

UNIVERSIDADE SANTA CECÍLIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AUDITORIA AMBIENTAL

VITOR LEMELA

**Sustentabilidade em terminais portuários da Baixada
Santista: impactos de uma proposta alternativa energética
renovável**

SANTOS
2020

VITOR LEMELA

**Sustentabilidade em terminais portuários da Baixada
Santista: impactos de uma proposta alternativa energética
renovável**

Relatório Técnico apresentado a
Universidade Santa Cecília como parte dos
requisitos para obtenção de título de Mestre
em Auditoria Ambiental, sob a orientação do
Prof. Dr Tomás Ángel Del Valls Casillas e
coorientação do Prof. Dr. Camilo Seabra e
da Profa. Dr^a Maria Cristina Pereira Matos

SANTOS

2020

Autorizo a reprodução parcial ou total deste trabalho, por qualquer que seja o processo, exclusivamente para fins acadêmicos e científicos.

SUSTENTABILIDADE EM TERMINAIS PORTUÁRIOS DA BAIXADA SANTISTA:
Impactos de uma proposta alternativa energética renovável

333.7968 Lemela, Vitor.

L566s SUSTENTABILIDADE EM TERMINAIS PORTUÁRIOS DA BAIXADA
SANTISTA: Impactos de uma proposta alternativa energética renovável/Vitor
Lemela – 2020.

70f.:il

Orientador: Prof. Dr. Tomás Ángel Del Valls Casillas

Coorientadores: Prof. Dr. Camilo Seabra e Profª Drª Maria Cristina Pereira
Matos

Relatório Técnico Científico (Mestrado) -- Universidade Santa Cecília,
Programa de Pós-Graduação em Auditoria Ambiental, Santos, SP, 2020.

Elaborada pelo SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas – Unisanta

Dedico este Projeto de Pesquisa à minha família, pelo apoio, incentivo e carinho a mim dedicados, durante o tempo de permanência e absorção aos estudos de Mestrado!

AGRADECIMENTOS

Ao Professor Doutor Tomás Ángel Del Valls Casillas, pelo processo de orientação sempre segura e constante.

Aos coorientadores, Professor Doutor Camilo Seabra e Professora Doutora Maria Cristina Pereira Matos, pela contribuição, recomendações e, correções ao longo do desenvolvimento deste projeto.

Aos empresários Sr. Bayard Freitas Umbuzeiro Filho e, Sra. Beatriz de Freitas Azevedo Levy, pelas informações empresariais fornecidas e autorizadas para a elaboração deste projeto, sem as quais não seria possível a finalização do presente estudo.

Aos professores do Programa de Mestrado em Auditoria Ambiental, por proporcionarem novos conhecimentos, agregando muita aprendizagem a minha trajetória acadêmica, profissional e pessoal.

Aos colegas de curso e salas de aulas pelas trocas constantes de experiências.

À minha família, pelo incentivo na realização deste projeto.

Agradecimento a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela permissão a oferta de cursos que engrandecem a formação de profissionais da área ambiental no Brasil.

Viva em harmonia com as leis da natureza e
você nunca será pobre!

Sêneca

RESUMO

O presente trabalho destina-se a investigar a questão da sustentabilidade em terminais portuários pela perspectiva dos impactos ambientais, sociais e financeiros. Sugere uma proposta de implantação de alternativa de energia renovável, mais especificamente, a energia eólica. Este estudo se norteia pelo seguinte questionamento: Quais são os ganhos de sustentabilidade que podem ser obtidos pela implantação de energia eólica em terminais portuários? O objetivo central é analisar os impactos da proposta de sustentabilidade a partir da substituição da energia hidrelétrica por eólica em terminais portuários na Baixada Santista. Para tanto, foi empregada uma metodologia exploratória, com abordagem qualitativa, a partir do método de estudos de multicascos, além da pesquisa bibliográfica, pesquisa documental. O instrumento de coleta de dados foi aplicado por meio da técnica da observação direta e participante em dois terminais do Porto de Santos. Os resultados apresentados tornaram evidente que há possibilidade de implantação da energia eólica em terminais no Porto de Santos, e que já vem sendo sinalizado a necessidade dessa propositura pela Autoridade Portuária. Todavia, há que se identificar empresas que apresentem competências essenciais, no que tange à instalação da estrutura, geração e transmissão de energia eólica. Os desafios são a implementação de projetos sociais e ambientais como forma de mitigação de impactos ambientais negativos pertinentes a implantação da estrutura de parque eólico em terra, o que se soma a redução de custos que gerará a ecoeficiência da proposta. Dentre os impactos, destaca-se a estrutura a ser implantada, a partir da instalação da torre aerogeradora e da adequação da transmissão em ambiente de operações portuárias, o que oferece a oportunidade de transformação de Itatinga em área de recuperação ambiental.

Palavras-chave: Sustentabilidade. Terminais portuários. Energia eólica.

ABSTRACT

This work aims to investigate the issue of sustainability in port terminals from the perspective of environmental, social and financial impacts. Suggests a proposal for the implementation of a renewable energy alternative, more specifically, wind energy. This study is guided by the following question: What are the sustainability gains that can be obtained by deploying wind energy in port terminals? The central objective is to analyze the impacts of the sustainability proposal based on the substitution of hydroelectric energy for wind in port terminals in Baixada Santista. For this purpose, an exploratory methodology was used, with a qualitative approach, based on the multihull study method, in addition to bibliographic research, documentary research. The data collection instrument was applied using the technique of direct and participant observation at two terminals in the Port of Santos. The results presented made it evident that there is a possibility of deploying wind energy at terminals in the Port of Santos, and that the need for this proposal has already been signaled by the Port Authority. However, it is necessary to identify companies that have essential competences, with regard to the installation of the structure, generation and transmission of wind energy. The challenges are the implementation of social and environmental projects as a way of mitigating negative environmental impacts relevant to the implementation of the onshore wind farm structure, which adds to the cost reduction that will generate the proposal's eco-efficiency. Among the impacts, we highlight the structure that will be implemented from the installation of the wind turbine tower and the adequacy of transmission in a port operations environment, which offers the opportunity to transform Itatinga into an area of environmental recovery.

Keywords: Sustainability. Port terminals. Wind energy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Os quatro pilares da competitividade portuária.....	21
Figura 2	Potência eólica contratada (MW).....	28
Figura 3	Sistema de Geração de Energia na Usina Itatinga.....	32
Figura 4	Vista aérea da Usina Itatinga.....	35
Figura 5	Etapas para implantação de estrutura para geração de energia eólica.....	46
Figura 6	Vista aérea da Vila de Itatinga.....	49

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Custo de contratação de energia elétrica.....	40
Tabela 2	Gasto com energia elétrica em valor e consumo do escritório da empresa Dinamo.....	41
Tabela 3	Gasto com energia elétrica em valor e consumo do segundo endereço do escritório da empresa Dinamo.....	42
Tabela 4	Gasto com energia elétrica em valor e consumo do Armazém da empresa Dinamo – set 2018 a ago 2019.....	43
Tabela 5	Gasto com energia elétrica em valor e consumo da empresa Transbrasa– set 2018 a ago 2019.....	44
Tabela 6	Comparativo de Gasto com energia elétrica e energia eólica.....	45

LISTA DE QUADROS

Quadro 1	Dimensões básicas do desenvolvimento sustentável.....	17
Quadro 2	Dimensões da sustentabilidade e os elementos mensurados.....	18
Quadro 3	Países com Maior Capacidade de Energia Eólica no mundo.....	25
Quadro 4	Principais incentivos à implantação e uso de energia alternativa no Brasil.....	29
Quadro 5	Vantagens e Limitações da Proposta.....	50

LISTA DE ABREVIATURAS

ABEEÓLICA	Associação Brasileira de Geração de Energia Eólica
AEM	Avaliação Ecológica do Milênio
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
BNDES	Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BM&F	Bolsa de Mercadorias & Futuros
BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
CDS	Companhia Docas de Santos
CODESP	Companhia Docas do Estado de São Paulo
COP	Conferência do Clima
CPFL	Companhia Paulista de Força e Luz
CRESESB	Centro de Referência para Energia Solar e Eólica
DTA	Declaração de Trânsito Aduaneiro
GW	Gigawatt
ICMS	Imposto Sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IPI	Imposto sobre Produtos Industrializados
MWh	<i>Megawatt</i> -hora
MME	Ministério de Minas e Energia
PCH	Pequena Central Hidrelétrica
PDE2026	Plano Decenal de Expansão de Energia
PROINFA	Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de energia Elétrica
SIN	Sistema Interligado Nacional
SPA	<i>Santos Port Authority</i> (Autoridade Portuária de Santos)
TUSD	Tarifa de uso do sistema de distribuição
TUST	Tarifa de uso do sistema de transmissão

SUMÁRIO

	APRESENTAÇÃO.....	13
1	INTRODUÇÃO.....	14
1.1	PORTO E IMPACTOS AMBIENTAIS.....	19
1.2	ASPECTOS DO POTENCIAL DA ENERGIA EÓLICA.....	23
1.2.1	Aspectos Relevantes De Energia Eólica No Mundo.....	24
1.2.2	Aspectos Relevantes De Energia Eólica No Brasil.....	26
2	ÁREA DE ESTUDO.....	31
2.1	LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	31
2.1.1	Usina de Itatinga.....	31
2.1.2	Área de Concessão do Terminal Dínamo Inter agrícola Ltda.....	33
2.1.3	Área de Concessão do Terminal Transitaria Brasileira Ltda. – Transbrasa.....	33
2.2	CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO.....	35
3	PROCEDIMENTOS E MATERIAIS.....	37
3.1	INSTRUMENTAL.....	38
3.2	MONTAGEM E ESPECIALIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS.....	38
3.2.1	Usina de Itatinga.....	39
3.2.2	Terminal: Dínamo Inter agrícola Ltda.....	39
3.2.3	Terminal: Transitaria Brasileira Ltda. –Transbrasa.....	39
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	40
4.1	A RELAÇÃO COMERCIAL DA USINA DE ITATINGA COM O PORTO DE SANTOS.....	40
4.2	TERMINAL: DÍNAMO INTER AGRÍCOLA LTDA.....	41
4.3	TERMINAL: TRANSITARIA BRASILEIRA LTDA. – TRANSBRASA.....	43
5	PROPOSIÇÕES.....	45
5.1	O INTERESSE PELA REGIÃO.....	47
5.2	VIABILIDADE DO LOCAL PARA IMPLANTAÇÃO DO PARQUE EÓLICO.....	47
5.3	A SUSTENTABILIDADE DE ITATINGA PARA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DE PARQUE EÓLICO.....	48
5.4	OS CUSTOS INICIAIS.....	49

5.5	VANTAGENS E LIMITAÇÕES DA PROPOSTA.....	50
6	CONSIDERAÇÕES FINAIS	52
7	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A - Roteiro de Pesquisa na Empresa.....	59
	APÊNDICE B - Declaração Consentimento Empresa – Dinamo.....	60
	APÊNDICE C - Declaração Consentimento Empresa – Transbrasa.....	61
	ANEXO A - Artigo 3º da Resolução n. 462.....	63
	ANEXO B – Ilustrações.....	64

APRESENTAÇÃO

Este trabalho de mestrado, configurado na forma de Relatório Técnico-Científico, aborda a sustentabilidade a partir das perspectivas social, ambiental e financeira, com propositura de implantação de energia eólica em dois terminais que atuam no Porto de Santos, pela produção desta fonte de energia renovável em substituição a produção de energia elétrica da usina de Itatinga.

