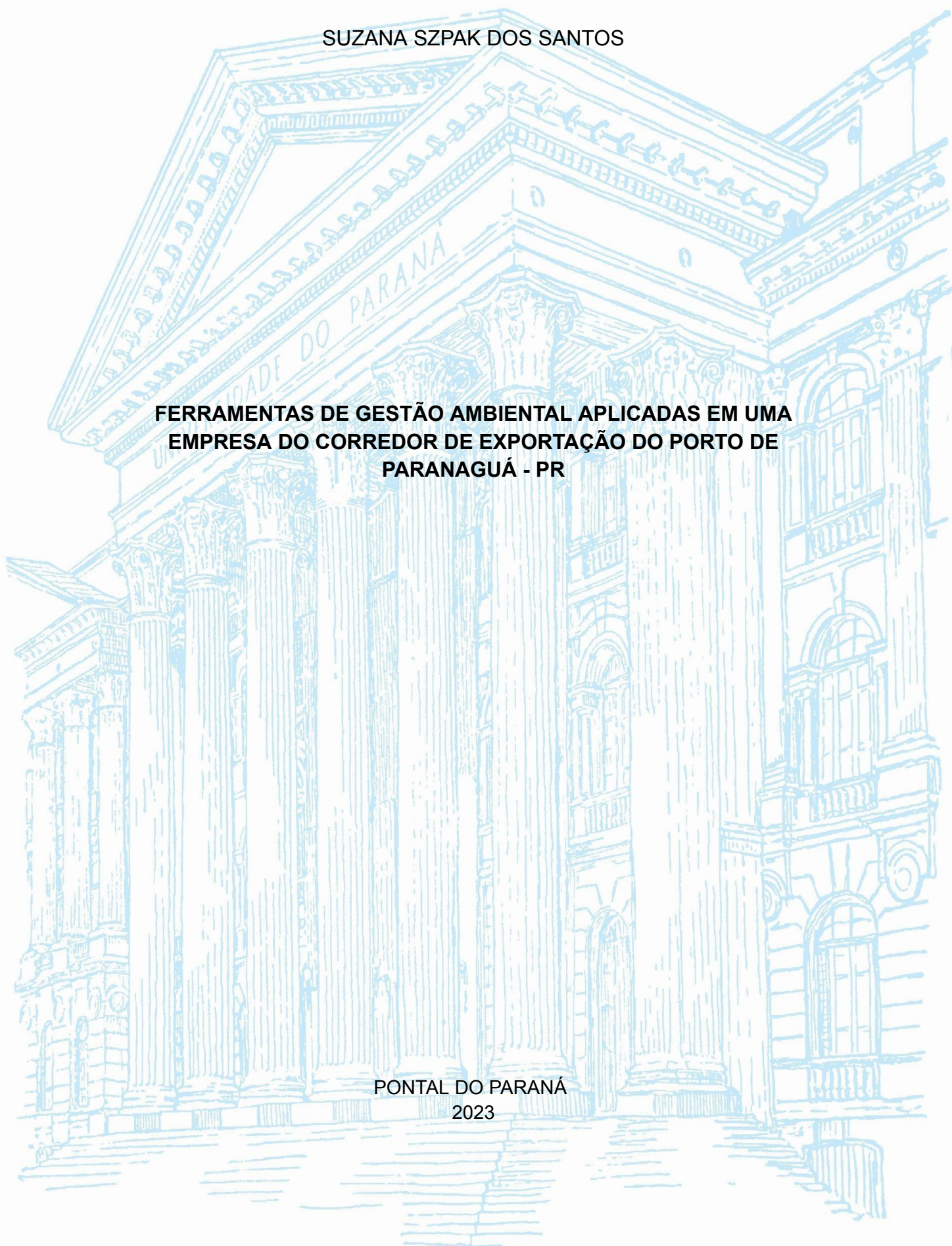


UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SUZANA SZPAK DOS SANTOS

**FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL APLICADAS EM UMA
EMPRESA DO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO DO PORTO DE
PARANAGUÁ - PR**

PONTAL DO PARANÁ
2023



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

SUZANA SZPAK DOS SANTOS

**FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL APLICADAS EM UMA
EMPRESA DO CORREDOR DE EXPORTAÇÃO DO PORTO DE
PARANAGUÁ - PR**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção de título de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária, Centro de Estudos do Mar, Campus Pontal do Paraná, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Dr^a Amanara Potykytã de Sousa Dias Vieira.

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DO CENTRO DE ESTUDOS DO MAR

S237f Santos, Suzana Szpak dos
Ferramentas de gestão ambiental aplicadas em uma empresa do corredor de exportação do Porto de Paranaguá - PR / Suzana Szpak dos Santos. – Pontal do Paraná, 2022.
1 arquivo [46 f.] : PDF.

Orientadora: Profa. Dra. Amanara Potykytã de Sousa Dias Vieira

Monografia (Graduação) – Universidade Federal do Paraná, Campus Pontal do Paraná, Centro de Estudos do Mar, Curso de Engenharia Ambiental e Sanitária.

1. Gestão ambiental. 2. Indicadores ambientais. 3. Portos – Administração. I. Vieira, Amanara Potykytã de Sousa Dias. II. Título. III. Universidade Federal do Paraná

CDD – 333.7



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
Avenida Deputado Anibal Khury, 2033, - Bairro Balneário Pontal do Sul, Pontal do Paraná/PR, CEP 83255-976
Telefone: 4135118600 - <http://www.ufpr.br/>

TERMO TERMO DE APROVAÇÃO

Suzana Szpak dos Santos

**“FERRAMENTAS DE GESTÃO AMBIENTAL APLICADAS EM UMA EMPRESA DO
CORREDOR DE EXPORTAÇÃO DO PORTO DE PARANAGUÁ - PR.”**

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia Ambiental e Sanitária, da Universidade Federal do Paraná, pela Banca formada pelos membros:

Prof^o Dr. Thiago Zagonel Serafini - CPP-CEM/UFPR

Prof. Dr. Cesar Aparecido da Silva - CPP-CEM/UFPR

Prof^a. Dra. Simone Mendonça dos Santos - CPP-CEM/UFPR
Presidente



Documento assinado eletronicamente por **SIMONE MENDONCA DOS SANTOS,**
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR, em 14/02/2023, às 12:48, conforme art. 1º, III,
"b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **THIAGO ZAGONEL SERAFINI, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/02/2023, às 13:27, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **CESAR APARECIDO DA SILVA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 14/02/2023, às 14:12, conforme art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida [aqui](#) informando o código verificador **5291410** e o código CRC **2F85FBCF**.

Rua XV de Novembro, 1299 – Centro – CEP: 80.060-000 – Curitiba-PR
Fone (41) 3360-5187 – E-mail: contratos@ufpr.br

AGRADECIMENTOS

À toda a minha família, pelo constante apoio e atenção. Em especial a minha mãe Maria Rachel, que sempre me motivou incansavelmente durante essa trajetória.

Aos meus colegas, aos professores que se dedicaram sempre em ensinar, em especial as professoras Amanara Potykyta de Sousa e Simone Mendonça dos Santos pela orientação no TCC.

Ao meu time de SHE: Fabiane Nascimento, Janaina Rodrigues, Rafaela Perandré, e Willians Siqueira que contribuíram para a minha formação profissional, me acompanharam e me incentivaram a todo momento.

RESUMO

As questões ambientais globais vem provocando um despertar científico com a finalidade de estudar e divulgar soluções para a sociedade. Uma questão que tem sido levantada e discutida com fervor nos últimos anos é o aquecimento global, apresentando-se como um desafio para as empresas, principalmente em função dos impactos que esse fenômeno pode provocar no retorno de seus investimentos, no desempenho organizacional ou até mesmo no valor agregado para os investidores. Nota-se também o crescimento da responsabilidade socioambiental empresarial, com aumento das políticas e ações voltadas para a sustentabilidade. Ações essas, que necessitam do monitoramento a partir de indicadores ambientais. No cenário ambiental, indicadores servem como parâmetros representativos, sucintos e precisos de interpretação, utilizados para ilustrar as principais características de uma determinada região ou atividade, e para isso, uma ferramenta representativa são os KPI's (*Key Performance Indicator*) ou Indicadores Chave de Desempenho. Nesse contexto, este estudo assumiu o objetivo de avaliar as contribuições dos KPI's como ferramenta de gestão ambiental em uma empresa multinacional, localizada no corredor de exportação do porto de Paranaguá-PR, que adota os princípios e requisitos do Programa Brasileiro GHG Protocol. Para tanto, analisou-se os dados anuais de desempenho ambiental relacionados às emissões atmosféricas; ao consumo de energia elétrica; ao consumo de água; à geração de resíduos e ao consumo de combustíveis fósseis. Os resultados demonstraram que houve uma redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂) do ano de 2022 em relação a 2021, onde os fatores que influenciaram neste resultado são decorrentes de alteração no período de safra, manobra na utilização dos maquinários da empresa, programas de educação ambiental visando a redução do consumo de energia elétrica, consumo de água, e geração de resíduos. Quanto ao método de análise dos indicadores de desempenho ambiental (KPI's), considera-se que a ferramenta foi muito satisfatória e auxiliou no entendimento dos pontos de melhoria na unidade, bem como o monitoramento de cada indicador, e acompanhamento mensal. Ressalta-se que o *GHG Protocol* foi essencial para a definição dos parâmetros dos indicadores.

Palavras-chave: Paranaguá; Indicadores Ambientais; KPI; Mudanças Climáticas; Programa Brasileiro GHG Protocol;

ABSTRACT

Global environmental issues have been causing a scientific awakening with the aim of studying and disseminating solutions for society. An issue that has been raised and discussed with fervor in recent years is global warming, which presents itself as a challenge for companies, mainly due to the impacts that this phenomenon can have on the return on their investments, on organizational performance or even in added value for investors. There is also a growth in corporate socio-environmental responsibility, with an increase in policies and actions aimed at sustainability. These actions, which require monitoring based on environmental indicators. In the environmental scenario, indicators serve as representative, succinct and precise parameters of interpretation, used to illustrate the main characteristics of a certain region or activity, and for that, a representative tool is the KPI's (Key Performance Indicator) or Key Performance Indicators. Performance. In this context, this study assumed the objective of evaluating the contributions of KPI's as an environmental management tool in a multinational company, located in the export corridor of the port of Paranaguá-PR, which adopts the principles and requirements of the Brazilian GHG Protocol Program. To do so, analyze the annual environmental performance data related to atmospheric emissions; the consumption of electricity; water consumption; generation of waste and consumption of fossil fuels. The results showed that there was a reduction in carbon dioxide (CO₂) emissions in the year 2022 compared to 2021, where the factors that influenced this result are due to changes in the harvest period, maneuvers in the use of the company's machinery, programs of environmental education aimed at reducing electricity consumption, water consumption, and waste generation. As for the method of analysis of the environmental performance indicators (KPI's), it is considered that the tool was very satisfactory and helped in understanding the points of improvement in the unit, as well as the monitoring of each indicator, and monthly follow-up. It should be noted that the GHG Protocol was essential for defining the parameters of the indicators.

