bank Transport for Development Blog. Disponível em: <https://blogs.worldbank.org/en/transport/navigating-environmentalissuesin-ports>
14. ^ MAERSK. *Decarbonising port terminals*. Disponível em: <https://www.maersk.com/sustainability/climate/decarbonising-port-terminals>
15. ^ SATTA, G., VITELLARO, F., NJIKATOUFON, A.G. *et al.* Green strategies in ports: a stakeholder management perspective. *Marit Econ Logist* **27**, 96–122 (2025)
16. ^ BRASIL. Constituição da República Federativa do Brasil de 1988

17. ^ BRASIL. Lei nº 10.233, de 5 de junho de 2001. Dispõe sobre a reestruturação dos transportes aquaviário e terrestre e cria a Antaq
18. ^ BRASIL. Decreto nº 4.122, de 13 de fevereiro de 2002. Aprova o Regulamento da Agência Nacional de Transportes Aquaviários
19. ^ BRASIL. Lei nº 12.187, de 29 de dezembro de 2009. Institui a Política Nacional sobre Mudança do Clima
20. ^ BRASIL. Lei nº 13.848, de 25 de junho de 2019. Dispõe sobre a gestão, a organização, o processo decisório e o controle social das agências reguladoras
21. ^ BRASIL. Lei nº 13.874, de 20 de setembro de 2019. Institui a Declaração de Direitos de Liberdade Econômica
22. ^ BRASIL. Decreto nº 10.411, de 30 de junho de 2020. Regulamenta a Análise de Impacto Regulatório
23. ^ BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (Antaq). Resolução-ANTAQ nº 40, de 2021 - *Institui a Agenda Regulatória da Agência Nacional de Transportes Aquaviários*
24. ^ BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (Antaq). Resolução-ANTAQ nº 55, de 2021 - *Estabelece critérios e procedimentos para a Análise de Impacto Regulatório e Avaliação de Resultado Regulatório pela Antaq*
25. ^ BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (Antaq). *Planejamento Estratégico 2025-2028*. Brasília, 2025
26. ^ BRASIL. Lei nº 15.042, de 11 de dezembro de 2024. Institui o Sistema Brasileiro de Comércio de Emissões de Gases de Efeito Estufa (SBCE)
27. a b SHEN, J.; GAO, W.; LU, J.; LI, F.; FENG, X. *Sources, Calculation Methods, and Reduction Strategies for GHG Emissions at Ports: Current Status and Future Trends*. Frontiers in Marine Science, v. 12, 2025.
28. ^ PORTS AUSTRALIA. *Greenhouse Gas Emissions Inventory Guidance for Ports*. Camberra, 2025. Disponível em: <https://www.portsaustralia.com.au/publications/greenhouse-gas-emissions-inventory-guidance-for-ports>
29. ^ WORLD PORTS SUSTAINABILITY PROGRAM (WPSP). *Ports Australia – Greenhouse Gas Emissions Inventory Guidance for Ports,* 2025. Disponível em: <https://sustainableworldports.org/project/ports-australia-greenhouse-gas-emissions-inventory-guidance-for-ports/>
30. ^ PORT OF BELLINGHAM. *Greenhouse Gas Emissions Inventory*. Disponível em: <https://portofbellingham.com/1119/Greenhouse-Gas-Emissions>
31. ^ UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY (EPA). Port Emissions Inventory Guidance. Disponível em: <https://www.epa.gov/state-and-local-transportation/port-emissions-inventory-guidance>
32. ^ EUROPEAN COMISSION. *The European Green Deal.* Disponível em: <https://commission.europa.eu/strategy-and-policy/priorities-2019-2024/european-green-deal_en>
33. ^ EUROPEAN COUNCIL. *Fit for 55*. Disponível em: <https://www.consilium.europa.eu/en/policies/fit-for-55/>
34. ^ EUROPEAN COMISSION. *BLUE PORTS: Sustainable Solutions for Greener Ports*. Disponível em: <https://blue-economy-observatory.ec.europa.eu/news/blue-ports-sustainable-solutions-greener-ports-2026-03-17_en>
35. a b EUROPEAN SEA PORTS ORGANISATION (ESPO). *ESPO Environmental Report*. Bruxelas, diversas edições.
36. ^ FREITAS, D.; GERVÁSIO, H. *The challenge of benchmarking carbon emissions in maritime ports*. Environmental Pollution, v. 363, Part 2, 125170, 2024
37. ^ THE INTERNATIONAL COUNCIL ON CLEAN TRANSPORTATION (ICCT). *Port of Yangpu 2019 emissions inventory report using goPEIT model*. Disponível em: <https://theicct.org/publication/port-of-yangpu-2019-emissions-inventory-report-gopeit-nov23/>.
38. ^ MARITIME AND PORT AUTHORITY OF SINGAPORE (MPA). *Maritime Singapore Decarbonisation Blueprint*. Disponível em: <https://www.mpa.gov.sg/maritimesingapore/sustainability/maritime-singapore-decarbonisation-blueprint>
39. ^ GALVAO, C.B., ROBLES, L.T., CUTRIM, S.S. *et al.* Best practices in ESG: a benchmarking for Brazilian seaports sustainability journey. *J. shipp. trd.* **10**, 16 (2025)