Assim, a presente proposta se organiza pelo elemento introdutório, o qual traz o planejamento e objetivos do presente relatório, assim como aborda os aspectos pertinentes da teoria sobre sustentabilidade no ambiente portuário a partir de seus impactos na biodiversidade local de Santos.

Explora também, o potencial da energia eólica na região e apresenta o local do estudo, que no caso é a Usina de Itatinga.

Em sequência são apresentados os objetivos da presente análise, cujo foco recai na sustentabilidade da troca por energia renovável em terminais portuários e implantação da estrutura para geração de energia eólica em Itatinga.

Também é explicada a metodologia utilizada para a pesquisa e estrutura da proposta a partir da coleta de dados em campo, em dois terminais portuários de Santos, privados, que permitiram a realização de pesquisa documental, entrevista e observação direta e participante.

No capítulo subsequente, são explanados os resultados da pesquisa, que mostram os impactos e formas de mitigação destes para permitir implantar a estrutura para geração e transmissão da energia eólica.

1 INTRODUÇÃO

Discursos sobre temáticas como meio ambiente, condições climáticas, aspectos econômicos, sociais e preocupação com os desafios da sustentabilidade, vêm ocupando cada vez mais, relevante espaço nas agendas empresariais, governamentais e, sobretudo na sociedade.

A alta tecnologia gera a transformação, muitas vezes sem clemência dos ecossistemas e seus serviços, de forma única, promovendo até mesmo tragédia socioambiental. Dessa forma, atingir o Desenvolvimento sustentável, não é tarefa simples e nem fácil, quer seja para o Brasil ou mesmo para o mundo.

Os cientistas que participaram da Avaliação Ecosistêmica do Milênio (AEM) realizaram uma ampla análise dos serviços que envolvem os ecossistemas. Essa análise, considerada a primeira dessa natureza, revelou que dos 24 serviços vitais fornecidos pelos ecossistemas, 15 estão em declínio. Isso sinaliza que se essa tendência continuar, os mecanismos que sustentam a vida na terra, poderão perder a capacidade de garantir os recursos naturais para as gerações futuras.

Assim, é possível a reflexão de que governos e corporações pelo mundo, deverão adotar atitudes mais firmes, enérgicas e consistentes em relação ao aquecimento global, pois caso contrário, as empresas, provavelmente se depararão com aumento de custos ocasionados pelas mudanças climáticas. Exemplo pode ser dado com a elevação nos custos de transporte e infraestrutura e, também, ruptura nos fluxos das cadeias de suprimento.

Dessa forma, é possível visualizar que os mercados do futuro vão ditar novas tendências como demandar produtos cada vez mais favoráveis ao clima, investindo na mitigação das mudanças climáticas que tanto ameaçam os negócios.

No mesmo direcionamento da AEM, durante a última Conferência do Clima (COP 17), realizada em 2011, na África do Sul, as metas de Quioto foram atualizadas e ampliadas para cortes de 25% a 40% nas emissões de poluentes, em 2020, sobre os níveis de 1990 para os países desenvolvidos.

Nesse contexto, um dos aspectos ressaltados é que a redução de emissão de poluentes seja em âmbito global e de preferência que seja concomitante a reflexos financeiros positivos, isto é, onde exista uma compensação monetária em contrapartida de um projeto eficiente na redução de emissão de materiais prejudiciais à camada de ozônio.

Ao considerar que o Brasil ocupa posição de destaque mundial entre os países que participam desse mercado, esse fato incentivou a criação de novas tecnologias, como a energia eólica e, fontes de financiamento (Fundo Clima do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social - BNDES e Crédito de Carbono na Bolsa de Mercadorias & Futuros - BM&F da Bolsa de Valores de São Paulo - BOVESPA), para a redução das emissões de gases poluentes no Brasil.

Vinculando essa posição de destaque ocupada em âmbito mundial pelo Brasil, à propriedade de um dos portos mais importantes da América Latina, como é o Porto de Santos, a questão da sustentabilidade remete à reflexão de que o país, provavelmente, enfrenta dilemas e conflitos socioambientais e financeiros, uma vez que a maior parte da economia mundial transita por este porto.

Bronzatti e Iarozinski Neto (2008) consideram que o Brasil possui potencial significativo de fontes renováveis de energia, dentre elas, destaca-se a energia eólica: “[...] segundo estudo do Centro de Referência para Energia Solar e Eólica – CRESESB/CEPEL, o Brasil possui um potencial de 143 GW. Parte desse potencial pode ser aproveitado comercialmente nos litorais do Nordeste, Sudeste e Sul do país”.

A Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL, 2018) explica como ocorre a produção de energia eólica, no seguinte contexto:

[...] a energia cinética contida nas massas de ar em movimento (vento). Seu aproveitamento ocorre por meio da conversão da energia cinética de translação em energia cinética de rotação, com o emprego de turbinas eólicas, também denominadas aerogeradores, para a geração de eletricidade, ou cataventos (e moinhos), para trabalhos mecânicos como bombeamento d’água (ANEEL, 2018).

Bronzatti e Iarozinski Neto (2008) analisam o potencial da energia eólica em substituição a hidrelétrica apresentando como vantagens ser uma energia limpa e renovável, e não apresentar impactos ambientais negativos. Para sua inserção, há necessidade de investimento em geradores eólicos de eletricidade, o que representa um desafio no Brasil, embora mencionem que o custo de implantação das torres eólicas apresenta-se competitivo, além de os autores ressaltarem que esta fonte de energia possui custo menor de produção do que energia solar e elétrica.

A ANEEL (2018) apresenta o potencial de geração de energia eólica, ao afirmar que:

A geração de energia elétrica por meio de turbinas eólicas constitui uma alternativa para diversos níveis de demanda. As pequenas centrais podem suprir pequenas localidades distantes da rede, contribuindo para o processo de universalização do atendimento (ANEEL, 2018).

Ainda tendo por base as informações da ANEEL (2018), desde 2009, o governo brasileiro fez leilões exclusivos para concessão da exploração de fontes alternativas de energia. O primeiro leilão, realizado em dezembro de 2009, foi direcionado apenas às usinas eólicas, aprovando 71 projetos, com promessa de venda da energia gerada a um preço médio de R\$148 por *megawatt-hora* (MWh).

Igualmente deve ser considerado em relação a sua implantação como fonte alternativa energética, os recursos financeiros que subsidiam seu investimento. Dentre eles destaca-se o BNDES Finem, que se destina também a um crédito de financiamento para infraestrutura de implantação e produção de fontes alternativas de energia limpa.

Nesse direcionamento, Almeida (2007) pondera que projetos considerados sustentáveis privilegiam o atendimento à responsabilidade socioambiental alinhada à eco eficiência, o que considera o aspecto econômico o suporte para a implantação de soluções sustentáveis, ao prever investimento e redução de custo pelo consumo dos recursos naturais.

Nesse sentido, surge o seguinte questionamento: Quais são os ganhos de sustentabilidade que podem ser obtidos pela implantação de energia eólica em terminais portuários?

Como objetivo geral, o presente estudo visa a Analisar os impactos da sustentabilidade na substituição da energia convencional por alternativa energética em dois terminais portuários na Baixada Santista. Já os objetivos específicos se direcionam a Levantar o consumo energético de terminais portuários com o uso da energia convencional; Comparar os aspectos econômicos com a substituição da matriz energética nos terminais portuários; Estudar a viabilidade de substituição de fonte energética em terminais portuários; Identificar o retorno que os terminais portuários podem obter pelo investimento em soluções sustentáveis; Implementar os critérios para análise do desenvolvimento sustentável, por meio de proposta de intervenção no setor portuário; Fornecer subsídio para futuros estudos na área.

Na atualidade, a questão da sustentabilidade também é prevista na gestão portuária com a inserção de soluções ambientais, como forma de adequar os

terminais portuários na legislação vigente, a qual contempla a prática de gestão ambiental em suas atividades.

Todavia, convém esclarecer que o conceito de desenvolvimento sustentável surgiu a partir do Relatório Nosso Futuro Comum, da norueguesa Gro Harlem Brundtland, em 1972, na Primeira Conferência Mundial sobre o Homem e o Meio Ambiente, em Estocolmo. Muito embora o conceito de desenvolvimento sustentável tenha sido apresentado nesse evento, destaca-se, de acordo com Boff (2012) que a expressão sustentável já existia na Alemanha desde 1560, na Província da Saxônia, pelo manejo de florestas com capacidade de renovação, sendo definida a expressão *Nachhaltigkeit*, cuja tradução significa sustentabilidade.

Assim, é possível a reflexão de que esse conceito prevê o desenvolvimento de atividades a partir de estratégias de sustentação da produção sem o esgotamento de recursos, ou seja, o planejamento do desenvolvimento pela capacidade de os recursos naturais se renovarem e recuperarem para garantir a sobrevivência das pessoas e empresas.

Sendo assim, define-se neste projeto, a sustentabilidade a partir das teorias de Sachs (2008), Almeida (2007) e Elkington (1999) que determinam dimensões do desenvolvimento sustentável.

Ainda Sachs (2008) estabelece que o desenvolvimento sustentável parte de uma perspectiva sistêmica, determinando cinco dimensões básicas, conforme ilustra o Quadro 1 a seguir:

Dimensões	Perspectiva
Social	busca de um patamar aceitável de homogeneidade social; melhoria na distribuição de renda, que deve ser mais igualitária; melhoria nas condições de emprego e trabalho com qualidade de vida; igualdade de acesso a recursos e serviços sociais.
Cultural	mudanças X continuidade e equilíbrio entre inovação e tradição e ao patrimônio histórico; autonomia para desenvolvimento e execução de projeto nacional integrado e endógeno.
Ecológica	preservação do potencial do ambiente natural e biodiversidade na produção de recursos renováveis; limitação de uso dos recursos não-renováveis.
Ambiental	respeito à capacidade de autodepuração dos ecossistemas
Econômica	desenvolvimento econômico equilibrado; segurança na alimentação; melhoria na produção e seus recursos; autonomia na pesquisa científica e tecnológica; inserção nacional na economia internacional.

Quadro 1. Dimensões básicas do desenvolvimento sustentável.