Keywords: Paranaguá; Environmental Indicators; KPI; Climate changes; Brazilian GHG Protocol Program;

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1 - Principais portos do Brasil | 16 |
| Figura 2 - Delimitação do município de Paranaguá PR | 26 |
| Figura 3 - Imagem aérea do Porto de Paranaguá PR | 27 |
| Figura 4 - Escopos de emissões de carbono | 33 |
| Figura 5 - Consumo de diesel x Emissões de dióxido de carbono em 2021 | 35 |
| Figura 6 - Consumo de energia elétrica x Emissão de dióxido de carbono equivalente em 2021..... | 36 |
| Figura 7 - Consumo de água x Emissão de dióxido de carbono equivalente em 2021..... | 36 |
| Figura 8 - Geração de resíduos destinados para aterro x Emissão de dióxido de carbono equivalente em 2021 | 36 |
| Figura 9 - Movimentação de carga no terminal em 2021 | 37 |
| Figura 10 - Consumo de diesel x Emissões de dióxido de carbono em 2022..... | 37 |
| Figura 11- Consumo de energia elétrica x Emissões de dióxido de carbono em 2022 | 37 |
| Figura 12 - Consumo de água x Emissões de dióxido de carbono em 2022 | 37 |
| Figura 13 - Geração de resíduos x Emissões de dióxido de carbono em 2022 | 38 |
| Figura 14 - Movimentação de carga no terminal em 2022 | 38 |
| Figura 15 - Emissão de CO2 equivalente durante o ano de 2021 | 40 |
| Figura 16 - Emissão de CO2 equivalente de 2021, segregada nos escopos | 41 |
| Figura 17 - Emissão de CO2 equivalente durante o ano de 2022 | 41 |
| Figura 18 - Emissão de CO2 equivalente em 2022, segregada nos escopos | 41 |
| Figura 19 - Diálogo sobre KPI com time operacional | 48 |
| Figura 20 - Diálogo sobre descarte de resíduos com time administrativo | 48 |
| Figura 21 - Treinamento de educação ambiental sobre emissões atmosféricas | 45 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1 - Principais características dos KPI's..... | 24 |
| Tabela 2 - Indicadores avaliados e suas unidades de medida | 28 |
| Tabela 3 - Potenciais de aquecimento global usados no inventário de GEE do WRI..... | 30 |
| Tabela 4 - Fatores de emissão para consumo de diesel..... | 31 |
| Tabela 5 - Fatores de emissão para consumo de energia elétrica, por localização | 31 |
| Tabela 6 - Fatores de emissão para geração de resíduos de construção | 31 |
| Tabela 7 - Fatores de emissão para geração de resíduos gerais | 31 |
| Tabela 8 - Fatores de emissão para geração de resíduos gerais | 32 |
| Tabela 9 - Fatores de emissão para geração de resíduos de papel | 32 |
| Tabela 10 - Fatores de emissão para geração de resíduos de metal | 32 |
| Tabela 11 - Fatores de emissão para geração de resíduos plásticos | 32 |
| Tabela 12 - Fatores de emissão para consumo de água | 32 |

SUMÁRIO

| | |
|----------------------------------|-----------|
| 1 INTRODUÇÃO | 12 |
| 2 JUSTIFICATIVA | 14 |
| 3 OBJETIVOS | 15 |
| 3.1 OBJETIVOS GERAIS | 15 |
| 3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS | 15 |
| 4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 16 |
| 5 MATERIAIS E MÉTODOS | 26 |
| 5.1 ÁREA ESTUDADA | 26 |
| 5.1.1 Paranaguá | 26 |
| 5.1.2 A empresa objeto de estudo | 27 |
| 5.1.3 Método de análise adotado | 28 |
| 5.1.4 Análise de dados | 29 |
| 6 RESULTADOS E DISCUSSÕES | 35 |
| 7 CONCLUSÃO | 43 |
| REFERÊNCIAS | 45 |
| ANEXO A | 48 |

1 INTRODUÇÃO

A atividade portuária é um componente extremamente relevante para a economia de um país, visto que representa o principal meio de entrada e saída do comércio exterior. Esta função determina este segmento como um elo logístico estratégico para integração entre países e uma alavanca econômica para os que a desempenham.

O desenvolvimento de mercado externo é uma atribuição indispensável para qualquer governo, dados os benefícios que o comércio internacional traz para os países: prospecção de novos mercados, maior oferta de produtos, possível aumento na demanda de produtos internos dos países, possibilidades de novas diretrizes de produção, entre outros fatores (NEWMAN, 2013).

O transporte hidroviário é utilizado principalmente para graneis líquidos, produtos químicos, areia, carvão, cereais e bens de alto valor, e pode ser dividido em três formas de navegação: cabotagem – navegação realizada entre portos ou pontos do território brasileiro, utilizando a via marítima ou entre esta e as vias navegáveis interiores –, navegação interior – realizada em hidrovias interiores, em percurso nacional ou internacional – e navegação de longo curso – realizada entre portos brasileiros e estrangeiros (RIBEIRO e FERREIRA, 2011).

Para um país como o Brasil, sendo uma das maiores economias do mundo e tendo um litoral extenso, qualquer assunto ligado ao transporte marítimo adquire importância imediata. Além disso, a atenção deve ser dada aos impactos ambientais que tal operação ocasiona, com destaque para aqueles relacionados às emissões de Gases do Efeito Estufa - GEE. Atualmente, uma ferramenta eficaz para mensurar as emissões de GEE é o Programa Brasileiro GHG Protocol, o qual objetiva quantificar as emissões de gases, de acordo com classificações pré definidas em relação a origem das emissões. De acordo com a Fundação Getúlio Vargas (2009), o Programa Brasileiro GHG Protocol, traz benefícios relacionados a políticas ambientais, mas também visa oportunidades dentro do mercado financeiro, que atraiam investimentos, produzindo receitas adicionais para a empresa, por exemplo.

Nesse contexto já se notam sinais atuais da sociedade em relação à percepção da magnitude que são os problemas ambientais e o entendimento sobre a importância de adotar o desenvolvimento sustentável, como uma solução para o progresso e sobrevivência da humanidade.

Oliveira e Serra (2010) ressaltam que os fatores sociais (exigências dos consumidores e ações de entidades não-governamentais) e fatores econômicos e políticos (imposição de restrições, multas e novas legislações) exercem pressões adicionais para a adoção de medidas de gestão ambiental nas empresas, que segundo Milaré (2015, p.634), contempla “um conjunto de diretrizes, normas e ações destinadas à administração dos recursos naturais, da qualidade ambiental e do meio ambiente como um todo”.

Sendo assim, pode-se afirmar que as questões ambientais têm hoje um papel primordial na imagem das empresas, sendo tratadas como um diferencial competitivo. Isto justifica a crescente busca pela implantação de sistemas de gestão ambiental, aliada a certificações em normas internacionalmente reconhecidas.

Uma maneira de identificar e analisar os impactos ambientais gerados por cada um dos processos produtivos, é conciliar ferramentas de gestão que possibilitem o monitoramento das atividades de forma clara. O principal exemplo de ferramenta de gestão trazido no presente estudo, são os chamados KPI'S (Key Performance Indicator) ou indicador chave de desempenho, sendo uma ferramenta de medição de desempenho, de forma a acompanhar e quantificar indicadores ambientais estipulados de acordo com objetivos específicos.

2 JUSTIFICATIVA

Entende-se que os portos constituem uma das principais infraestruturas de apoio ao comércio exterior e são fundamentais para o desenvolvimento econômico e social de um país. Entretanto, apesar da sua importância para o desenvolvimento, a atividade portuária também produz impactos ambientais negativos, havendo a necessidade de implementação de instrumentos de mitigação desses impactos. Os impactos da atividade portuária no meio ambiente são decorrentes da implantação da infraestrutura portuária e da utilização dessa infraestrutura para o trânsito de cargas (AGÊNCIA NACIONAL DE TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS - ANTAQ, 2018).

O território brasileiro possui uma costa de aproximadamente 8.000 quilômetros de extensão (IBGE, 2011) e um sistema portuário composto por portos públicos e terminais privados, onde grande parte da movimentação de carga do mercado internacional é realizada pelo modal portuário. Observando o litoral paranaense, constata-se que o mesmo abriga um mosaico de Unidades de Conservação (UC) (BRASIL, 2006) sendo uma região composta grande parte por Mata Atlântica.

O município de Paranaguá, localizado no estado do Paraná, conta com um dos principais portos brasileiros. Atividades portuárias são consideradas muito invasivas ao meio ambiente. De acordo com o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) das obras de ampliação do cais de acostagem do Porto de Paranaguá, realizado pela empresa Planave S.A em 2018, os principais impactos são: alteração da qualidade do ar em decorrência das emissões atmosféricas, ocorrência de processos erosivos e outros referentes a realização da dragagem, assoreamento de corpos hídricos, alteração da qualidade da água, redução dos habitats de avifauna, aumento dos níveis sonoros, entre outros. Assim, o cenário para a conservação da natureza no litoral paranaense necessita de atenção.

Diante disso, o presente trabalho buscou avaliar as contribuições dos KPI's como ferramenta de gestão ambiental em uma empresa multinacional, localizada no corredor de exportação do porto de Paranaguá-PR, que adota os princípios e requisitos do Programa Brasileiro GHG Protocol, a fim de se certificar que se formas adotadas para desenvolvimento da ferramenta permitem o conhecimento e antecipação de ações mitigadoras.

3 OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GERAIS

- Avaliar as contribuições dos KPI's como ferramenta de gestão ambiental em uma empresa multinacional, localizada no corredor de exportação do porto de Paranaguá-PR.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar o sistema de gestão ambiental da empresa objeto de estudo e os indicadores de desempenho ambiental atualmente utilizados.
- Identificar oportunidades e desafios para a melhoria do sistema de gestão ambiental da empresa objeto de estudo.

4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

4.1. PORTOS NO BRASIL

No Brasil, os portos marítimos têm importância primordial em relação ao comércio internacional, visto que o setor industrial se concentra fortemente na região litorânea e adjacências (IPEA, 2009, p.9). Os portos são objeto de políticas econômicas de governo, e devem ser considerados como uma parcela importante do comércio exterior. Atualmente, tem cada vez sido mais necessário, um sistema de gestão ambiental que possibilite a execução das atividades em todas as áreas do complexo portuário, visando a qualidade e eficiência, porém reduzindo ao máximo os impactos negativos que podem surgir. A figura 1 abaixo, representa a delimitação do Brasil, e os principais portos fluviais e marítimos do país.

FIGURA 1 - Principais portos do Brasil



Fonte: ANTAQ (2001)

Em 2001, foi criada a agência reguladora intitulada ANTAQ (Agência Nacional de Transporte Aquaviário), objetivando a regulação da infraestrutura aquaviária e, posteriormente, em 2007, foi criada a Secretaria de Portos, com visão estratégica e desenvolvimentista. De acordo com a ANTAQ (2006), o tratamento das questões ambientais, demandadas em razão da atividade portuária presente no porto organizado, não pode mais ser visto como um problema ou um ônus a ser suportado, mas uma nova postura da administração portuária, voltada para a proteção do meio ambiente.

A gestão ambiental tem ainda reduzida aplicação no sistema portuário brasileiro, pois as iniciativas são limitadas no âmbito do planejamento portuário, acarretando ações pouco efetivas, considerando que para muitos cumprir com as normativas ambientais legais significa ameaça aos aspectos inerentes à competitividade. Contudo, encontra-se na literatura (ASMUS et al., 2006) que a adequação das normas traz oportunidades de melhoria para o negócio portuário. A gestão ambiental deve ser contabilizada positivamente numa nova visão empresarial. Trata-se de um compromisso com os recursos naturais de que se apropria o porto (ANTAQ, 2006). Analisando atualmente o sistema portuário em função do mercado nacional, identificam-se dificuldades em diversos segmentos, tais como: falta de implementação de melhorias no desempenho da autoridade portuária e na infraestrutura portuária; autoridade portuária com pouca autonomia e com dificuldades de gestão; passivos ambientais e trabalhistas nas áreas portuárias e pouca implementação das políticas públicas para enfrentar problemas sociais e ambientais. Dentre os diversos desafios hoje observados na área portuária pode-se mencionar principalmente as dificuldades em implementar sistemas de gestão ambiental adequados, com base nas políticas sociais públicas.

Segundo a CODESP (2006, p. 13):

Por muito tempo as Administrações Portuárias estavam focadas apenas no trânsito da carga, sem ter a preocupação ou atenção com as questões ambientais. Esse isolamento é compreendido, mas não justificado, pela valorização das atividades tidas como fins daquela organização. Neste caso, dever-se-ia elevar o status da gestão ambiental. Essa é uma realidade que precisa ser mudada, tornando a melhoria do ambiente portuário um objetivo tão importante para a Administração Portuária quanto para a comunidade portuária como um todo. A dificuldade a um redimensionamento do valor da questão ambiental deve ser o entrave a ser vencido e requer um fato concreto de promulgação de uma Agenda

Ambiental Institucional. Relatório de Gestão Ambiental, CODESP (2006, p. 13).

Reforçando o mencionado acima, observa-se que a gestão ambiental “é uma frente nova na política ambiental brasileira” considerando que, até a última década, os portos não estavam submetidos a controles ambientais (ROBLES et al., 2012).

Para Almeida (2010), os portos constituem-se de um ambiente de pesquisa muito rico, devido ao alto impacto sobre o meio ambiente por consequência das operações que neles são efetuadas para a realização do comércio nacional e internacional. Para os gestores que participam das ações e atividades portuárias, é imenso o desafio em conciliar as metas estabelecidas com as estratégias empresariais, tendo em conta o ambiente influenciado por leis, riscos, conflitos e impactos.