40. ^ FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). *Programa Brasileiro GHG Protocol*. Disponível em: <https://eaesp.fgv.br/centros/centro-estudos-sustentabilidade/projetos/programa-brasileiro-ghg-protocol>
41. ^ FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS (FGV). *Registro Público de Emissões*. Disponível em: <https://registropublicodeemissoes.fgv.br>
42. ^ SAATY, Thomas L. *Método de Análise Hierárquica*. São Paulo: Makron Books, 1991
43. ^ INSTITUTO NACIONAL DE METROLOGIA, QUALIDADE E TECNOLOGIA (INMETRO). *Guia para Aplicação da Análise Multicritério em AIR*. Disponível em: <https://www.gov.br/inmetro/pt-br/assuntos/regulamentacao/analise-de-impacto-regulatorio/saiba-mais/guia-para-aplicacao-da-analise-multicriterio-em-air-no-inmetro.pdf>
44. ^ BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). Resolução-ANP nº 948, de 5 de outubro de 2023 - *Regulamenta a autorização para o exercício da atividade de revenda varejista de combustíveis automotivos*
45. ^ BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (Antaq). *Índice de Desempenho Ambiental (IDA)*. Disponível em: <https://aquarela.antaq.gov.br>
46. a b BRASIL. AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS (Antaq). *Diagnóstico de Descarbonização, Infraestrutura e aplicações do Hidrogênio nos Portos - Relatório Final*. Disponível em: <https://www.gov.br/antaq/pt-br/central-de-conteudos/estudos-e-pesquisas-da-antaq-1/copy5_of_GIZAL23A_240429_P6_RelatorioFinal_V6.0.pdf>
47. ^ AGÊNCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL (ANAC). *Guia Orientativo para Elaboração de Análise de Impacto Regulatório*. Brasília, 2024
48. ^ BRASIL. Decreto nº 12.002, de 22 de abril de 2024. Dispõe sobre a elaboração e consolidação de atos normativos
49. ^ AVILA, F.; BIANCHI, A. M. (Org.). *Guia de Economia Comportamental e Experimental.* São Paulo: EconomiaComportamental.org, 2015. Disponível em: <economiacomportamental.org>
50. ^ SUNSTEIN, C. R. *Nudging: A Very Short Guide*. Journal of Consumer Policy, v. 37, p. 583-588, 2014

Atenciosamente,

VINER SOUSA LIMA

Especialista em Regulação de Serviços de Transportes Aquaviários

Documento assinado eletronicamente por **Viner Sousa Lima**, **Agente Público**, em 18/09/2026, às 15:07, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 1º, art. 6º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://www.antaq.gov.br/, informando o código verificador **2996943** e o código CRC **B5A6628F**.

Referência: Processo nº 50300.005075/2026-18 SEI nº 2996943