Fonte: Elaborado a partir de Sachs (2008)

Todavia, Almeida (2007; 2002) e Elkington (1999) partem de uma perspectiva mais relacionada às atividades empresariais, culminando no uso da expressão Sustentabilidade Empresarial.

Nessa vertente, Elkington (1999) empregou o uso do Tripé da sustentabilidade para disseminar o conceito de sustentabilidade empresarial. Esse tripé, denominado *Tripple Bottom Line*, significa a concepção sistêmica que visa o equilíbrio entre as forças econômica, social e ambiental, como forma de as empresas se manterem em sua gestão e operações, inclusive sua permanência no mercado.

Congruente a vertente de Elkington (1999), Almeida (2002) compreende a sustentabilidade empresarial como um conjunto formado pela ecoeficiência e pela responsabilidade social. Sendo assim, abrange as dimensões econômica e ambiental pela ecoeficiência dos recursos e responsabilidade social pela perspectiva social e cultural do desenvolvimento organizacional.

Ainda em relação às dimensões da sustentabilidade, Savitz e Weber (2006) reforçam que seus elementos podem ser mensurados e contemplados em cada uma das três principais dimensões, conforme sugere o Quadro 2:

Dimensões	Elementos mensurados
Econômica	vendas, receita, retorno sobre investimentos e fluxos monetários
Social	impactos na comunidade, respeito aos direitos humanos, responsabilidade na produção e geração de competências e emprego
Ambiental	qualidade do ar, água e solo e uso de energia

Quadro 2. Dimensões da sustentabilidade e os elementos mensurados.

Fonte: Elaborado a partir de Savitz e Weber (2006)

As dimensões ilustradas no Quadro 2, remetem à reflexão de que há necessidade de implantação de soluções, sem a condição de parar as operações e, de outro lado, há necessidade de investimento na opção de implementação de melhorias ambientais, dentre elas percebe-se o potencial da energia eólica, que pode ser introduzida ao ambiente portuário.

Nascimento *et al.* (2012, p.630) explicam que a dimensão que mais se destaca quando se fala em sustentabilidade é a econômica. Assim, os autores enfatizam que:

Conclusivamente, é possível verificar que os pilares da sustentabilidade podem ser visualizados ao longo de praticamente todas as questões envolvendo a implantação de novas usinas eólicas, mas que a dimensão econômica ainda é a de maior destaque, tornando as dimensões sociais e ambientais dependentes da capacidade dessa modalidade de energia competir com outras. (NASCIMENTO *et al.*, 2012, p.630)

Este cenário, permite a reflexão de que é possível que o projeto proposto, pelo presente estudo se constitua de forma sustentável por oferecer uma alternativa energética. Essa alternativa resulta em economia de recursos naturais e, se caracteriza por um mecanismo de desenvolvimento limpo, ao mesmo tempo em que representa redução de custos com energia elétrica.

Sendo assim, o presente estudo propõe a implantação de um projeto de viabilidade de implantação de torres eólicas de pequeno porte, em substituição à energia elétrica utilizada em terminais portuários. Logo, a energia elétrica seria substituída por energia eólica, uma opção energética sustentável.

Nesse contexto, analisa-se quais são os ganhos de sustentabilidade obtidos pela implantação de torres geradoras de energia eólicas de pequeno porte em terminais portuários e sua viabilidade.

No presente estudo, propõe-se como hipótese a viabilidade da substituição da energia elétrica por eólica, por meio de fontes de financiamento subsidiadas e possibilidade de retorno do projeto pela estrutura de venda de créditos de carbono.

1.1 PORTO E IMPACTOS AMBIENTAIS

As formas de uso de zona estuarina, especialmente a integrada a área portuária, são diversificadas e, cada vez mais, exploradas economicamente. O artigo 225 da Constituição Federal de 1988 define as áreas estuarinas a partir da zona costeira, região onde se localiza o porto, considerando que o estuário é área de influência das atividades em zona costeira, frente a relevância destes ambientes para a dinâmica marítimo-litorânea, mesmo quando estas não se encontram diretamente frente ao mar (BRASIL, 1988).

O foco deste projeto é a área estuarina do Porto de Santos, que sofreu degradação ao longo dos anos e requer investimento em soluções sustentáveis, dentre elas, destaca-se o potencial da região para produção de energia eólica.

O ambiente portuário é debatido quanto à adequação de sua gestão ambiental, o que se mostra um desafio do ponto de vista de execução, uma vez que não se pode parar a movimentação para implantação de procedimentos sustentáveis, esta prática tem que ser adotada com o porto em operação, porém é emergente a adequação de terminais e demais atividades portuárias para que sejam obtidas as licenças ambientais.

Os critérios para a regulamentação e licenciamento ambiental de empreendimentos de geração de energia, a partir de fonte eólica em região estuarina, são estabelecidos pela Resolução n. 462, de 24 de julho de 2014, do CONAMA, especificamente no artigo 3º, cuja íntegra textual está disposto no Anexo A.

No entender de Prestelo e Viana (2016), uma preocupação crescente é o aumento da utilização de zona estuarina para produção de bens e serviços, algo que representa nos últimos anos excedentes da capacidade de atendimento às suas demandas.

No mesmo direcionamento de Prestelo e Viana, Azellino *et al* (2013) consideram que, no que concerne ao reino marinho, a integração do planejamento de recursos tornou-se uma norma procurada depois dos muitos fracassos do gerenciamento setorial tradicional de questões específicas. O colapso das pescas, as ameaças à biodiversidade marinha e os efeitos das alterações climáticas globais são elementos que requerem uma maior integração na gestão e políticas dos recursos marinhos. Além disso, a maior conscientização sobre até que ponto os habitats marinhos se degradaram, a ampliação de interesses nos usuários do espaço marinho, incluindo o público em geral, e o aumento do compromisso governamental para uma participação mais ampla das partes interessadas na tomada de decisões marítimas. Estas criações criaram o terreno para o ordenamento do espaço marítimo, tornando-se essencial para analisar e alocar a distribuição espacial e temporal das atividades humanas nas áreas marinhas, a fim de cumprir os objetivos fixos ecológicos, econômicos e sociais.

Nesse sentido, Crowder *et al* (2006) reforçam que alguns países desenvolvem atividades diversas em espaços de estuário, dentre elas geração de energia renovável, porém o zoneamento desses espaços vem sendo realizado sem reflexão sobre os impactos ambientais resultantes das ações, na vida humana e no ambiente marinho. Assim, Barbieri (2007) define impacto ambiental como qualquer tipo de

influência sobre o meio ambiente, seja ela humana ou organizacional, positiva ou negativa, que caracteriza modificação, melhoria, degradação, redução ou extinção dos recursos naturais.

Todavia, é possível a reflexão de que o impacto ambiental relativo à atividade portuária possui gestão complexa atrelada às decisões das autoridades portuárias e os atuantes no ambiente do porto, que influenciam a adoção de novos instrumentos e propostas de melhorias ambientais a partir de ações eco eficientes.

Voorde e Winkelmans (2002) chamam a atenção para a necessidade de diferenciação das ações para manter e/ ou ampliar a competitividade na atividade portuária, a partir da análise de quatro pilares, conforme ilustra a Figura 1:

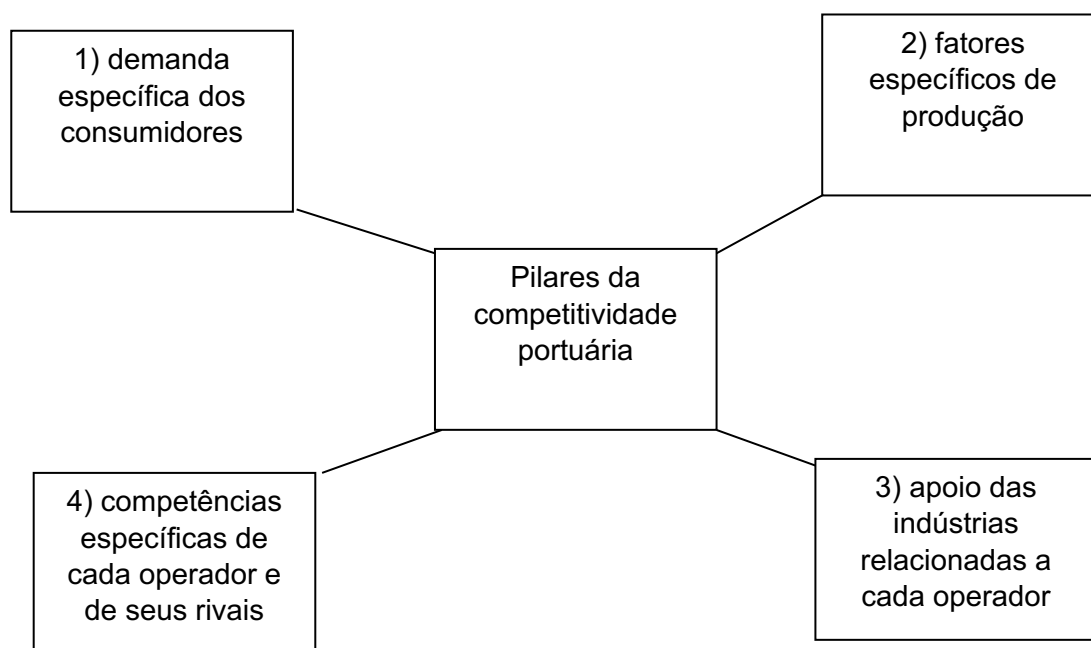


Figura 1. Os quatro pilares da competitividade portuária.
Fonte: Elaborado a partir de Voorde e Winkelmans (2002)

A Figura 1 permite compreender o posicionamento de Lourenço e Asmus (2015) ao identificarem a necessidade da gestão ambiental portuária como revisão das atividades dos portos prevendo mitigação de impactos e inovação nos processos produtivos. Além disso, os autores reforçam que:

Estabelecida tardiamente em comparação ao cenário internacional, a gestão ambiental portuária no Brasil ocorre principalmente com base nos processos de licenciamento ambiental. As condicionantes destes processos licenciatórios refletem o quanto a gestão não está embasada no planejamento ambiental, mas na mitigação de impactos já existentes. Além disso, a gestão ambiental ocorre de forma fragmentada e descompassada

com o desenvolvimento portuário, sendo necessárias políticas nacionais que permitam articular os processos produtivos portuários com sustentabilidade ambiental. (LOURENÇO e ASMUS, 2015, p.4)

Na mesma vertente de Lourenço e Asmus, Porter e Van Der Linde (1995) analisaram a gestão ambiental estatal a partir dos processos de regulação, dentre eles destacam-se os licenciamentos, como meio lucrativo, a partir de uma perspectiva de mercados, pela adoção de inovação ambiental como ferramenta de eco eficiência para o empresário, que reduziria a necessidade de discussão e ampliação de regulamentação ambiental. Embora os autores acreditem que há variação nas formas de se realizar tal atividade, o debate do lucro permanece independente da cultura em que se insere esse debate.