4.2. GESTÃO AMBIENTAL E PORTOS

A gestão ambiental começou de modo efetivo pelos governos estaduais, e seu desenvolvimento ocorreu como uma resposta aos problemas que surgiam. As iniciativas governamentais por muito tempo eram focadas no caráter corretivo, ou seja, o enfrentamento dos problemas se dava somente depois de ocorrido o impacto ou o sinistro. (ALMEIDA, 2010) Esse entendimento acarretava em ações fragmentadas baseadas em medidas pontuais e pouco eficazes. Na década de 70 as políticas governamentais tinham o objetivo de tratar as questões ambientais de modo integrado com abordagem preventiva (BARBIERI, 2007).

As demandas ambientais sobre o sistema portuário são imensas, por conta de passivos herdados (ambientais, culturais, estruturais) e de ativos continuamente criados. A solução dos problemas ambientais nas áreas portuárias é complexa, demandando um somatório de esforços de vários setores (público, privado, acadêmico), na busca de alternativas inovadoras que superem as barreiras administrativas e culturais que têm retardado a implementação de práticas mais adequadas de gestão, inclusive ambientais. (KITZMANN & ASMUS, 2006).

Kitzmann & Asmus (2006) mencionam que as conformidades mais importantes a serem cumpridas pelos portos na atualidade se referem às licenças ambientais, plano de emergência individual, plano de gerenciamento de resíduos sólidos, auditoria ambiental, programa de gerenciamento de riscos, plano de controle

de emergência, programa de prevenção de riscos ambientais, controle e monitoramento ambiental e a instalação de unidades de gestão ambiental.

Na maioria das vezes, as ações de mitigação para a implantação e operação de portos se resumem àquelas que vêm sendo contempladas somente no âmbito do licenciamento ambiental, na forma de programas de monitoramento ambiental e atendimento às condicionantes previstas nas licenças ambientais. O licenciamento ambiental, sem dúvida é uma importante ferramenta de gestão ambiental, e sua consolidação só ocorre por meio do cumprimento de normas de controle ambiental que garantem o funcionamento do porto, contudo não é o suficiente para suprir toda a demanda esperada.

A ANTAQ (2006, p.3-4) conceitua o processo de licenciamento ambiental no âmbito da Avaliação da Gestão Ambiental, como sendo:

O processo instituído na Lei nº. 6.938/81, posteriormente regulado pela Resolução nº. 237/97 que determina a atividade que faz uso de recursos ambientais, efetivamente ou potencialmente poluidora, ou que viesse a causar degradação ambiental, obtivesse uma licença retirada junto ao órgão ambiental competente. A peça principal desse processo, o Estudo de Impacto Ambiental, foi introduzida pela Resolução CONAMA 001/86. A gestão ambiental é um processo diferenciado do licenciamento da atividade e deve ser implantado pelos exploradores portuários. Ela envolve a criação de dispositivos de gerenciamento do atendimento às conformidades ambientais, englobando o controle dos impactos da atividade no meio ambiente, a minimização ou eliminação da poluição por ela causada, além de promover a avaliação das intervenções ambientais e possibilitar a correção dos resultados sempre em busca da qualidade ambiental da atividade no porto organizado. O licenciamento é a condição básica para a existência da atividade. A gestão ambiental é o meio de se produzir uma atividade com qualidade ambiental e com o menor custo social possível. (ANTAQ, 2006, p.3-4).

Outro estudo em relação a indicadores de gestão ambiental, foi realizado por Gallardo (2008), onde o mesmo classificou indicadores tais como: eficiência, conscientização, determinação, preparação e política ambiental. O estudo do autor citado se utilizou dos procedimentos da ISO 14001 objetivando estabelecer indicadores de desempenho ambiental (IDA) para portos industriais *Estate Authority of Thailand* (IEAT). Foram considerados os seguintes atributos para os indicadores: eficiência: que representa o desempenho ambiental geral do IEAT na gestão do porto quanto ao atendimento às medidas ambientais; conscientização que estabelece o indicador de avaliação da solução de problemas ambientais ocorrentes ou as prováveis consequências das atividades operacionais; determinação: que se trata de gestão ao esforço da Autoridade Portuária do ponto de vista ambiental; preparação: que indica a prontidão da Autoridade Portuária em resolver os

problemas emergentes. A partir da análise dos indicadores, o estudo teve condições de identificar o desempenho ambiental por parte das Autoridades Portuárias.

Outros autores como o E. Peris-Mora; Diez Orejas (2005) desenvolveram igualmente um sistema de indicadores para gestão ambiental portuária sustentável. O Projeto ECOPORTS de 1998 foi levado a efeito pela Autoridade Portuária de Valência (VPA), na Espanha, onde se estabeleceram as bases para a implementação de um Sistema de Gestão Ambiental (SGA) em portos industriais. A pesquisa possibilitou a elaboração de sistema de indicadores de gestão ambiental sustentável para ser implementado pelas autoridades portuárias. As atividades foram realizadas dentro da zona portuária de Valência, com o objetivo de avaliar os potenciais impactos e riscos ambientais no âmbito dos sistemas de gestão ambiental. Dentre os indicadores utilizados estão: representatividade, conscientização, relevância, clareza, realização, objetividade, continuidade, regularidade, verificação científica, comparação, finalidade, utilidade, sensibilidade, facilidade na obtenção de informações, delimitação de limites e relação custo-eficácia. O estudo permitiu identificar o número de potenciais impactos ambientais para os quais deve ser dado tratamento preferencial na gestão do porto, a fim de se estabelecer os planos de ação. No total 63 (sessenta e três) impactos potenciais ambientais foram identificados em diferentes atividades portuárias. Os impactos foram classificados de acordo com sua importância, e agrupados em diferentes aspectos (atmosfera, água, solo, energia, consumo, etc.).

Já o estudo realizado por Darbra; Ronza; Stojanovic (2004), com base em metodologia concebida para avaliação do desempenho da gestão ambiental nos portos marítimos utilizou igualmente o Projeto ECOPORTS resultando no método de autodiagnóstico. Desenvolvido por duas equipes para cerca de 60 (sessenta) portos marítimos, com o objetivo de comparar a situação ambiental atual com a dos anos anteriores, verificando a experiência de melhorias ambientais. A ferramenta se baseou nas normas ISO 14001 quanto aos requisitos e estrutura, a fim de permitir a implementação voluntária de um sistema de gestão no ambiente. As etapas foram: diagnóstico preliminar, revisão da certificação, diretrizes na implementação de gestão ambiental portuária e a identificação de certificações internacionais.

Outro estudo, o de Lam; Adolf; Fu (2013) se refere também à gestão ambiental portuária regional. No seu trabalho houve envolvimento dos interessados, incluindo os responsáveis políticos em diferentes níveis, e os grupos comunitários, tornando a pesquisa de gestão ambiental mais complexa. O estudo foi previsto no

Delta do Rio das Pérolas no sul da China que é uma importante região dos portos de Hong Kong e de Shenzhen. Na pesquisa analisaram-se os principais conflitos e benefícios mútuos encontrados nos dois portos, no intuito de formular estratégias para o gerenciamento das partes interessadas a partir da perspectiva do governo em estabelecer a governança sustentável do porto regional, e contemplou também, a análise dos papéis desempenhados pela autoridade portuária. Descrito por meio de etapas sequenciais, ou seja: identificação, análise e gerenciamento, o primeiro passo realiza uma varredura no ambiente. O objetivo foi identificar os conflitos e os aspectos positivos que são encontrados.

4.3. FERRAMENTAS DE AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO AMBIENTAL

Em janeiro de 2011, a ANTAQ e o Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes da Universidade de Brasília (CEFTRU/UnB) inovaram quanto à área portuária firmando por meio do Termo de Cooperação, metodologia que permitiu calcular índice de desempenho ambiental para as instalações portuárias. A Agência passou a utilizar o IDA a partir de 2012, em diversos portos no Brasil. Assim, a ANTAQ instituiu por meio da Resolução nº 2650/2012, o Índice de Desempenho Ambiental (IDA) como instrumento de acompanhamento e controle de gestão ambiental em instalações portuárias.

Tanto os indicadores globais, como os específicos possuem pesos, com objetivo da composição de um índice final e estabelecimento de um ranking dos portos participantes. Os indicadores são classificados em quatro categorias, sendo:

- a) **Categoria Econômico-operacional:** A primeira categoria dos indicadores é a denominada Econômico-operacional. Trata das ações da organização, estruturação e capacidade de resposta, voltadas para a gestão ambiental, em harmonia com as suas operações portuárias. Possui um conjunto de 7 indicadores globais e 24 indicadores específicos.
- b) **Categoria Sócio-cultural:** A segunda categoria avalia métodos e ações sociais inseridas na lógica ambiental. Sob esse prisma, as questões de saúde e sanitárias são incorporadas.
- c) **Categoria físico-química:** A terceira categoria engloba indicadores. São relacionadas as ações de gestão dos possíveis tipos de poluição decorrentes da atividade portuária.

- d) **Categoria biológico-ecológica:** A quarta e última categoria engloba indicadores Biológico-ecológicos, que, por sua vez, avaliam as questões mais diretamente relacionadas aos organismos presentes nas áreas portuárias.

Os principais indicadores ambientais selecionados no IDA são: Passivos Ambientais, Licenciamento Ambiental, Quantidade e Qualidade de Técnicos, Treinamento e Capacitação Ambiental, Auditoria Ambiental, Base de dados Meteorológicos, Prevenção de Riscos, Ocorrência de Acidentes Ambientais, Tipos de Energia Utilizados, Internalização dos Custos Ambientais, Comunicação das Ações Ambientais, Agenda Ambiental Local, Agenda Ambiental Institucional, Certificações Voluntárias, Promoção de Ações de Educação Ambiental, Ações de Promoção de Saúde, Qualidade Ambiental do Corpo hídrico, Drenagem Pluvial, Ações de Redução e Reuso da Água, Poluentes Atmosféricos, Poluição Sonora, PGRS, Monitoramento da Fauna e Flora e Animais Sinantrópicos. As referências bibliográficas mostram que os aspectos considerados na avaliação ambiental dos portos são baseados, sobretudo, no índice de desempenho ambiental com base em indicadores, baseia-se também na ISO 14001, e em alguns outros modelos.

A integração do conceito de sustentabilidade nas operações de uma cadeia de abastecimento permite às empresas desenvolver vantagens competitivas face à concorrência (S. A. R. Khan et al., 2021), através da integração das três dimensões da sustentabilidade (económica, social e ambiental) nas suas atividades (Liu et al., 2017). Neste contexto, existe a necessidade de medir o desempenho sustentável nas cadeias de abastecimento em todas as dimensões de forma equivalente, bem como identificar os processos e atividades que têm um impacto positivo ou negativo no desempenho sustentável (Chardine-Baumann & Botta-Genoulaz, 2014). Deste modo, as ferramentas de medição de desempenho devem ser constituídas por um conjunto de Key Performance Indicators (KPIs) capazes de fornecer informações relevantes para a tomada de decisão (Kurien & Qureshi, 2011).

Medir o desempenho da organização é fundamental para analisar o andamento de suas atividades e traçar imediatamente planos para correção dos desvios direcionando a empresa ao sucesso. Para isso, é necessário definir métricas e estabelecer os parâmetros de controle. Os chamados KPI's (Key Performance Indicator) ou Indicadores Chave de Desempenho é o radar que mostra esse andamento.

A implantação dos KPIs passou a ser difundida nas empresas brasileiras a partir da década de 1990 e, embora a ferramenta já fosse utilizada por empresas multinacionais. Sua consolidação aconteceu a partir do Prêmio Nacional de Qualidade, concedido pela Fundação Nacional da Qualidade, fazendo com que os Indicadores-chave de Desempenho (KPIs) se popularizaram entre as empresas nacionais (CORDEIRO; RIBEIRO, 2002).

Pensando em relação à área ambiental, os KPIs surgem como uma ferramenta crucial para mensurar o desempenho sustentável do empreendimento. É através dos resultados analisados nos KPIs que a empresa pode atuar na melhoria de processos com assertividade.