Já Quintana *et al* (2016) analisaram a gestão ambiental de um porto público e entendem que:

A atividade portuária precisa passar por um procedimento de habilitação ambiental. Assim, a partir do momento em que são verificados os danos ambientais, analisa-se a sua relevância e, dependendo da importância, realiza-se um estudo de impacto ambiental. A gestão ambiental é um processo contínuo e adaptativo. (Quintana *et al*, 2016, p.57).

Todavia, Barbieri (2007) aborda a questão ambiental enquanto vantagem na prevenção a partir do desenvolvimento e/ou adoção de práticas de controle e preservação que podem convergir para oportunidades de negócio presente e prevenção de impactos futuros que podem vir a ocorrer, como por exemplo, o caso da queda da barragem em Brumadinho, Minas Gerais, de responsabilidade da empresa Vale. Assim, Barbieri (2007) resgata a importância dessa análise e vai ao encontro das necessidades empresariais de continuidade e manutenção do negócio, aludindo que:

O envolvimento das empresas com os problemas ambientais adquire importância estratégica à medida que aumenta o interesse da opinião pública sobre as questões ambientais, bem como dos grupos interessados nesses problemas: trabalhadores, consumidores, investidores e ambientalistas. Muitos investidores já consideram as questões ambientais em suas decisões, pois sabem que os passivos ambientais estão entre os principais fatores que podem corroer a rentabilidade e a substância patrimonial das empresas. (BARBIERI, 2007, p.125).

Na questão da atividade portuária, Cunha (2004) argumenta que ela produz impacto ambiental como qualquer outra atividade. Portanto, para Cunha, a discussão sobre a existência de impacto ambiental deve fazer parte do negócio do porto, por ser uma atividade que requer uma série de processos que geram impacto ambiental negativo e consequências ao meio ambiente.

Entretanto, Kitzmann e Asmus (2006) defendem que a inovação é o caminho para o desenvolvimento de estruturas e sistemas de gestão mais atinentes à prática da gestão ambiental, além de prever sua continuidade e revisão das atividades já existentes, não apenas das atividades iniciantes.

Nesse sentido, Almeida (2010) ressalta que, em coerência com a prática de sustentabilidade, não se pode frear desenvolvimento quando a população necessita do consumo de produtos e sua fabricação requer recursos e sua transformação. Logo, é possível inferir que o planejamento e adoção de formas de redução do impacto ambiental dos empreendimentos, assim como medidas de conservação e preservação do meio ambiente, é o que deve ser feito.

Conforme o autor pontua para a realidade do porto de Santos, percebe-se que há impacto ambiental causado pelas empresas que atuam nesse ambiente e nesse sentido, a busca de alternativas vem crescendo junto com as políticas públicas e influência dos mercados e das exigências internacionais do setor portuário, destacando-se nesse estudo a energia eólica, que consiste numa fonte de energia renovável que pode ser implementada no ambiente portuário.

1.2 ASPECTOS DO POTENCIAL DA ENERGIA EÓLICA

O mundo atravessa um momento de crise jamais visto, de um lado o desafiador cenário das mudanças climáticas e do outro as crises socioeconômicas. Surge então, uma urgência frente aos desafios e a busca de consciência do homem e equilíbrio em relação as variáveis de pressão sobre os recursos especialmente, o *nexus* água-alimento-energia. Macedo (2016) explora o potencial da energia eólica no mundo pela abordagem da sustentabilidade:

As fontes renováveis de energia fazem parte de uma concepção mais ampla de política energética. O foco das discussões e as medidas do setor elétrico mundial se direcionam para a necessidade de diversificação das fontes de suprimento de combustíveis fósseis. A segurança energética e a sustentabilidade ambiental são, consequentemente, pré-requisitos

necessários à implementação de políticas públicas que visem garantir o fornecimento de eletricidade de maneira ambientalmente justa e eficientemente sustentável.

Todas as fontes energéticas são importantes, sobretudo as renováveis, porque elas representam um recurso que pode ser aproveitado ao longo do tempo, preservando-se, mormente, o suprimento de eletricidade às gerações presentes e futuras (MACEDO, 2016, p. 134).

Assim, a sustentabilidade tem o potencial de ser um dos grandes agentes condutores das mudanças esperadas. Para isso, faz-se necessário a recomendação de um alinhamento dessa demanda com as Políticas Públicas Sociais voltadas para a integração das esferas da sociedade, ou seja, o público, o privado e a sociedade civil. (FERREIRA, 2018)

Esse raciocínio de Ferreira, remete à reflexão de que nos últimos anos, motivados pela necessidade de buscar novos recursos para produção de energias, especialmente pela emergência de adoção de soluções com utilização de recursos renováveis, governos e empresas passaram a desenvolver tecnologias de promoção das atividades rotineiras a partir de novas fontes energéticas, dentre elas a fonte eólica, cujo potencial no Brasil verifica-se vantajoso.

1.2.1. Aspectos Relevantes De Energia Eólica No Mundo

De acordo com Macedo (2016), a energia eólica vem evoluindo no mundo devido ao esgotamento da fonte energética hídrica, adotando a perspectiva de produção de eletricidade a partir de fontes renováveis, tendo a energia eólica representatividade de 11% de contribuição, e essa participação vem crescendo no mundo, onde já se consolidou e apresenta atualmente custos competitivos, mas requer maior eficiência energética, conforme a autora explica:

Trata-se, contudo, de uma tecnologia que demanda políticas específicas de criação de mercado e, portanto, de inserção na matriz elétrica mundial. Desse modo, não se pode prescindir das medidas direcionadas ao desenvolvimento dessa tecnologia, assim como não é possível se deixar prender pela 'armadilha da natureza', de forma que 'não basta um país ou região apresentar disposição para atividades produtivas, ou de serviços'. É necessário, sobretudo, transformar o recurso natural em produtividade, em geração de riqueza (de emprego e renda), em desenvolvimento técnico-industrial, criando, conseqüentemente, encadeamentos a montante e a jusante de uma cadeia setorial (MACEDO, 2016, p. 134).

A autora considera que as políticas do setor eólico vêm evoluindo, pois países tem vem ampliando a cadeia tecnológica a partir da dinâmica dos ventos para geração de energia em seus espaços. A participação dos países no cenário mundial em 2020 é destacada pelo website O petróleo (2020), conforme Quadro 3.

País	Potencial produtivo
China	Líder mundial em energia eólica. Capacidade instalada de 221 GW, mais de um terço da capacidade mundial. Maior parque eólico onshore do mundo, com uma capacidade de 7.965 megawatt (MW).
Estados Unidos	Possui 96,4 GW de capacidade instalada e abriga seis dos 10 maiores parques eólicos em terra, como o Alta Wind Energy Center, na Califórnia, o segundo maior parque eólico onshore do mundo, com capacidade de 1.548 MW.
Alemanha	Possui 59,3 GW, maior capacidade eólica instalada na Europa. Seus maiores parques eólicos offshore são os parques eólicos Gode, que possuem capacidade combinada de 582 MW.
Índia	Possui a segunda maior capacidade eólica da Ásia, com total de 35 GW. Abriga os terceiro e quarto maiores parques eólicos em terra do mundo – o parque eólico Muppandal de 1.500 MW em Tamil Nadu e o parque eólico Jaisalmer de 1.064 MW, em Rajasthan.
Espanha	Possui capacidade de 23 GW, que cobre 18% de seu suprimento de eletricidade, mas se apresenta em declínio nos últimos anos.
Reino Unido	Possui capacidade total de 20,7 GW. Abriga 6 dos 10 projetos eólicos offshore de maior capacidade no mundo, como o Walney, costa de Cumbria, noroeste da Inglaterra, maior projeto eólico offshore.
França	Possui capacidade instalada de 15,3 GW e está atualmente se afastando da energia nuclear, que anteriormente atendia 75% das necessidades de energia do país.
Brasil	Com capacidade de 14,5 GW, possui a maior capacidade eólica da América do Sul, com aumento de 8,9% em fevereiro de 2019, de acordo com o site Power-technology.com. Quarto lugar no mix de energia do Brasil, cerca de 8% de sua capacidade de 162,5 GW.
Canadá	Possui capacidade de 12,8 GW, com 566 MW de capacidade instalada adicionada em 2018, gerada por 299 parques eólicos com 6.596 turbinas. Rivière-du-Moulin, 300 MW, é o maior parque eólico do país.
Itália	Alcançou pouco mais de 10 GW em capacidade de energia eólica em 2018, com indústria eólica concentrada no sul e em suas ilhas.

Quadro 3. Países com Maior Capacidade de Energia Eólica no mundo.

Fonte: O petróleo (2020, p.1)

O Quadro 3 destaca os 10 países com maior participação na produção de energia eólica no mundo. Gaudarte (2020) explica que o ano de 2019 representou a maior evolução no mercado global de energia eólica, com instalação de 63,8GW, tanto em terra quanto offshore, sendo que a China liderou a expansão deste mercado em capacidade instalada *onshore* e *offshore*.

Embora o mercado global de energia eólica tenha apresentado recordes de aumento de capacidade instalada e produtiva, com a crise advinda do impacto da Covid-19, a pandemia e seu reflexo, isolamento social, houve queda no crescimento do setor pois a crise na China afetou a cadeia global de suprimentos, o que resultou em atraso de dois meses para entrega de equipamentos para instalação de novos parques eólicos em terra, conforme o relatório *Global Wind Energy Council* (GAUDARTE, 2020).

Por outro lado, Gaudarte explica que alguns mercados relevantes na Europa e América do Norte representaram, respectivamente, 25,5% e 16,1% da nova capacidade de geração eólica adicionada em 2019, quando o mercado instalou 60,4 GW, em um crescimento anual de 19%, o que fica difícil de mensurar qual o impacto negativo nas instalações de energia eólica em 2020. O que se prevê no *Global Wind Energy Council* é que haja redução da previsão de 77,8GW para 72,9GW.

1.2.2. Aspectos Relevantes de Energia Eólica No Brasil

Considerando que o Brasil se encontra em oitavo lugar no mundo em relação a produção de energia eólica, percebe-se que há uma realidade em expansão que se observa desde o início de seu enfoque nesse recurso renovável

Alguns Estados brasileiros desenvolvem políticas de Gestão de energias renováveis, como é o caso de Goiás, com a criação do Programa Goiás Solar que evidencia o escopo da gestão de energia priorizando as fontes renováveis, como alternativas de conversão da matriz energética do Estado, em prol do benefício da mitigação dos problemas que envolvem as mudanças climáticas e a escassez hídrica, tendo as demais fontes renováveis como alternativas de complementaridade (FERREIRA, 2018).

Nesse direcionamento, Oliveira Neto e Lima (2016) destacam que a fonte eólica vem sendo usada de forma crescente no mundo e pode ser adotada para ampliar o nível de aproveitamento energético, sendo considerada uma fonte de

recursos naturais que não se esgota. Todavia, os autores destacam também que não existem dados precisos sobre a origem da produção de energia eólica no mundo, mas adota-se os dados de que os egípcios tenham sido os primeiros a utilizar o vento como fonte energética para impulsionar velas de embarcações.

Esses destaques de Oliveira Neto e Lima no que tange à origem da produção de energia eólica no mundo são reforçados pela ANEEL (2018) ao mencionar que após os egípcios, os persas construíram moinhos de vento verticais elevados, utilizando a energia eólica para auxiliar na moagem de grãos e que na época das Cruzadas, ingleses e holandeses adotaram esse método e criaram moinhos de vento horizontais com hélices, o que mais se parece com a técnica atual, e disseminaram por toda a Europa, por fim chegando ao continente americano.

Todavia, ainda seguindo informações da ANEEL, a geração de energia elétrica por uso da energia eólica só iniciou no final do século XIX, na Dinamarca, primeiro país a utilizar esta alternativa e contribuindo para sua evolução, especialmente no desenvolvimento da técnica e das turbinas, no ano de 1976, quando houve a instalação da primeira turbina eólica comercial ligada à rede elétrica pública, cuja motivação foi a necessidade de busca de alternativas energéticas com a crise internacional do petróleo na década de 1970.

No Brasil, o comércio de energia eólica como fonte complementar, passou a ser realizado em 2004, com a criação do Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de energia Elétrica (PROINFA). Esse Programa permitiu a implantação de 54 parques eólicos contratados pela Eletrobrás, com potência instalada de geração de 1300MW, de alto custo, o que limitou, assim como desvios de conexão elétrica, procedimentos de licenças ambientais, necessidade de capital, exigência de nacionalização de 60%. Assim, em 2009, o mercado eólico nacional passou a ser adotado como alternativa de energia elétrica (ANEEL, 2018). Porém, somente em 2012 a energia eólica passou a ser a segunda fonte energética, com capacidade instalada para geração de energia de 2GW, com previsão de que até 2020 terá 15% de participação na matriz elétrica nacional com 18GW de participação da fonte eólica (ANEEL, 2018).

Maia (2018) pautado pelos dados da Associação Brasileira de Geração de Energia Eólica (ABEEÓLICA) salienta que a capacidade instalada em geração de energia eólica no Brasil ultrapassou 14 GW em 2018, o que equivale ao consumo residencial médio de cerca de 26 milhões de residências. São 14,339 GW de

capacidade instalada, por meio de 568 empreendimentos localizados em 12 Estados brasileiros. Compara-se a Itaipu que apresenta 14GW de potência e a energia eólica já atende 14% do Sistema Interligado Nacional (SIN). Há previsão de que, até 2024, serão instalados mais 4,46 GW, em 186 parques eólicos, levando o setor à marca de 18,8 GW.

Orientando-se pelo Ministério de Minas e Energia (MME), até 13/10/2017, estavam contratados 17,7 GW de potência eólica, dos quais, 11,5 GW em operação, 3,4 GW em construção, e 2,8 GW aptos para iniciar a construção. Para atingir os 25,8 GW em 2026, previstos no Plano Decenal de Expansão de Energia (PDE2026), há que contratar, ainda, 8,1 GW, como ilustrado graficamente na Figura 2 (BRASIL, 2017).

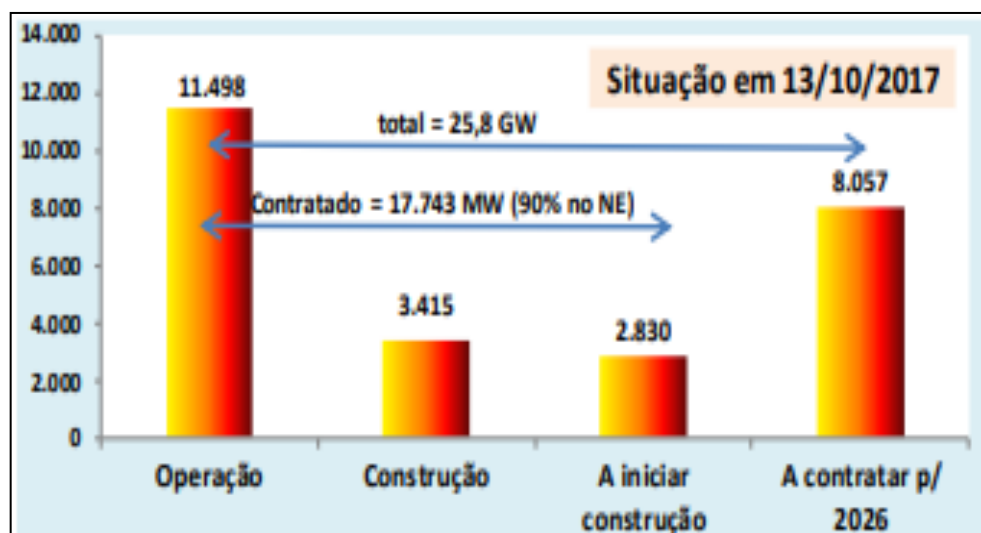


Figura 2. Potência eólica contratada (MW).

Fonte: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/15+-+Energia+E%C3%B3lica+-+Brasil+e+Mundo+-+ano+ref.+2016+%28PDF%29+-+NOVO/f63a15ea-9d2c-4d27-9400-5d7c3fd97b22?version%20=%201.4>

Na figura 2, percebe-se que há potencial de contratação de empreendimentos para produção e transmissão de energia eólica de mais de 8000 MW.

A previsão mundial do potencial de energia eólica é de, em 2050, haja 15% de eólica (7.300 TWh) na geração total, com fator de capacidade de 32%, com capacidade instalada que poderá chegar em 2.600 GW, apresentando expansão média anual de 75 GW entre os anos de 2040 e 2050 (BRASIL, 2017).

Atualmente, Gaudarte (2020) menciona dados da ABEEÓLICA e GWEC, que enfatizam que o país passou por um ponto de inflexão no mercado no ano de 2019:

[...] após o sucesso da política de leilões, que demonstrou a competitividade da fonte, o crescimento futuro será puxado pelo mercado livre e PPAs, sigla em inglês para contratos de compra de energia – projetos desenvolvidos a partir da compra corporativa de energia.

“O ACL [ambiente de contratação livre] do Brasil está em expansão há vários anos e, tendo sido vendidos 2 GW de capacidade eólica no mercado livre, em 2018, em comparação com 1,25 GW o mercado regulado (ACR). Essa tendência persistiu em 2019, com 2 GW vendidos no ACL, frente a 1,13 GW por meio de leilões”, destaca o relatório (GAUDARTE, 2020, p. 1).

No entender de Araújo e Freitas (2006), a energia eólica apresenta várias vantagens quando comparada com outras fontes de energia utilizadas no Brasil, como energia nuclear, hidrelétrica e termelétrica. Para os autores, a atratividade desta fonte energética mais relevante atrela-se aos impactos ambientais relativamente baixos. No entanto, os mesmos autores sinalizam que vários impactos socioambientais precisam ser mais profundamente analisados para reduzir as barreiras à aceitação de empresas eólicas.

O uso da energia eólica pode ser doméstico, mas também pode ser mais complexo no caso de sistemas ligados às redes públicas. No Quadro 4, a seguir, destacam-se os incentivos do Brasil, para a adoção de energia eólica pelas empresas.

Isenção de ICMS	Isenção, até 2021, do Imposto Sobre Circulação de Mercadorias (ICMS) para as operações com equipamentos e componentes para o aproveitamento das energias solar e eólica (Convênio Confaz 101/97 e aditivos).
Isenção de IPI	São imunes à incidência do Imposto sobre Produtos Industrializados, a energia elétrica, derivados de petróleo, combustíveis e minerais (Decreto nº 7.212/2010)
Desconto na TUST/TUSD	Desconto de 80% na tarifa de uso do sistema de transmissão/ distribuição (TUST/TUSD) para instalações com potência inferior a 30 MW (Resolução ANEEL 481/2012 e aditivos).
Isenção na Geração Distribuída	Isenção de ICMS sobre a energia que o próprio consumidor gerar (Convênios Confaz 16, 44, 52, 130 e 157/ 2015, firmados por vários estados). O ICMS incide somente sobre o excedente que o consumidor demandar da rede. O mesmo vale para PIS e COFINS, mas para todos os estados (Lei 13.169, de 06/10/2015).
Programa Mais Alimentos	Inclui, a partir de 11/2015, os equipamentos para produção de energia solar e eólica, o que possibilita financiamentos a juros mais baixos.

Quadro 4. Principais incentivos à implantação e uso de energia alternativa no Brasil.

Fonte: elaborado a partir de BRASIL (2017)

Na vertente ilustrada no Quadro 4 é que Bonar *et al* (2015) enfatizam que a aceitação da energia renovável está relacionada ao nível de envolvimento das partes interessadas e à percepção pública da energia renovável. Assim, Bonar *et al* sugerem maior apelo por um esforço de pesquisa mais estratégica e colaborativa entre desenvolvedores, acadêmicos e o setor público para melhorar os padrões de monitoramento ambiental e as melhores práticas para o design de dispositivos e matrizes.

Esse apelo de Bonar *et al* associado aos entendimentos de Araújo e Freitas reforçam e, também justificam a relevância do presente estudo em sua proposta de alternativa energética renovável.

Percebe-se que a realidade portuária brasileira requer implementação de soluções que utilizam fontes energéticas renováveis, como parte de um planejamento para a implantação de uma agenda de gestão ambiental, o que traz pertinência ao presente estudo, pela necessidade de estudar os elementos componentes de uma estrutura que poderá representar um conjunto de ações de gestão ambiental, que é a implementação de um parque com capacidade instalada de produção de energia eólica para a operação da atividade portuária no Porto de Santos.

2 ÁREA DE ESTUDO

O presente estudo tem por base em sua área de estudo, a Usina de Itatinga, o Terminal Portuário Transbrasa e, o Terminal Portuário Dínamo. No caso da Usina de Itatinga se justifica pelo seu relevante complexo hidrelétrico. Já no caso dos dois terminais portuários, eles favorecem as análises dos resultados obtidos nos estudos sobre a proposta de alternativa energética renovável.

2.1 LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo se concentra na Usina Hidrelétrica de Itatinga, localizada no município de Bertioga, litoral norte do Estado de São Paulo e também em dois Terminais Portuários, instalados na cidade de Santos, sendo eles: Terminal Transbrasa e Terminal Dínamo.

2.1.1 Usina de Itatinga

Essa usina é essencial para o presente estudo, uma vez que ali está instalado um complexo hidrelétrico, conforme ilustra a Figura 3, pois ele abastece em termos energéticos, o Porto de Santos, localizado no município de Santos. Os municípios de Guarujá e Cubatão também ladeiam áreas desse mesmo porto.

O Porto de Santos é um dos mais importantes da América Latina por ocupar uma área total de 7.765.100 m², sendo que 3.665.800 m² situam-se na margem direita, nos municípios de Guarujá e Cubatão, e 4.099.300 m² na margem esquerda, no município de Santos.