Segundo Francischini (2017, p. 6) “indicadores são medidas qualitativas ou quantitativas que mostram o estado de uma operação, processo ou sistema.” Ainda segundo o autor, “indicadores de desempenho são medidas que mostram a comparação do que foi realizado pela operação em relação a uma expectativa ou objetivo. [...] indicadores apontam, mas não resolvem problemas.”

Outra definição trazida por Fernandes (2004, p.3), afirma que:

A tarefa básica de um indicador é expressar, da forma mais simples possível, uma determinada situação que se deseja avaliar. O resultado de um indicador é uma fotografia de dado momento, e demonstra, sob uma base de medida, aquilo que está sendo feito, ou o que se projeta para ser feito (FERNANDES, 2004, p.3).

Os KPIs caracterizam-se como uma ferramenta de medição de desempenho dos setores, de formas quantificáveis, buscando entender se os objetivos estão sendo atingidos e a necessidade de adotar medidas corretivas. Para o Tribunal de Contas da União - TCU (2000), o indicador de desempenho é um número, percentagem ou razão que mede um aspecto do desempenho com a finalidade de comparar essa medida com metas preestabelecidas. O monitoramento dos indicadores deve ser constante, em intervalos padronizados, isso possibilita a construção de uma base de conhecimento ao longo do desenvolvimento da empresa, seja mensal, trimestral, bimestral ou anual.

O objetivo dos KPIs é medir o que está sendo executado, da forma que é executado, traduzindo em dados reais o desempenho de um determinado processo. Na escolha dos KPIs, a organização deve assegurar que as informações sejam mensuráveis, precisas, confiáveis e utilizáveis para implementar ações corretivas quando o desempenho não está satisfatório ou para melhorar a eficiência e eficácia dos processos. A escolha certa dos KPIs faz com que eles se complementem e

juntos formem um relatório informativo para tornar evidentes os pontos negativos e positivos do trabalho realizado, mostrando as melhores formas para otimizá-lo. (CASSETTARI et al., 2009)

Os indicadores de desempenho não possuem uma regra geral para serem elaborados, o ideal é que a empresa possua um planejamento estratégico para definir os indicadores com base na estratégia de negócio traçada. Para planejar um indicador é necessário definir o que será medido e com que frequência, identificar o alinhamento estratégico do indicador; justificar por que será medido (qual valor o indicador definido agrega ao processo); estabelecer as fórmulas e metas e validar o indicador com as partes envolvidas (FRANCISCHINI, 2017).

De acordo com Carpinetti (2012, p.202), “esses indicadores são definidos a partir da identificação de relações de causa e efeito entre os resultados e os meios para se atingir os resultados”. É interessante que apenas sejam escolhidos como KPIs aqueles indicadores cuja meta seja capaz de alinhar a organização com a sua visão e objetivos estratégicos. Portanto, as principais características para implantação dos KPIs conforme tabela 1, são:

TABELA 1 – PRINCIPAIS CARACTERÍSTICAS DOS KPI's

| 1) Disponibilidade para ser mensurado | 2) Importância para a base do negócio | 3) Relevância | 4) Auxiliar em escolher inteligentes | 5) Periodicidade |
|---|---|--|---|--|
| Para escolher um KPI principal, é preciso que o mesmo possa ser mensurado, para que haja a análise correta. | O KPI mostra que uma estratégia está tendo resultados e que o objetivo principal está sendo atingido. A relação é diretamente proporcional, ou seja, se um negócio crescer e houver uma melhora na produção por exemplo, o KPI irá aumentar também. | É essencial escolher um indicador que apresente uma relevância considerável para a empresa, e que de fato interfira de alguma forma no processo/ atividade da mesma. | Dados e informações são a base para uma boa escolha. O indicador-chave de desempenho precisa ajudar a fazer escolhas inteligentes. Para isso, não basta possuir apenas bons dados, se os mesmos não forem a base para tomada de decisões. | O KPI precisa ser monitorado de forma recorrente, pois é este acompanhamento que irá permitir o entendimento de uma melhora ou não. Com a avaliação constante dos KPI's, é possível tomar decisões de forma periódica. |

Fonte: A autora (2022).

Seguindo o conceito apresentado pela tabela 1, a qual ressalta a importância de escolher indicadores que possam ser mensurados, é possível citar alguns exemplos de indicadores de sustentabilidade ambiental como sendo:

- Percentual de emissões atmosféricas;
- Percentual de consumo de Energia elétrica;
- Percentual de consumo de Água;
- Percentual de geração de resíduos;
- Percentual de consumo de combustíveis estacionários.

O resultado dos indicadores é fator determinante para o desenvolvimento da empresa, uma vez que trazem mais eficiência e eficácia aos processos e nas tomadas de decisões proporcionando mais rapidez, compreensão e transparência em seus resultados.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 ÁREA ESTUDADA

5.1.1 Paranaguá

A cidade portuária de Paranaguá pertence à planície litorânea do estado do Paraná, ocupando uma área de 826,431 km² (IBGE,2021). É um complexo estuarino localizado no litoral norte do Paraná, o qual comporta um vasto bioma de Mata Atlântica, considerado patrimônio da humanidade devido a sua beleza cênica, diversidade de habitats, de fauna e de flora. A delimitação geográfica do município de Paranaguá é retratada por meio da figura 2, abaixo:



Fonte: Google Earth (2022)

Paranaguá, dentro da língua tupi-guarani, significa Grande Mar Redondo, o qual relaciona-se com a baía de Paranaguá. O povoamento do litoral do Paraná começou por volta de 1550, na ilha da Cotonga, servindo como um ponto referencial no processo de investigação e buscas auríferas. O município de Paranaguá abriga um complexo portuário que, segundo a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) é um dos mais importantes centros de comércio marítimo do mundo, unindo localização estratégica a uma das melhores infraestruturas portuárias da América Latina. Abaixo, na figura 3 é possível observar a imagem aérea do Porto de Paranaguá, e da baía do município.

FIGURA 3 - Imagem aérea do Porto de Paranaguá PR



Fonte: Portal Litoral do Paraná (2022)

5.1.2 A empresa objeto de estudo

A empresa escolhida para análise no presente estudo, foi fundada em 1851, sendo uma comercializadora e processadora global de produtos agrícolas, que abrange toda a cadeia de valor, da originação à distribuição. No Brasil, a companhia comercializa café, produtos cítricos, açúcar e oleaginosas. Na unidade em que foi realizado o estudo, a principal atividade da empresa se dá pelo recebimento, armazenamento, e exportação de soja, milho e farelo de soja.

Tendo em torno de 196 colaboradores próprios desenvolvendo funções operacionais e administrativas, o empreendimento funciona 24hrs, dividindo os times em turnos. Observando a sua atividade, considerada potencialmente poluidora pelo órgão licenciador local, Instituto Água e Terra (IAT), o empreendimento busca atender a todos os requisitos legais de âmbito municipal, estadual, e federal, nos quais está enquadrado. Além disso, pode-se considerar que hoje existem certos documentos que funcionam como ferramentas de desenvolvimento sustentável, visto que é a forma de um órgão licenciador ter o controle sobre os empreendimentos poluidores, e exigir que os mesmos executem determinadas ações. Um exemplo seria a Licença de Operação (L.O), a qual é um procedimento administrativo pelo qual o órgão ambiental competente licencia a operação de empreendimentos e

atividades utilizadoras de recursos ambientais, consideradas efetiva ou potencialmente poluidoras, ou daquelas que, sob qualquer forma, possam causar degradação ambiental, considerando as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso.

A L.O autoriza a operação da atividade ou empreendimento, após a verificação do efetivo cumprimento do que consta das licenças anteriores, com as medidas de controle ambientais e condicionantes determinados para a operação, como monitoramento das emissões atmosféricas, elaboração de plano de gerenciamento de resíduos sólidos, monitoramento de ruídos ambientais, entre outros.

5.1.3 Método de análise adotado

Além da Licença de Operação, foi avaliado na unidade um modelo de avaliação de desempenho ambiental. O KPI serve como aliado para que seja possível visualizar o tamanho do impacto que hoje o empreendimento incide sobre o meio ambiente em geral. Levando em consideração toda a movimentação em relação às discussões sobre as mudanças climáticas, a unidade avalia seus indicadores ambientais, sendo: consumo de água, consumo de energia elétrica, consumo de diesel, geração de resíduos, relacionando-os com o chamado *feedstock* (movimentação de matéria prima no terminal). Esses valores são convertidos em valor bruto de emissão de Dióxido de carbono (CO₂) na atmosfera. Ao final das análises, tem-se a comparação se houve uma redução ou um aumento das emissões de um mês, para o mês do ano anterior, e assim, entender se pode relacionar-se com alguma alteração das atividades internas.

Para isto, foram reunidos os dados ao longo de dois anos (2021 e 2022), onde os valores de cada indicador foram contabilizados conforme as seguintes unidades de medida:

TABELA 2 - INDICADORES ANALISADOS E SUAS UNIDADES DE MEDIDA

| Indicador | Unidade de medida |
|-------------------------------|-------------------|
| Consumo de combustível fóssil | L |
| Consumo de energia | Kwh |
| Consumo de água | m ³ |
| Geração de resíduos | Ton |
| Feedstock | Ton |

Fonte: A autora (2022).

Os dados coletados para o estudo, foram retirados de diferentes locais, conforme o tipo de indicador. Para isso, foi reunido todas as tarifas de consumo mensal de água, pelo sistema da companhia de saneamento que atende ao município de Paranaguá - Paranaguá Saneamento. As tarifas mensais de consumo de energia elétrica foram apuradas por meio das faturas emitidas pela Companhia Paranaense de Energia - Copel, e também pelos relatórios elaborados pela Gestal (Gestão de Energia e Utilidades). Quanto aos dados de consumo de óleo diesel, os mesmos foram contabilizados por meio de relatório enviado pela empresa de abastecimento de combustível do empreendimento. Os dados de movimentação de carga foram gerados por meio de controle de estoque interno.

O Programa Brasileiro GHG Protocol foi criado em 2008 sendo uma iniciativa do Centro de Estudos em Sustentabilidade da Fundação Getúlio Vargas (GVces), em parceria com o World Resources Institute (WRI), Ministério do Meio Ambiente (MMA), o Conselho Empresarial Brasileiro para o Desenvolvimento Sustentável (CEBDS), e o World Business Council for Sustainable Development (WBSCD). Segundo a FGV (2009), o programa é responsável pela adaptação do método GHG Protocol ao contexto brasileiro e desenvolvimento de ferramentas de cálculo para estimativas de emissões de gases do efeito estufa.

Para auxiliar no desenvolvimento da análise de dados, o empreendimento efetuou a compra do software “Diligent”, o qual foi configurado seguindo o *GHG Protocol* e seus escopos, com todas as atividades mencionadas e seus devidos fatores de conversão das emissões dos Gases do Efeito Estufa.

5.1.4 Análise de dados

O inventário de emissões é uma espécie de raio-X que se faz em uma empresa, grupo de empresas, setor econômico, cidade, estado ou país para se determinar fontes de gases de efeito estufa nas atividades produtivas e a quantidade de GEE lançada à atmosfera. Para que as empresas possam promover ações de redução das emissões de GEE, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas, as empresas precisam saber primeiro o quanto emitem e qual a origem dessas emissões (FGV, 2009).

Para quantificar os indicadores, o empreendimento se baseou no inventário de gases de efeito estufa do World Resources Institute (2017). Esses dados são consistentes com os requisitos de relatórios do GHG Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard, Edição Revisada (2004) e o GHG Protocol Corporate Value Chain (Escopo 3) Accounting and Reporting Standard (2011).

Os cálculos de GEE do WRI seguiram a seguinte equação:

Dados da atividade x fator de emissão x potencial de aquecimento global (GWP) = emissões de CO₂ equivalente (CO₂e)

Onde:

- Dados de atividade são uma medida quantitativa de um nível de atividade (por exemplo, litros de combustível consumido, quilômetros percorridos, etc.) que resulta em emissões de GEE.
- O fator de emissão é um fator que converte os dados da atividade em dados de emissões de GEE (por exemplo, kg CO₂ emitido por litro de combustível consumido, kg CH₄ emitido por quilômetro percorrido, etc.)
- O potencial de aquecimento global (GWP) é um fator que descreve o impacto do forçamento radiativo (grau de dano à atmosfera) de uma unidade de determinado GEE, em relação a uma unidade de CO₂ em um horizonte temporal de 100 anos. Multiplicando as emissões de um determinado GEE pelo seu GWP, obtemos as emissões equivalentes de CO₂.