Possui 13 km de extensão de cais, com profundidades entre 5 e 13,5 metros, 11,6 km sob a jurisdição da Codesp e 1,4 pertencentes à iniciativa privada (compõem os terminais privados). A área total disponível em armazéns cobertos, dentro da região portuária é de 499.701 m², com armazéns especializados em grãos sólidos (açúcar, sal, soja, farelos, trigo e fertilizante). Já os pátios para movimentação de contêineres ou outros produtos, como automóveis, carvão, etc., somam 981.603 m².



Figura 3. Sistema de Geração de Energia na Usina Itatinga.
Fonte: Castilho (2010, p.7)

Além da ilustração da Figura 3, convém esclarecer que o complexo da hidrelétrica de Itatinga, trata-se de uma herança da antiga da Companhia Docas de Santos (CDS) para a Companhia Docas do Estado de São Paulo (CODESP), que constitui a *Santos Port Authority* (SPA), vinculada ao Ministério da Infraestrutura, atual autoridade portuária do Porto de Santos.

Nos relatos de Castilho (2010), esse complexo fora construído para gerar energia elétrica ao Porto de Santos, em uma época em que poucos segmentos e empresas tinham acesso a esse serviço. Na atualidade esse complexo continua em plena atividade, na sua missão de abastecer energeticamente o porto.

Ainda nos relatos de Castilho (2010), desde 1901, quando foi concedido o uso dos rios apropriados para construção de uma usina até a sua inauguração oficial, em 10 de outubro de 1910, outros serviços para o bem público foram também concedidos. Além do provimento de energia, o valor inestimável, durante os 100 anos de operação da hidrelétrica, também se mantém. A concessão desses serviços foi concretizada com o propósito de atender as necessidades dos negócios, bem como as da sociedade. Nesse contexto, os municípios de São Vicente e Cubatão foram também beneficiados

Assim, a Usina Itatinga ao ser fundada, implantada e implementada, se configurou em uma área composta por uma série de patrimônios, como o social, pois a Usina gerou, em função de suas atividades, uma pequena Vila Residencial, a exemplo dos sistemas fabris, onde funcionários ocupantes de cargos essenciais e

suas famílias, teriam que residir praticamente dentro da Usina. Essa pequena Vila Residencial, ainda existente, contempla dezenas de casas, escola, posto médico, padaria, clube, uma capela, além do prédio da usina cuidadosamente disposto e conservado, conforme ilustra o Informativo referente aos 100 anos da Usina de Itatinga. Além do patrimônio social, o cultural também deve ser destacado, bem como o tecnológico com os equipamentos necessários para o funcionamento da hidrelétrica, desde os primórdios até os dias atuais e a preocupação ambiental.

2.1.2 Área de concessão do Terminal Dínamo Inter agrícola Ltda.

A empresa Dínamo foi criada nos anos 80, com oferta de serviços ao mercado cafeeiro nacional, oferecendo soluções de armazenagem e preparo de cafés para a exportação. Sua sede situa-se na cidade de Machado/ MG, onde há complexo industrial com equipamentos modernos e mão de obra especializada.

Possui 2 filiais no Estado de São Paulo, nas cidades de Franca e Santos, com oferta de mesma qualidade e expertise da matriz, e o terminal REDEX T-Café, especializado na estufagem do café verde e próximo ao Porto de Santos.

Foram analisados os dados apenas do armazém, localizado na cidade de Santos e do escritório na cidade de Santos, embora o projeto de fonte energética alternativa vá se concentrar apenas no armazém.

Dentre os principais serviços prestados em Santos, destacam-se o rebenefício¹ do café verde em cru, armazenagem e gestão de cargas gerais. A empresa apresenta metragem total de oito unidades com mais de 110.000 m² de área coberta e sua participação no Porto de Santos é de Market share de 17% do café exportado, conforme depoimento do sócio que participou da pesquisa.

2.1.3 Área de concessão do Terminal Transitária Brasileira Ltda. – Transbrasa

Instalação Portuária de Uso Público localizada na Margem Direita do Porto Organizado de Santos, localizado na Av. Marginal Direita Via Anchieta, 2775 - São Manoel, Santos - SP, com área total de 11.544,43 m².

¹ Expressão usada na cadeia produtiva do café que se refere desde a colheita do grão até a exportação.

A Transbrasa iniciou suas atividades no ano de 1974, como uma transportadora. Com o empenho e dedicação do então gerente, Bayard F. Umbuzeiro Filho, a empresa expandiu seus negócios e, em 1977, Bayard Filho assumiu a diretoria da empresa, sendo um dos principais responsáveis pelo seu crescimento, tornando-se proprietário em 1980.

A Transbrasa prima por estar à frente em relação aos projetos de sua área, principalmente relacionados à tecnologia da informação, proporcionando benefícios aos colaboradores e clientes. Desenvolveu um Sistema de Agendamento, criado por sua equipe de Tecnologia da Informação que é utilizado como referência em outras empresas e pela própria autoridade portuária. Assim, passou a oferecer serviços de armazenagem, como recinto alfandegado livre e de transportes.

A missão da empresa é trabalhar para o desenvolvimento e o progresso, com apelo social e respeito ao meio ambiente, objetivando a satisfação do cliente, resultado de eficiência e lucros.

Sua visão é contribuir com o desenvolvimento do Comércio Exterior por meio da excelência nos serviços.

A crença da Transbrasa é a de que nenhum país é desenvolvido sem investimentos em infraestrutura, tanto por parte de órgãos públicos como empresas privadas.

A empresa possui 11 armazéns cobertos (com aproximadamente 6.000 metros quadrados) em uma área total de aproximadamente 50 mil metros quadrados, com os setores administrativo, de importação, exportação e transporte de cargas em regime Declaração de Trânsito Aduaneiro (DTA), utilizado para permitir o transporte de mercadorias sob o controle da aduana, dentro do território nacional.

Possui aproximadamente 300 empregados diretos, sendo em torno de 88% operacionais e 12% administrativos.

Dentre os principais custos de operação da empresa, destacam-se folha de pagamento (mão de obra), carreteiros (agregados), combustível (diesel), vigilância (armada), thc-2 (segregação de contêiner no porto); manutenção de equipamento e frota, seguro e serviços terceirizados (operação do scanner de contêineres, entre outros), contratação de energia elétrica.

2.2 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

A primeira área de estudo, ou seja, a Usina de Itatinga, recebe atenção destacada por se tratar de área onde estuda-se a possibilidade de implantação das torres aerogeradoras, cuja expectativa seja proporcionar maior impacto com a substituição da energia elétrica por eólica, além dos impactos sociais e econômicos para atingir a sustentabilidade.

Orientando-se por informações extraídas de documentos da Codesp (2018), o Porto de Santos utiliza 23000 kW de energia elétrica por mês, apenas nos locais de uso público e em zona primária, sendo que 15000 kW são fornecidos pela Usina Hidrelétrica Itatinga.

A Figura 4 ilustra, numa visão panorâmica, que a Usina de Itatinga está distante do Porto de Santos, em termos de altitude, em relação ao nível do mar que é de 700 metros de altura e 30km de distância, situada no município de Bertioga.

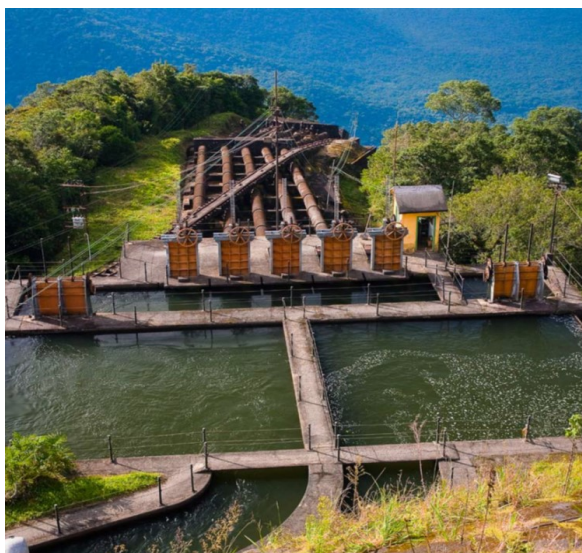


Figura 4. Vista Aérea da Usina Itatinga.
Fonte: Castilho (2010, p.8)

A ilustração da Figura 4 permite visualizar e refletir sobre a área disponível que ladeia a Usina de Itatinga, bem como a condição de estar a 700 metros de altura, por apresentarem, em termos geográficos e ambientais, condições favoráveis e propícias para se construir uma usina de produção de energia eólica, ou seja, um parque das torres aerogeradoras, com capacidade de geração de 2MW de energia eólica.

A Usina de Itatinga é uma Pequena Central Hidrelétrica (PCH), a fio d'água, com capacidade de 15 megawatts. Atualmente o conjunto é operado pela Companhia Docas do Estado de São Paulo – Codesp. Seu sistema de geração de energia constitui um desvio do rio Itatinga. Em uma garganta desse rio há uma pequena represa de onde parte um canal que acompanha a encosta da escarpa da Serra do Mar, estendendo-se por aproximadamente 2,5 quilômetros. A linha de transmissão destinada ao porto se estende por cerca de 30 quilômetros até atingir a Central Elétrica de Santos. A energia transmitida por essa linha alimenta as instalações portuárias através de uma extensa rede de distribuição, que conta com diversas subestações transformadoras. (GERIBELLO, 2020, *on line*).

As duas demais áreas de estudos, ou seja, os Terminais Portuários Transbrasa e Dínamo, se tornam essenciais no presente estudo, pois ambas as empresas receberam e aceitaram a proposta de análise do projeto de troca energética por fonte renovável, permitindo oficialmente o estudo da troca energética pela geração e transmissão da energia eólica a partir de Itatinga.

Nesse contexto, ambas as empresas, Transbrasa e Dínamo, representam de forma mais enfática a economia de custos de energia, assim como apresentam projetos de compensação ambiental e ênfase em projetos sociais e ambientais.

3 PROCEDIMENTOS E MATERIAIS

O presente estudo empregou uma metodologia exploratória, uma vez que o assunto ora proposto necessita ser ainda amplamente investigado, estudado e discutido no âmbito de conhecimentos técnicos. Como afirmam Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 63), o emprego da pesquisa exploratória é recomendado quando o assunto a ser estudado necessita de familiarização, visto que “ela realiza descrições precisas da situação e quer descobrir relações existentes entre seus elementos componentes”.

Empregou-se também uma metodologia descritiva, tendo como foco a conceituação e congruência de autores que fundamentam a questão da sustentabilidade, a interpretação dos fatos que contribuem para a ocorrência dos fenômenos, a compreensão da realidade, a explicação dos acontecimentos, dos resultados alcançados, assim como, as análises sobre os novos conhecimentos construídos.

Para Gil (2010, p.27), a pesquisa descritiva pode ser empregada quando o estudo “tem a finalidade de identificar possíveis relações entre variáveis”. O autor ainda destaca que objetivos profissionais também se enquadram nesse tipo de pesquisa.

Sendo assim, a abordagem do problema contempla a pesquisa qualitativa ao considerar que há uma relação dinâmica entre o mundo real e o sujeito, um vínculo indissociável entre o mundo objetivo e a subjetividade, o que não pode ser traduzido somente em números.

Nessa vertente, Castro (2006, p. 114) esclarece que a pesquisa qualitativa se difere da quantitativa, por apresentar alguns dos principais aspectos como: “começa com narrativas e não com teorias; trabalha com texto ou com o que vira texto; retorno ao oral, ao particular, ao local e ao oportuno; faz justiça à complexidade do objeto; busca descobrir e não testar; a meta é penetrar no problema [...]”.

Como método, a pesquisa bibliográfica, pesquisa documental, o estudo de multicasos e, a pesquisa de campo. No método, Gil (2010) também ensina que a pesquisa documental se diferencia da pesquisa bibliográfica, esclarecendo que ambas se confundem, mas que a primeira, parte de documentos cujos resultados ainda não tiveram tratamentos e análises, ou seja, não são considerados e permitidos para fins de acesso ao público como fonte bibliográfica.

Como instrumento de coleta de dados aplicou-se as técnicas de entrevista, análise documental e observação participante e direta.

No que tange à técnica da observação, Sampieri, Collado e Lucio (2006) orientam que ela pode ser participante ou não-participante. Os autores esclarecem que na observação participante, o observador tem a intenção de interagir com os indivíduos observados, diferenciando-se, portanto, daquela não-participante. Como no presente estudo, o pesquisador tem a intenção de interagir junto aos dois terminais portuários, parece, pois, pertinente a utilização da observação participante.

3.1 INSTRUMENTAL

Utilizando o método da pesquisa de campo, a técnica aplicada foi a Entrevista de profundidade com gestores de terminais portuários atuantes no Porto de Santos na perspectiva de identificar os custos atuais de contratação de energia, a demanda e, interesse e formas de implantação de alternativa energética;

Com a análise documental de projeto de geração de energia, a finalidade maior se deu em analisar as etapas de implantação em conjunto com proposta de licenciamento ambiental para o empreendimento;

Já com a técnica da observação direta e participante junto aos dois terminais portuários do Porto de Santos, ora locus da presente pesquisa, a perspectiva foi poder registrar e mensurar os gastos de energia elétrica e necessidade de investimento de recursos financeiros, bem como o tempo necessário para a implantação de aerogeradores rumo à produção de energia eólica.

3.2 MONTAGEM E ESPACIALIZAÇÃO DO BANCO DE DADOS

A pesquisa em dois terminais atuantes no Porto de Santos traz em sua descrição o potencial de gasto com fontes de energia, atualmente a elétrica contratada da Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL).

Os dados coletados em entrevista de profundidade (Apêndice A) e a observação participante permitiram a identificação sobre o potencial de impacto ambiental pelo uso de energia elétrica em todas as atividades das empresas.

3.2.1 Usina de Itatinga

O Porto de Santos contrata 8000 kW de energia elétrica da empresa concedente deste serviço, no caso, a Usina de Itatinga, com custo elevado, conforme foi explanado no capítulo 2, em que a usina se encontra distante 30km do Porto de Santos, mas produz parte da energia elétrica consumida na estrutura portuária pública, na área de cais, sendo um local propício para a implementação de um parque eólico de terra.

3.2.2 Terminal: Dínamo Inter agrícola Ltda.

Na cidade de Santos, funcionam os setores administrativo, duas unidades de café, duas unidades de cargas gerais e uma unidade de café destinada à exportação, com aproximadamente 270 colaboradores voltados ao trabalho com café.

Dentre os principais custos de operação da empresa, em primeiro lugar está o quadro funcional e em segundo o gasto com a matriz energética – elétrica, cuja fonte de obtenção de energia elétrica (iluminação, operação, administrativo, outros) é a distribuidora de Energia: CPFL Piratininga em Santos, com custo anual total de R\$1,8 milhão aproximadamente, o que corresponde à porcentagem de 4,29% do faturamento, destinado a energia elétrica.

A empresa forneceu as contas mensais de consumo de energia elétrica dos dois endereços de escritório, onde funciona a parte administrativa, e do armazém onde há o maior potencial de implantação de projeto de energia eólica.

3.2.3 Terminal: Transitaria Brasileira Ltda. -Transbrasa

Atualmente, sua área de atuação é Terminal Alfandegado em Zona Primária no Porto de Santos e Transporte Rodoviário de Cargas e os principais serviços que oferece são: armazenagem de cargas geral, principalmente em contêineres, tanto de importação como de exportação.

Situa-se na Avenida Francisco Manoel sem número, bairro Jabaquara, em Santos.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos foram comparativos e descritivos para evidenciar os dados que comporão o projeto de viabilidade para substituição da energia elétrica por eólica pela proposta de implantação de aerogeradores de pequeno porte nos dois terminais. Foram comparados os custos atuais de energia elétrica e geradores com os potenciais pela implantação da torre de geração de energia eólica, somados ao investimento necessário para a implantação da infraestrutura.

Além da comparação dos custos atuais de energia elétrica, analisou-se a viabilidade de obtenção de financiamento pelo BNDES-Finem e, também, a possibilidade de venda de crédito de carbono para recuperação do investimento.

4.1 A RELAÇÃO COMERCIAL DA USINA DE ITATINGA COM O PORTO DE SANTOS

Convém lembrar que o Porto de Santos contrata 8000 kW de energia elétrica da empresa concedente deste serviço, no caso, a Usina de Itatinga, com custo elevado por mês, conforme Tabela 1.

Tabela 1 - Custo de contratação de energia elétrica.

Consumo de energia (kW)	Preço (kW/ hora)	Custo mensal
8000	R\$0,80	R\$4.608.000,00

Fonte: Elaborado a partir de documentos internos da CODESP (2018)

A partir do preço de energia elétrica a R\$0,80 por kW/ hora, se comparar com a contratação de energia eólica em um mês, supondo que exista uma estrutura instalada, o custo por kw da energia eólica em 2019 era equivalente a R\$0,21, valor quase 4 vezes menor do que a energia elétrica. Dessa forma, a utilização de energia eólica custaria R\$1.209.600,00 por mês, cuja economia mensal seria de R\$3.398.400,00 e somaria a isso a economia de uso de recursos não renováveis, sendo que a energia eólica é renovável.

De acordo com a Agência Internacional de Energia Renovável (2020) o custo de energia eólica atualmente está sendo praticado a menos de US\$0,10 no mercado mundial, o que equivale a R\$0,57 pelo câmbio de 27 de outubro de 2020. Mesmo

neste valor global, ainda representa um custo menor em relação a energia elétrica. Todavia, adotou-se o valor brasileiro de R\$0,21 pois tem influência neste custo as negociações e leilões, que são intervenientes deste negócio no país.

A partir desta perspectiva, analisa-se a realidade de dois terminais privados atuantes no Porto de Santos.

4.2 TERMINAL: DÍNAMO INTER AGRÍCOLA LTDA.

A empresa forneceu as contas mensais de consumo de energia elétrica dos dois endereços de escritório, onde funciona a parte administrativa e, também do armazém onde há o maior potencial de implantação de projeto de energia eólica. A Tabela 2, na sequência, ilustra os gastos com o consumo de energia elétrica no período de setembro/2018 até agosto/2019, referente ao escritório situado na Rua Augusto Severo 7, conjunto 121, bairro Centro, na cidade de Santos/SP.

Tabela 2 - Gasto com energia elétrica em valor e consumo do escritório da empresa Dinamo – (set 2018 a ago 2019).

Período		Valor em R\$	Consumo kWh
2018	Setembro	1009,65	1460
	Outubro	1087,85	1610
	Novembro	1274,34	1680
	Dezembro	1332,04	1790
2019	Janeiro	1802,52	2480
	Fevereiro	1527,75	2100
	Março	1508,56	2080
	Abril	1461,27	1980
	Maio	1523,18	2010
	Junho	1043,31	1390
	Julho	1097,29	1460
	Agosto	879,01	1120

Fonte: Documentos internos da empresa Dinamo

A Tabela 2 ilustra os custos apurados sobre energia elétrica, a partir de cópia do relatório de consumo de cada mês analisado, de setembro de 2018 a agosto de 2019. Os preços refletem o consumo mensal e o custo de utilização da energia elétrica, apresentando variações para aumento da quantidade utilizada devido a períodos de safra, redução em períodos de entressafra. O total no ano analisado foi

de R\$15.546,77 por 21160kWh, cuja taxa média foi de R\$0,69, custo menor do que o caos público, porém superior ao da energia eólica.

Já na Tabela 3 estão ilustrados os custos com energia elétrica a partir de cópia dos relatórios de consumo, referente a conta de luz de cada mês analisado, de setembro de 2018 a agosto de 2019, do escritório situado na Rua Augusto Severo 7, conjunto 122, bairro Centro, também na cidade de Santos/SP.

Tabela 3 - Gasto com energia elétrica em valor e consumo do segundo endereço do escritório da empresa Dinamo – set 2018 a ago 2019.

	Período	Valor em R\$	Consumo kWh
2018	Setembro	565,58	810
	Outubro	765,23	1120
	Novembro	601,11	780
	Dezembro	634,41	840
2019	Janeiro	867,91	1170
	Fevereiro	801,82	1080
	Março	841,8	1140
	Abril	913,12	1220
	Maio	736,55	960
	Junho	620,75	820
	Julho	651,68	860
	Agosto	553,51	700

Fonte: Documentos internos da empresa Dinamo

Ao comparar os dados da Tabela 2 com os da Tabela 3 e, levando em consideração que os dois escritórios da empresa Dínamo estão localizados no mesmo bairro, na mesma rua, sendo apenas separados por um número, ou seja, são salas vizinhas em um mesmo edifício, em uma área comercial do município de Santos.

Observa-se a diferença de consumo, em meses também diferentes. Por exemplo, o pico maior de consumo na Tabela 2 em 2018, foi em dezembro /2018 e janeiro de 2019. Já o pico maior da Tabela 3 se deu em outubro/2018 e abril/2019. Esse panorama deve-se a distinção das atividades, sendo que um deles trabalha com operação e utiliza equipamentos de forma contínua, além da permanência e trânsito da mão de obra, e o outro, com menor consumo, refere-se ao escritório que cuida da parte administrativa da empresa.

Todavia, na Tabela 4, abaixo, são apurados os custos com energia elétrica a partir de cópia do relatório de consumo de cada mês analisado, de setembro de 2018 a agosto de 2019 referente ao armazém situado na Avenida Marginal Via Anchieta 2775, bairro Alemoa, em Santos/SP, considerado um bairro portuário.