Os fatores de potencial de aquecimento global, metodologia detalhada e fatores de emissão usados para cada fonte de emissão estão listados neste trabalho.

Potenciais de aquecimento global usados para calcular as emissões:

TABELA 3 - POTENCIAIS DE AQUECIMENTO GLOBAL USADOS NO INVENTÁRIO DE GEE DO WRI

| Gases do efeito estufa | GWP/ 100 anos | Fonte |
|------------------------|---------------|---|
| CO ₂ | 1 | Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas, Quinto Relatório de Avaliação (2014) |
| CH ₄ | 28 | |
| N ₂ O | 265 | |

Fonte: WRI (2021)

Notas: GWP = Potencial de aquecimento global

TABELA 4 - FATORES DE EMISSÃO PARA CONSUMO DE DIESEL

| Gases do efeito estufa | Fator de emissão (MTC02e/gal) | Fonte |
|------------------------|-------------------------------|---|
| CO2 | 0,01018 | Orientação de Inventário de Gases de Efeito Estufa da EPA: Emissões Diretas de Fontes Estacionárias de Combustão (2016) |
| CH4 | 0,00001176 | |
| N2O | 0,0000212 | |

Fonte: WRI (2021)

TABELA 5 - FATORES DE EMISSÃO PARA CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA, POR LOCALIZAÇÃO

| Localização | Ano fiscal | Fator de emissão de CO2 (MT/KWh) | Fator de emissão de CH4 (MT/KWh) | Fator de emissão de N2O (MT/KWh) | Fator de emissão de CO2e (MT/KWh) | Fonte |
|--|------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|---|
| Brasil | 2019-2021 | 0,11700000 | 0,00000114 | 0,00000048 | 0,11700162 | Emissões de CO2 da IEA da combustão de combustível, fatores de eletricidade por país 1999-2022 (2017) |
| Estados Unidos (sub-região Leste da RFC) | 2019-2021 | 0,31524993 | 0,00002404 | 0,00000318 | 0,31527715 | US EPA eGRID2019 (dados de 2019; Taxas de emissão de produtos da sub-região) |
| China | 2019-2021 | 0,62300000 | 0,00000661 | 0,00000835 | 0,62301497 | Emissões de CO2 da IEA da combustão de combustível, fatores de eletricidade por país 1999-2022 (2017) |
| Reino Unido (Londres) | 2019-2021 | 0,24500000 | 0,00000360 | 0,00000249 | 0,24673595 | Emissões de CO2 da IEA da combustão de combustível, fatores de eletricidade por país 1999-2022 (2017) |

Fonte: WRI (2021)

TABELA 6 - FATORES DE EMISSÃO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE CONSTRUÇÃO

| Atividade | Tipo de resíduo | Unidade | Reuso kg CO2e | Circuito aberto kg CO2e | Circuito fechado kg CO2e | Combustão kg CO2e | Compostagem kg CO2e | Aterro kg CO2e |
|------------|------------------|---------|------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|
| Construção | Aragados | ton | 1,0192 | 1,0192 | 1,0192 | | | 1,277 |
| | Construção média | ton | 1,0192 | 1,37 | 1,0192 | | | |
| | Amianto | ton | | | | | | 1,277 |
| | Asfalto | ton | 1,0192 | 1,37 | 1,0192 | | | 1,277 |
| | Tijolos | ton | | 1,0192 | | | | 1,277 |
| | Concreto | ton | | 1,0192 | 1,0192 | | | 1,277 |
| | Isolamento | ton | | | 1,0192 | | | 1,277 |
| | Metal | ton | | | 1,0192 | | | 1,277 |
| | Solo | ton | | | 1,0192 | | | 17,6204 |
| | Óleo mineral | ton | | | | 21,3842 | 21,3842 | |
| | Gesso | ton | | | | 21,3842 | | 71,95 |
| | Pneu | ton | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | | |
| | Madeira | ton | 64,3758 | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 |

Fonte: UK Conversion Factors for GHG Reporting (2018)

TABELA 7 - FATORES DE EMISSÃO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS GERAIS

| Atividade | Tipo de resíduo | Unidade | Reuso kg CO2e | Circuito aberto kg CO2e | Circuito fechado kg CO2e | Combustão kg CO2e | Compostagem kg CO2e | Aterro kg CO2e |
|-----------|-----------------|---------|------------------|----------------------------|-----------------------------|----------------------|------------------------|-------------------|
| Outros | Livros | ton | | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | 1041,9017 |
| | Vidro | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Roupas | ton | 21,3842 | | 21,3842 | 21,3842 | | 445,0414 |

Fonte: UK Conversion Factors for GHG Reporting (2018)

TABELA 8 - FATORES DE EMISSÃO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS GERAIS

| Atividade | Tipo de resíduo | Unidade | Reuso | Circuito aberto | Circuito fechado | Combustão | Compostagem | Aterro | Digestão Anaeróbica |
|-----------|---|---------|---------|-----------------|------------------|-----------|-------------|----------|---------------------|
| | | | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e |
| Outros | Resíduo municipal | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 586,5313 | 21,3842 |
| | Orgânicos: resíduos de alimentos e bebidas | ton | | | | 21,3842 | 10,2586 | 626,9729 | 21,3842 |
| | Orgânico: resíduos de jardim | ton | | | | 21,3842 | 10,2586 | 579,0571 | 21,3842 |
| | Orgânico: mistura de alimentos e resíduos de jardim | ton | | | | 21,3842 | 10,2586 | 587,4424 | 21,3842 |
| | Resíduos comerciais e industriais | ton | | | 21,3842 | 21,3842 | | 99,7729 | 21,3842 |

Fonte: UK Conversion Factors for GHG Reporting (2018)

TABELA 9 - FATORES DE EMISSÃO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE PAPEL

| Atividade | Tipo de resíduo | Unidade | Reuso | Circuito aberto | Circuito fechado | Combustão | Compostagem | Aterro |
|-----------|------------------------|---------|---------|-----------------|------------------|-----------|-------------|-----------|
| | | | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e |
| Papel | Papel e cartão: cartão | ton | | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | 1041,9017 |
| | Papel e cartão: misto | ton | | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | 1041,9017 |
| | Papel e cartão: papel | ton | | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | 1041,9017 |

Fonte: UK Conversion Factors for GHG Reporting (2018)

TABELA 10 - FATORES DE EMISSÃO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS DE METAL

| Atividade | Tipo de resíduo | Unidade | Reuso | Circuito aberto | Circuito fechado | Combustão | Compostagem | Aterro |
|-----------|-----------------------------------|---------|---------|-----------------|------------------|-----------|-------------|---------|
| | | | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e |
| Metal | Metal: latas e folhas de alumínio | ton | | | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Metal: latas mistas | ton | | | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Metal: sucata | ton | | | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Metal: latas de aço | ton | | | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |

Fonte: UK Conversion Factors for GHG Reporting (2018)

TABELA 11 - FATORES DE EMISSÃO PARA GERAÇÃO DE RESÍDUOS PLÁSTICOS

| Atividade | Tipo de resíduo | Unidade | Reuso | Circuito aberto | Circuito fechado | Combustão | Compostagem | Aterro |
|---------------------------------|---|---------|---------|-----------------|------------------|-----------|-------------|---------|
| | | | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e | kg CO2e |
| Plástico | Plásticos: plásticos médios | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Plásticos: plástico filme | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Plásticos: plástico rígido | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Plásticos: HDPE (incl. moldagem) | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Plásticos: LDPE e LLDPE (incl. conformação) | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Plásticos: PET (incl. moldagem) | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Plásticos: PP (incl. moldagem) | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| | Plásticos: PS (incl. moldagem) | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 |
| Plásticos: PVC (incl. moldagem) | ton | | 21,3842 | 21,3842 | 21,3842 | | 9 | |

Fonte: UK Conversion Factors for GHG Reporting (2018)

TABELA 12 - FATORES DE EMISSÃO PARA CONSUMO DE ÁGUA

| Atividade | Unidade | Fator de emissão (Kg CO2e) | Fonte |
|-----------------------|----------------|----------------------------|--|
| Abastecimento de água | m ³ | 0,344 | 2018 UK GHG Conversion Factors for Company Reporting |
| | mL | 344 | |

Fonte: UK Conversion Factors for GHG Reporting (2018)

Para o refino da análise das emissões de gases do efeito estufa associadas às operações da empresa, o GHG Protocol define limites organizacionais. Essas emissões devem ser classificadas como diretas ou indiretas. As emissões diretas são aquelas provenientes de fontes que pertencem ou são controladas pela empresa. Já as emissões indiretas são decorrentes das atividades da empresa, porém causadas por fontes que pertencem ou são controladas por outra empresa (FGV, 2009).

Assim, para ajudar a delinear as fontes de emissões direta e indireta, foram definidos três escopos, que podem ser observados por meio da figura 4 abaixo:

FIGURA 4 – Escopos de emissões de carbono



Fonte: GHG Protocol

O Escopo 1 inclui emissões diretas de GEE de fontes pertencentes ou controladas pela empresa. Por exemplo, emissões de combustão em caldeiras, fornos ou veículos próprios ou controlados; e emissões da produção química em equipamentos de processo próprios ou controlados.

O escopo 2 inclui as emissões de GEE provenientes da geração da eletricidade comprada consumida pela empresa. A eletricidade comprada é a eletricidade a ser

consumida que é comprada ou de outra forma trazida para o limite organizacional da empresa.

O escopo 3 inclui as emissões indiretas de GEE provenientes do consumo de água, e geração de resíduos sólidos, e suas devidas destinações para tratamento final.

Considerando o protocolo de GHG (*Green House Gases*) – Gases do Efeito Estufa, os indicadores da unidade foram classificados da seguinte maneira:

Escopo 1 - Consumo de diesel

Escopo 2 – Consumo de energia elétrica

Escopo 3 – Consumo de água + geração de resíduos

6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

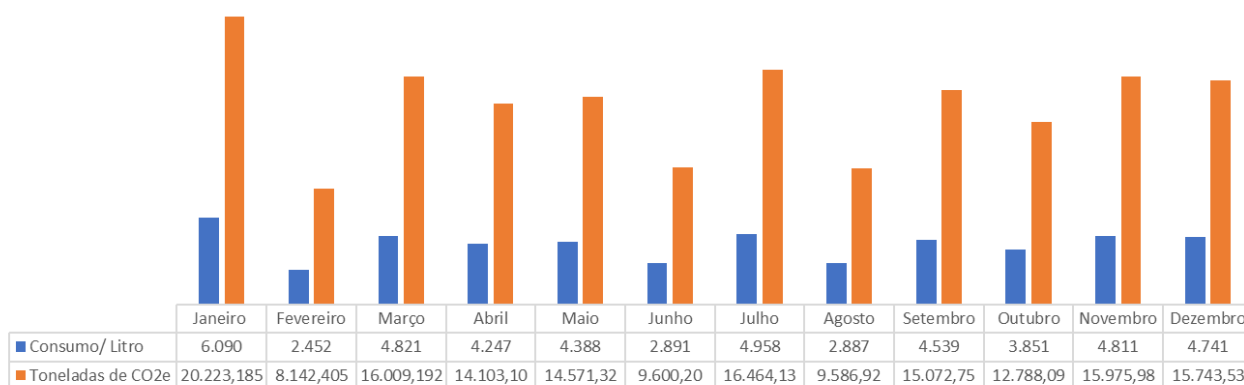
Após a seleção dos dados, e análise dos mesmos, foi possível verificar quais são os indicadores que hoje mais contribuem para as emissões de CO₂ na atmosfera, provenientes da atividade da empresa. Ao analisar os gráficos de cada indicador x geração de CO₂e, nota-se que os escopos 1 (consumo de diesel) e escopo 2 (consumo de energia elétrica) classificam-se como os principais contribuintes quando falamos de emissão de GEE, ficando em primeiro lugar, o consumo de energia elétrica. As figuras 5, 6, 10, e 11 representam as emissões desses dois escopos nos anos de 2021 e 2022.

Conforme figura 5, nota-se que o mês de maior emissão de CO₂e proveniente do consumo de diesel em 2021 foi Janeiro, contabilizando em média 20 toneladas de dióxido de carbono. Já a figura 10 demonstra que o mês de maior emissão de CO₂e proveniente do consumo de diesel em 2022, foi o mês de Fevereiro, o qual gerou em torno de 19 toneladas de emissão de dióxido de carbono.

Analisando as emissões provenientes do consumo de energia elétrica, a figura 6 apresenta que o mês que mais houveram emissões dentro desse escopo em 2021 foi Janeiro, com uma emissão de em média 52 toneladas mensais. Em 2022, o mês de maior emissão de CO₂e proveniente do escopo 2, foi o mês de Março, contabilizando 43 toneladas no mês, valor representado pela figura 11.

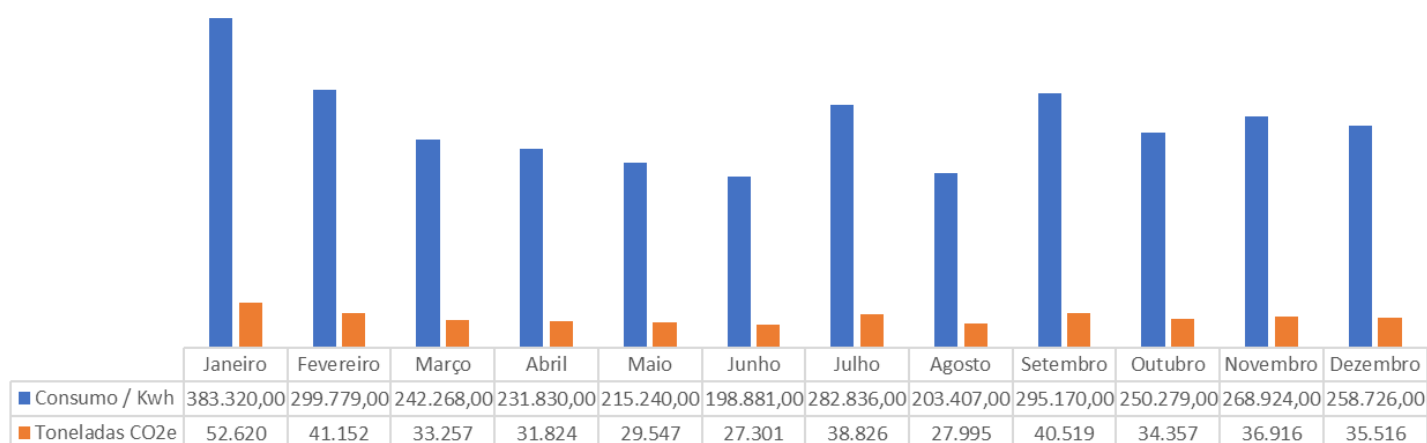
Dados 2021:

FIGURA 5 – Consumo de diesel x Emissões de dióxido de carbono em 2021



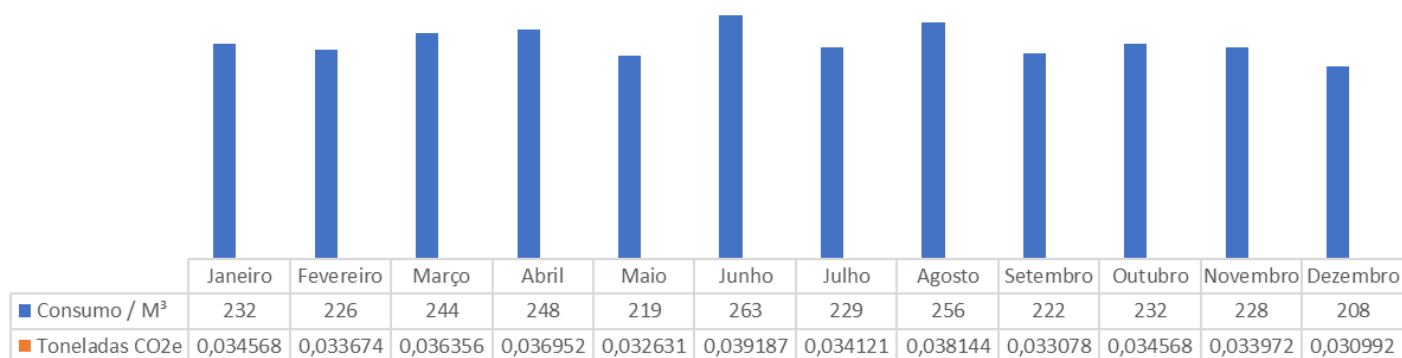
Fonte: A autora (2022)

FIGURA 6 – Consumo de energia elétrica x Emissão de dióxido de carbono equivalente em 2021



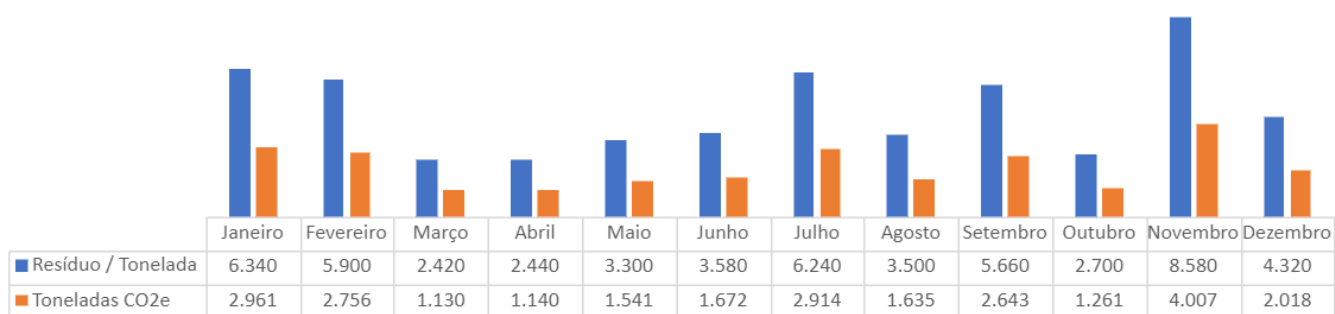
Fonte: A autora (2022)

FIGURA 7 – Consumo de água x Emissão de dióxido de carbono equivalente em 2021



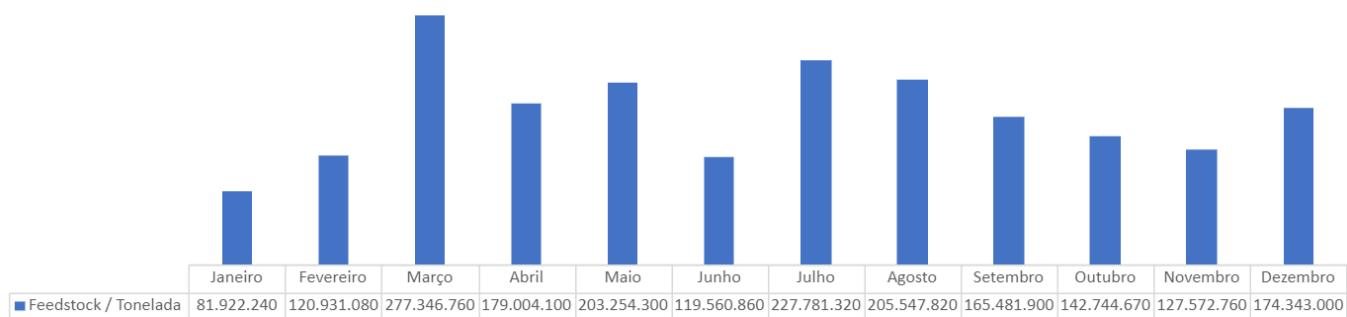
Fonte: A autora (2022)

FIGURA 8 – Geração de resíduos destinados para aterro x Emissão de dióxido de carbono equivalente em 2021



Fonte: A autora (2022)

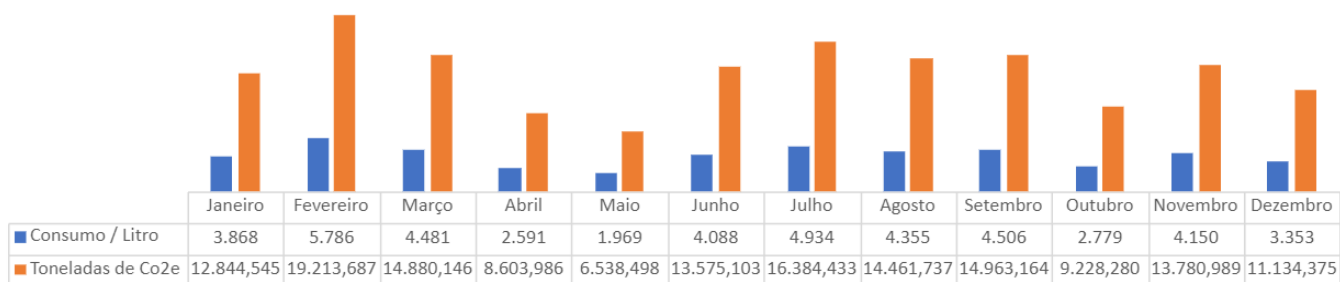
FIGURA 9 – Movimentação de carga no terminal em 2021



Fonte: A autora (2022)

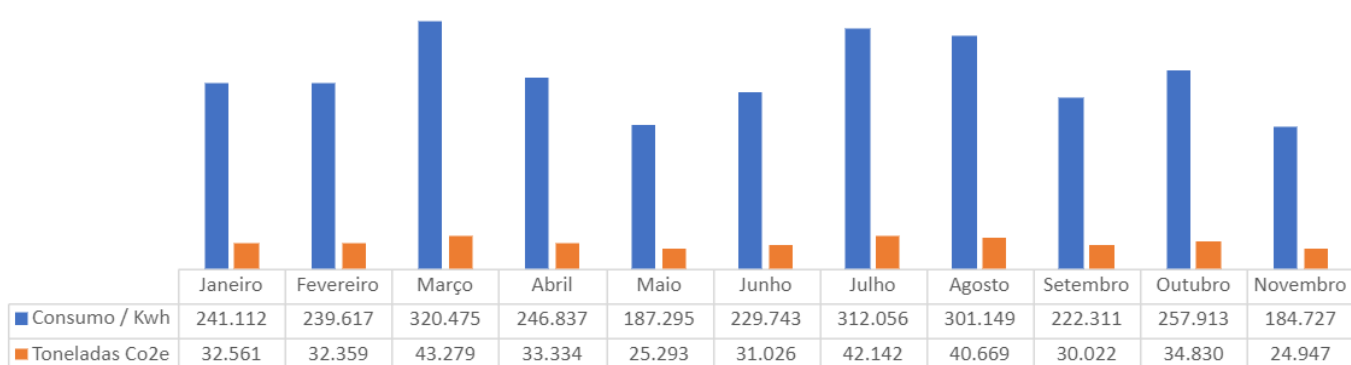
Dados 2022:

FIGURA 10 – Consumo de diesel x Emissões de dióxido de carbono em 2022



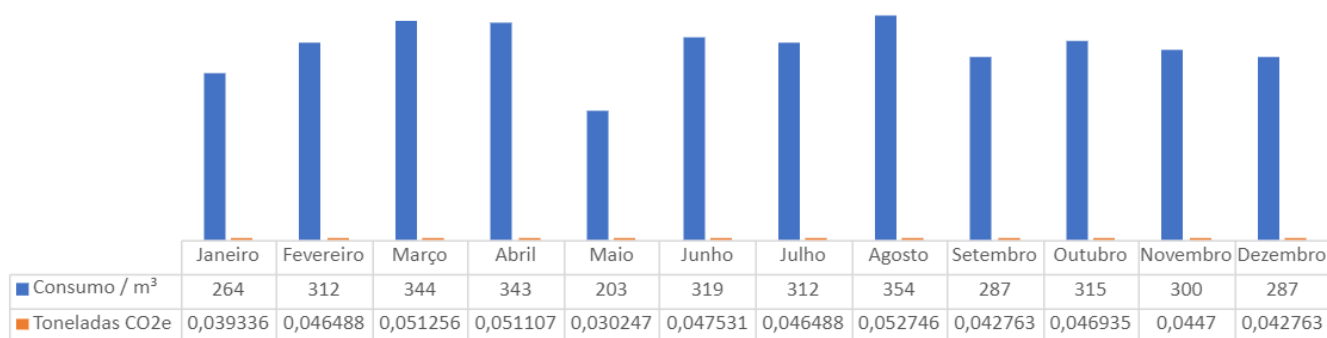
Fonte: A autora (2022)

FIGURA 11 – Consumo de energia elétrica x Emissões de dióxido de carbono em 2022



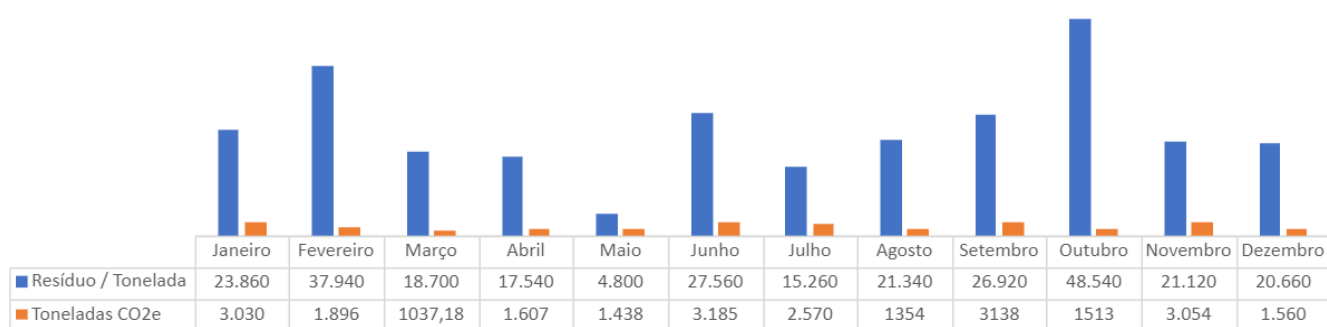
Fonte: A autora (2022)

FIGURA 12 – Consumo de água x Emissões de dióxido de carbono em 2022



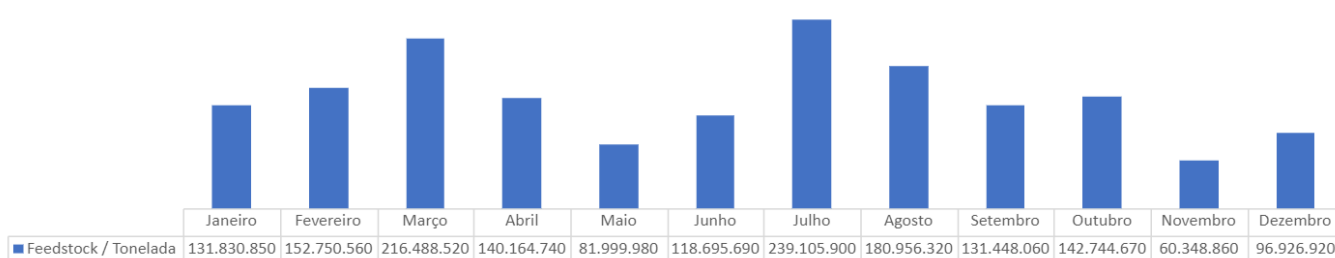
Fonte: A autora (2022)

FIGURA 13 – Geração de resíduos x Emissões de dióxido de carbono em 2022



Fonte: A autora (2022)

FIGURA 14 – Movimentação de carga no terminal em 2022



Fonte: A autora (2022)

O acesso e o consumo de energia elétrica é essencial para a realização das atividades humanas mais cotidianas. Entretanto, a produção de energia elétrica gera impacto para o meio ambiente, em maior ou menor escala. Os impactos negativos ao meio ambiente decorrentes da geração de energia elétrica variam de acordo com cada matriz. Segundo a Empresa de Pesquisa Energética (2022), as emissões de gases de efeito estufa do setor de Energia ocorrem por dois tipos de processos: a queima de combustíveis, e as emissões fugitivas. O primeiro corresponde à

combustão dos diferentes tipos de combustíveis primários e secundários para geração de calor, força motriz, geração de energia elétrica ou outro tipo de transformação. Já as emissões fugitivas caracterizam-se por vazamentos, evaporação ou perdas, sobretudo nos setores de petróleo e gás natural e de mineração de carvão, sem que haja aproveitamento energético.

No Brasil, ainda que a principal fonte de energia seja renovável, levando em consideração que 55,8% é proveniente das hidrelétricas, existe um considerável montante de emissões de gases de efeito estufa (GEE) consequentes deste setor. De acordo com o Observatório do Clima (2020), em 2019, o setor energético respondeu por 19% das emissões totais no Brasil, só atrás da agropecuária (28%) e de mudanças no uso da terra, como desmatamentos e queimadas (44%), tendo emitido 413,7 MT de CO₂e.

Atenta-se ao ponto de que o empreendimento em estudo, conta com uma jornada de trabalho de 24 horas por dia, tem como principal atividade, o recebimento, armazenamento e exportação de grãos. Sendo assim, além da área administrativa da unidade que tem um alto consumo de energia elétrica, os momentos de movimentação de carga, são os grandes consumidores, visto que hoje todas as esteiras de transporte de grãos, são movidas em sua grande parte por energia elétrica. O terminal também conta com geradores movidos a diesel, entretanto a utilização dos mesmos ocorre de forma reduzida.

Em relação ao consumo de diesel, integrado no escopo 1, segundo a EPE (Empresa de Pesquisa Energética, 2007) os impactos ambientais estão geralmente associados à utilização do combustível e da matéria prima usada no seu preparo, à emissão de poluentes e à produção de resíduos. A utilização de combustíveis fósseis gera emissões ao longo de seu ciclo de vida, as quais são responsáveis por uma das mais relevantes categorias de impacto ambiental: o aquecimento global devido ao efeito estufa.

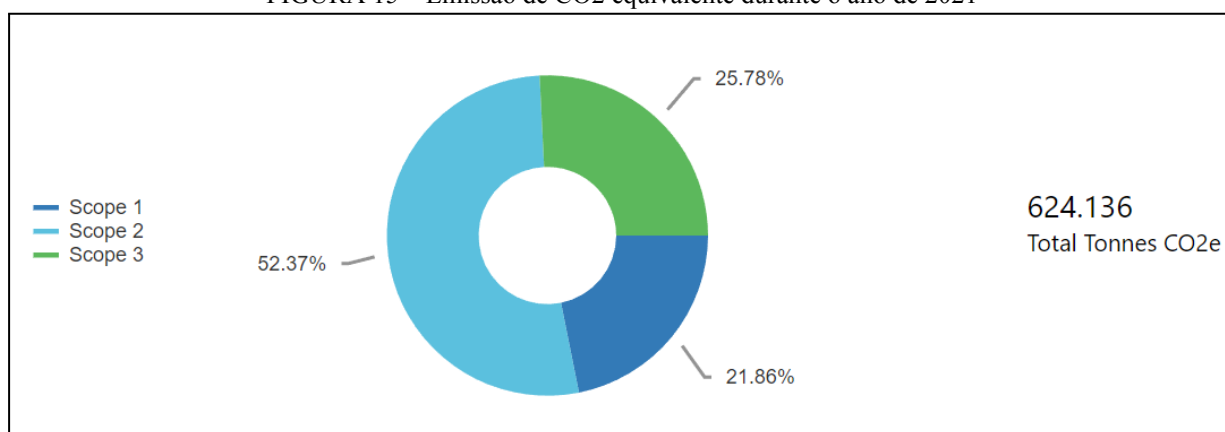
É interessante observar por meio dos gráficos de indicadores x emissões, que o mês de Janeiro, tanto no ano de 2021, quanto em 2022, foi o mês do ano que mais houve utilização de energia elétrica, e consumo de diesel, assim consequentemente, refletindo em um número maior de emissão de CO₂. Apenas de ser um mês onde há oscilação nos consumos em geral dos empreendimentos, em decorrência dos intervalos de férias, conforme informações divulgadas pela Portos do Paraná, empresa que administra o Porto de Paranaguá, Janeiro de 2021 foi um

mês de alta na exportação, tendo um recorde de 12% mais movimentação em relação ao ano anterior.

Os resíduos sólidos também apresentam uma porcentagem significativa nas emissões dos GEE, sendo possível observar pelas tabelas de fatores de conversão para emissão, que os resíduos enviados para destinação final em aterros, são os que mais prejudicam o meio ambiente, quando em relação às emissões. Dessa forma, o ideal é que as empresas busquem efetuar ao máximo a segregação correta de seus resíduos, para poder destiná-los de uma forma mais benéfica.


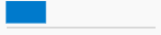

Conforme citado anteriormente, o empreendimento efetuou a compra do software “Diligent” para a auxiliar na análise de dados, o qual serviu para facilitar a visualização dos indicadores de forma rápida, gerando gráficos periodicamente do compilado das emissões de GEE, conforme período solicitado. Abaixo, nas figuras 15 e 16 respectivamente, é possível observar a emissão de dióxido de carbono equivalente durante o ano de 2021, totalizando 624.136 toneladas de CO₂. Onde 136,42 toneladas equivale ao escopo 1 (consumo de diesel), 326,84 toneladas corresponde ao escopo 2 (consumo de energia elétrica), e 160,88 toneladas refere-se ao escopo 3 (consumo de água e geração de resíduos).

FIGURA 15 – Emissão de CO₂ equivalente durante o ano de 2021



Fonte: Diligent (2022).

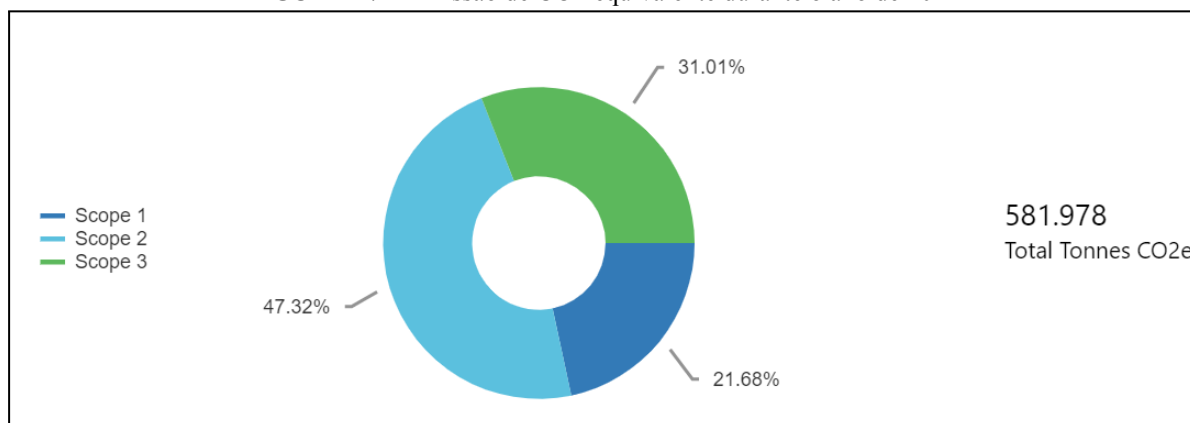
FIGURA 16 - Emissão de CO2 equivalente de 2021, segregada nos escopos

| Escopo | tonelada | % | |
|------------------------|----------|--------|--|
| Escopo 2 | 326,84 | 52,37% |  |
| Escopo 3 | 160,88 | 25,78% |  |
| Escopo 1 | 136,42 | 21,86% |  |
| Tonelada total: 624,14 | | 100% | |

Fonte: Diligent (2022)


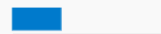

As figuras 17 e 18 respectivamente, representam as emissões de dióxido de carbono equivalente geradas durante o período do ano de 2022. Observando o escopo 1 (consumo de diesel) houve a emissão de 126,15 toneladas de CO2 durante o ano. Já em relação a energia elétrica (escopo 2), houve a emissão de 275,37 toneladas de dióxido de carbono, sendo o escopo que mais contribui em questão de emissão de GEE. Por fim, analisando o escopo 3 (consumo de água e geração de resíduos) observa-se uma emissão de 180,46 toneladas de CO2, dentro do período estudado.

FIGURA 17 – Emissão de CO2 equivalente durante o ano de 2022



Fonte: Diligent (2022).

FIGURA 18 - Emissão de CO2 equivalente em 2022, segregada nos escopos

| Escopo | tonelada | % | |
|------------------------|----------|--------|--|
| Escopo 2 | 275,37 | 47,32% |  |
| Escopo 3 | 180,46 | 31,01% |  |
| Escopo 1 | 126,15 | 21,68% |  |
| Tonelada total: 581,98 | | 100% | |

Fonte: Diligent (2022)

De um ano para o outro, foi possível verificar uma redução de emissão total de 6,7%. Essa redução ocorreu, levando em conta que a metodologia do KPI apresenta de forma clara e objetiva a situação de cada indicador ambiental, facilitando assim, atuar com ações de melhoria mais incisivas, como ações de educação ambiental para redução dos consumos de água dentro da unidade, bem como redução do consumo de energia elétrica dentro do escritório, e em área operacional o máximo possível. Além de práticas em relação a segregação e descarte correto de resíduos, visto que o tratamento final de cada tipo de resíduo tem influência nos fatores de conversão de emissões. Bem como, a redução da utilização de diesel nos geradores, e outros maquinários da empresa como pá carregadeira, bob cat, etc. Algumas ações realizadas de redução dos indicadores se encontram no ANEXO A, deste trabalho.

7 CONCLUSÃO

O presente estudo objetivou pesquisar ferramentas de gestão ambiental que são eficazes de implementação em empresas do ramo de exportação portuária, bem como avaliou indicadores ambientais de um período de dois anos, de um empreendimento localizado na área do Porto de Paranaguá, no estado do Paraná.

A conclusão inicial mostra que a busca pela implementação de ferramentas de gestão ambiental vêm se tornando uma prática cada vez mais frequente no meio empresarial. Isso ocorre pois nas últimas décadas, o cenário mundial de avanços tecnológicos enfatiza assuntos relacionados à preservação ambiental e enaltece a sustentabilidade. A gestão ambiental se tornou uma importante ferramenta de modernização e competitividade para as organizações. É fundamental que as empresas busquem uma relação harmônica com o meio ambiente, mediante a adoção de práticas de controle sobre os processos produtivos e o uso de recursos naturais renováveis e não renováveis (CARTILHA FIESP, 2003).

A avaliação do desempenho sustentável no âmbito das atividades das empresas e indústrias é cada vez mais visada, uma vez que gera impactos ambientais, sociais e econômicos, e permite às empresas a medir e melhorar o seu desempenho, construindo assim uma vantagem competitiva perante a concorrência, mas não só isso, auxilia também, a empresa a cumprir com seus objetivos relacionados ao cuidado com o meio ambiente.

A revisão bibliográfica realizada para este trabalho, mostrou que a questão ambiental é um problema antigo, do qual as primeiras exigências relacionadas à gestão ambiental que surgiram, seguem até hoje, como é o caso do licenciamento ambiental. O licenciamento é fundamental para o correto gerenciamento dos recursos naturais, além disso, é uma maneira dos órgãos de fiscalização garantir que as ações causadoras de danos ao meio ambiente sejam conduzidas nos termos da legislação vigente. Além da imposição da responsabilidade com o meio ambiente, a licença ambiental representa a consideração, pelo Poder Público, de que as atividades potencialmente poluidoras devem adotar critérios estabelecidos pela legislação local, capaz de garantir o desenvolvimento sustentável sob o ponto de vista ambiental (MILARÉ, 2013).

Quanto ao método de análise dos indicadores de desempenho ambiental (KPI's), é importante salientar que a ferramenta foi excepcional para o entendimento dos pontos de melhoria na unidade, bem como o monitoramento de cada indicador, e acompanhamento mensal. Por meio desse controle, foi possível aplicar de forma mais assertiva medidas de redução dos mesmos, e entender a relação das atividades e movimentação da unidade, com cada indicador. Uma questão interessante, é que os KPI's necessitam de um trabalho em conjunto de diferentes setores da empresa, ou seja, promove uma interação profissional com a finalidade de monitorar os indicadores, e além disso, reúne áreas além do Meio Ambiente, para discutir ações de melhoria, como Segurança, Operação, e Manutenção, e até mesmo equipe de Engenharia quando necessário mudanças maiores.

A metodologia referenciada neste estudo em relação ao *GHG Protocol*, tem um grande significado, onde o controle das emissões atmosféricas se tornou algo de extrema importância nos dias atuais, e que é cada vez mais necessário que as empresas tenham esse conhecimento e comprometimento em reduzir as suas emissões, visto que a indústria em geral, contribui de forma imensurável muitas vezes, para os impactos negativos ao meio ambiente.

Os indicadores ambientais são ferramentas utilizadas para auxiliar no monitoramento da sustentabilidade ambiental, sendo a sua principal função fornecer informações sobre o estado das diversas dimensões (ambientais, econômicas, socioeconômicas, culturais, institucionais, etc.) que compõem o desenvolvimento sustentável de uma sociedade (CARVALHO et al., 2011), possibilitando verificar os impactos das ações humanas no ambiente.

Por fim, é importante ressaltar que a consonância com o *GHG Protocol* foi essencial para seguir os parâmetros de emissão de gases do efeito estufa, que são utilizados hoje, como ferramenta internacional para líderes governamentais e empresariais.

REFERÊNCIAS

ABNT □ ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS NBR ISO 14001 □ Sistemas da gestão ambiental: requisitos com orientação para uso. Rio de Janeiro: ABNT, 2004.

ADMINISTRAÇÃO DOS PORTOS DE PARANAGUÁ E ANTONINA. **Relatório de Impacto Ambiental - Obras de Ampliação do Cais de Acostagem Porto de Paranaguá.** Paranaguá: PLANAVE S.A, 2018. Relatório Técnico. Disponível em: <http://web.antaq.gov.br/Sistemas/WebServiceLeilao/DocumentoUpload/Audiencia%20109/RI%20MA%20APPA%202018%20-%20Obras%20de%20Amplia%C3%A7%C3%A3o%20do%20Cais%20de%20Acostagem.pdf>. Acesso em 05 jan.2023.

ALMEIDA, N. C. V. Sistemas de Gestão Ambiental. Um Estudo dos Terminais do Porto de Santos. Fundação Getúlio Vargas. Escola de Administração de Empresas de São Paulo, 2010.

ANTAQ, Avaliação da Gestão Ambiental no Porto de Santos a Cargo da CODESP. Relatório de Gestão Ambiental □ Brasília, 2006.

ANTAQ, CEFTRU/UnB. Relatório do Índice de Desempenho Ambiental da ANTAQ, Centro Interdisciplinar de Estudos em Transportes da Universidade de Brasília. Brasília, 2011.

ANTAQ, Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Panorama geral da situação ambiental dos portos. Seminário EcoBrasil 2004. Revista Portos & Navios, Rio de Janeiro, ago. 2004.

ANTAQ. Agência Nacional de Transportes Aquaviários. Disponível em: <<https://www.gov.br/antaq/pt-br>>. Acesso em: 09 jul. 2022.

ASMUS, M. L.; KITZMANN, D.; LAYDNER, C.; TAGLIANI, C. R. A. Gestão Costeira no Brasil: instrumentos, fragilidades e potencialidades. Revista de Gestão Costeira Integrada, n. 5, p. 52-57, 2006.

BARBIERI (2007), Gestão ambiental empresarial: conceitos modelos e instrumentos CAJAZEIRA, J. E. R. ISO 14001: manual de implantação. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1998. GILBERT, M. J. ISO 14001 / BS 7750: sistema de gerenciamento ambiental. São Paulo: IMAM, 1995.

BRASIL.Ministério do Meio Ambiente.Portaria n°150, de 8 de maio de 2006.Criar o Mosaico de Unidades de Conservação abrangendo as seguintes unidades de conservação e suas zonas de amortecimento localizadas no litoral sul do Estado de São Paulo e no litoral do Estado do Paraná. **Ministério do Meio Ambiente.** Disponível em: https://antigo.mma.gov.br/estruturas/240/_arquivos/portaria_mosaico_so_paulo_paran_240.pdf. Acesso em: 05 jan.2023

CASSETTARI, A.; PEDROSO, M.; CASSETTARI, E. Obtenção de melhoria contínua através da gestão de indicadores. V Congresso Brasileiro de Engenharia de Fabricação, Belo Horizonte, 2009.

CERUTTI, F. C, SILVA, NEVES, M. L. Dificuldades de implantação de sistema de gestão ambiental (SGA) em empresas. Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambientais, Curitiba 2009.

CUNHA , I. A. Fronteiras da gestão: os conflitos ambientais das atividades portuárias. Revista de Administração Pública □ RAP, v. 40, n. 6, nov./dez., Rio de Janeiro, 2006.p. 1019-40.

DARBRA; RONZA; STOJANOVIC. A new methodology to assess environment management in sea ports. Marine Pollution Bulletin, 2004.

EMBRAPA TERRITORIAL. Sistema de Inteligência Territorial Estratégica da Macrologística Agropecuária brasileira (SITE-MLog). Campinas, 2020. Disponível em: < www.embrapa.br/macrologistica >. Acesso em: 05 jan. 2023

EPE; POTENCIAL DE REDUÇÃO DE EMISSÕES DE CO2 EM PROJETOS DE PRODUÇÃO E USO DE BIOCOMBUSTÍVEIS. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-250/topico-304/EPE%20-%202%C2%BA%20Biocombust%C3%ADveis%20x%20MDL%5B1%5D.pdf>> Acesso em 05 jan.2023

EPE; Matriz Energética e Elétrica. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>> . Acesso em 28 jan.2023

FRANCISCHINI, A. S. N.; FRANCISCHINI, P. G. Indicadores de desempenho: dos objetivos à ação - Métodos para elaborar KPIs e obter resultados. Rio de Janeiro: Alta books, 2017.

GOV.UK; Relatório de gases do efeito estufa: fatores de conversão (2018). Disponível em: <<https://www.gov.uk/government/publications/greenhouse-gas-reporting-conversion-factors-2018>> Acesso em 28 Jan.2023.

GHG; Protocol Corporate Accounting and Reporting Standard. Edição Revisada, 2004. Disponível em: <<https://ghgprotocol.org/corporate-standard>> Acesso em 28 jan.2023

IAT; O que é Licenciamento Ambiental; Disponível em: <<https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/O-que-e-Licenciamento-Ambiental>>. Acesso em: 26 ago.2022.

IBGE; Panorama Paranaguá. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/pr/paranagua/panorama>>. Acesso em 20 Ago. 2022.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS (IPEA). Portos Brasileiros: Diagnóstico, Políticas e Perspectivas. Série Eixos do Desenvolvimento. Brasília, 2010.

INSTITUTO DE PESQUISAS ECONÔMICAS APLICADAS (IPEA). Gargalos e Demandas da Infraestrutura Portuária e os Investimentos do PAC: Mapeamento IPEA de obras portuárias, 2009.

KITZMANN, D.& ASMUS, M., Gestão ambiental portuária: desafios e possibilidades. Rio de Janeiro: Revista de Administração Pública (RAP) 40 (6): 1041- 60, Nov. / Dez. 2006.

KITZMANN, D. S. ASMUS, M. L e KOEHLER, P. Inovações em um Contexto de Globalização Port Environmental Management Challenges, Possibilities and Innovations in a Globalization Context. Universidade Federal do Rio Grande (FURG), January 2014.

Milaré, Édís. (2015). Direito do Ambiente (10a ed.). São Paulo: Editora Revista dos Tribunais. Moreira, Maria Suely. (2011). Estratégia e Implantação do Sistema de Gestão Ambiental: Modelo ISO 14001:2004 (4a ed.) Minas Gerais: Editora Falconi.

NEWMAN, A. E. Privatisation of Ports. Dissertação em Mestrado de Comércio, University Of South Africa, 2013.

PORTAL; Porto de Paranaguá; historias e fotos. Disponível em: <<https://www.portallitoralparana.com.br/porto-de-paranagua-historias-e-fotos/>> . Acesso em : 26 Ago.2022.

ROBLES, L. T, CUNHA, D. CUTRIM, S. S. Análise do sistema de gestão ambiental no porto público de vitória, Espírito Santo. Conference: XIV ENGEMA, at São Paulo November, 2012.

TERM;Paranaguá. Disponível em:<<https://www.termparanagua.com.br/>>. Acesso em: 27 jan.2023.

WRI; Metodologia do Painel de Sustentabilidade. Disponível em <<https://www.wri.org/sustainability-wri/dashboard/methodology#scope-3>>.Acesso em 28 jan.2023

ANEXO A

FIGURA 19 - Diálogo sobre KPI com time operacional



Fonte: A autora (2022)

FIGURA 20 - Diálogo sobre descarte de resíduos com time administrativo



Fonte: A autora (2022)

FIGURA 21 - Treinamento de educação ambiental sobre emissões atmosféricas



Fonte: A autora (2022)