Há distinção de consumo ponta e consumo fora ponta. Tal classificação é atribuída pela CPFL para determinar o denominado Horário de Pico, determinado entre 18 e 21 horas, período no qual o consumo de energia elétrica é mais elevado do que nos outros horários, sendo estabelecido como horário de pico (horário de ponta) de consumo de energia elétrica. A distribuidora explica que este custo é mais elevado neste período pela necessidade de construção de novas usinas e linhas de transmissão, o que acarretaria custos sociais ambientais mais altos.

Tabela 4 - Gasto com energia elétrica em valor e consumo do Armazém da empresa Dinamo – set 2018 a ago 2019.

Período		Valor em R\$	Consumo ponta kWh	Consumo fora ponta kWh
Consumo de ponta e fora de ponta	Setembro	10480,52	1212	10581,6
	Outubro	10164,72	1340,616	10492,968
	Novembro	10959,7	1171,08	11064,792
	Dezembro	10208,01	1030,848	12068,424
2019	Janeiro	9957,69	934,248	11432,832
	Fevereiro	8536,6	822,312	10015,464
	Março	10014	1152,048	10567,584
	Abril	10870,87	1697,64	11508,984
	Maio	11181,83	1255,584	11709,48
	Junho	10159,4	1291,296	10142,64
	Julho	10910,1	1449,24	10687,512
	Agosto	10546,43	1357,98	10389,72

Fonte: Documentos internos da empresa Dinamo

4.3 TERMINAL: TRANSITARIA BRASILEIRA LTDA. – TRANSBRASA

A obtenção de energia elétrica é feita por intermédio da distribuidora companhia Paulista de Força e Luz, CPFL, além de gerador a diesel para suprimento/ substituição da CPFL em horário de pico e redundância de energia ao longo do dia, com custo aproximado de R\$ 800 mil por ano e, porcentagem de 1,2% do faturamento destinado a energia elétrica, em média (Tabela 5).

Tabela 5 - Gasto com energia elétrica em valor e consumo da empresa Transbrasa– set 2018 a ago 2019.

Período		Valor R\$	Consumo ponta kWh	Consumo fora ponta kWh
2018	Setembro	59.982,93	445,62	112.168,77
	Outubro	60.922,88	476,35	117.723,41
	Novembro	73.193,00	484,12	126.693,56
	Dezembro	112.682,56	1.607,20	201.884,41
2019	Janeiro	116.726,92	2.416,40	212.346,96
	Fevereiro	77.052,91	395,57	146.630,19
	Março	62.856,25	750,75	118.108,76
	Abril	59.049,35	458,85	106.821,47
	Maio	75.900,68	553,14	137.171,16
	Junho	40.317,86	473,13	68.978,00
	Julho	59.053,24	1.002,75	103.427,80
	Agosto	81.510,31	975,59	140.593,51

Fonte: Documentos internos da empresa Transbrasa

Todavia, em virtude de política sócio ambiental com certificação padrão ISO 9001, ISO 9001:2008, ISO-14001, ISO 14001:2004, ISO 18001, OHSAS 18001:2007 a empresa mantém controle interno e revisão de procedimento para melhoria continua quanto a gestão ambiental e dentre seus projetos para redução de consumo na empresa, há ênfase na conscientização do corpo de colaboradores e otimização de processos, com novo estudo em andamento para a possível substituição da CPFL por energia alternativa.

5 PROPOSIÇÕES

A proposta de um Parque Eólico em Itatinga leva em consideração os fatores como: interesse da entidade portuária que controla a área, viabilidade do local para a instalação do parque eólico e a sustentabilidade da atividade de geração de energia eólica.

Inicialmente, propõe-se a análise da economia de custos como medida de ecoeficiência energética, um dos pilares valorizados pelos empresários quando há proposta de um investimento como da implementação de mudanças na estrutura para a obtenção de energia renovável.

Assim, como forma de explicar aos empresários as vantagens de um projeto como este, fez-se um cálculo comparativo entre o que cada empresa gasta de recursos em energia elétrica no período de um ano e quanto gastaria caso utilizasse a contratação da energia eólica (Tabela 6).

Tabela 6 - Comparativo de Gasto com energia elétrica e energia eólica.

	Custo energia elétrica (R\$)	kW fora ponta	kW ponta	Custo energia eólica (R\$)
Dinamo escritório 1	15546,00	21160		4.443,60
Dinamo escritório 2	8553,47	11500		2415
Dinamo operação no terminal	123989,87	130662	14714,89	30.529,15
Transbrasa operação terminal	879248,89	1592548	10039,47	336.543, 37

Fonte: O autor

Destaca-se que este comparativo não inclui os custos de implantação da estrutura de produção da energia eólica, pois este custo seria em parte subsidiado pela autoridade portuária.

Os critérios para a definição do custo de implantação de um parque eólico em terra, *onshore* que, neste estudo, é feito hipoteticamente, pela impossibilidade de visita ao local com profissionais responsáveis pela coleta de informações que se refletirão em resultados mais precisos de quantas torres geradoras de energia eólica, potencial da região e velocidade dos ventos.

Assim, há necessidade de explicar os componentes e as análises que devem ser realizadas para a implantação do parque eólico para associar seu custo.

São apresentadas nesta seção as etapas de um projeto de implantação de um parque a partir da Figura 5, que apresenta de forma ordenada e detalhada todos os passos necessários para a definição da estrutura necessária para a capacidade de geração de energia eólica requerida para o empreendimento, para em sequência se falar do custo de substituição da energia elétrica pela eólica.

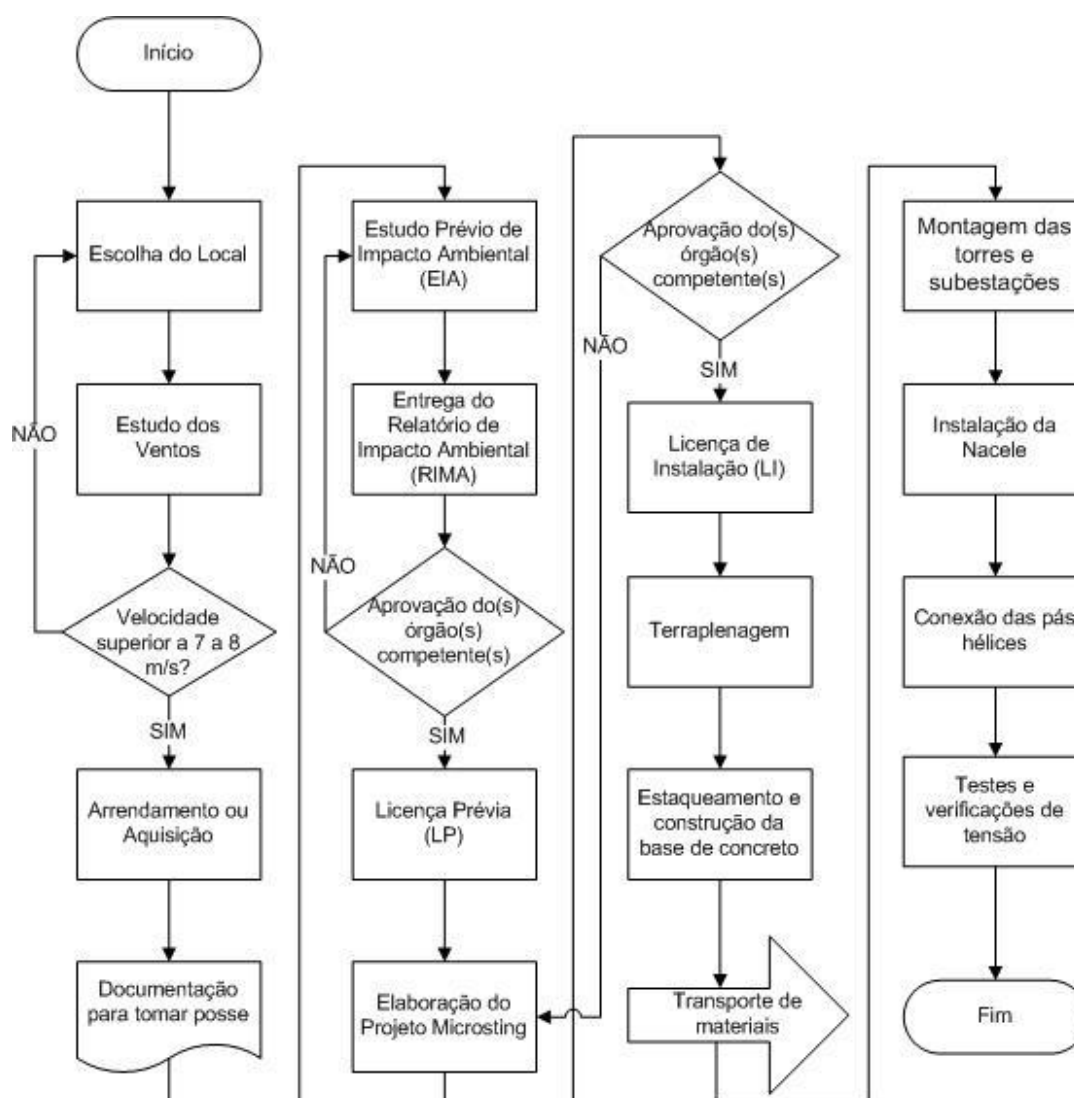


Figura 5. Etapas para implantação de estrutura para geração de energia eólica.
Fonte: Silva et al. (2015, p. 11)

A partir da estrutura proposta, pode ser escolhido o tipo de aerogerador, torre e componentes que serão necessários para o projeto em análise, no caso áreas do Porto de Santos.

5.1 O INTERESSE PELA REGIÃO

A região estuarina de que trata a presente pesquisa é a área do porto de Santos, especificamente a área utilizada por dois terminais privados e área da Usina de Itatinga. Portanto, a legislação aplicável pela presente proposta é a Resolução CONAMA n. 462, disponível no Anexo A.

De acordo com Müller (2019), a entidade portuária de Santos é responsável pela usina de Itatinga, que fornece parte da eletricidade consumida em terminais e prédios do Porto de Santos desde 1910. A entidade pretende privatizar a usina a partir de arrendamento da região e usina, sob seu controle, conforme notícia veiculada no jornal local no caderno de porto de mar no dia 19 de abril de 2019 (MÜLLER, 2019).

Para tanto, pretende construir uma subestação primária, como forma de nivelar a tensão de energia que é levada aos terminais, como forma de prevenir que os terminais fiquem sem energia elétrica.

Para o autor, a proposta de implantação de energia eólica é viável do ponto de vista de uso da região pela concessão, sendo que a CPFL Renováveis, que atua com produção de energia eólica, apresentou interesse nessa proposta.

Considerando que a usina de Itatinga se situa a 700 metros de altura, constitui esse local propício para a produção de energia eólica.

Com a implantação dos terminais de geração de energia eólica, serão utilizadas as torres de transmissão já existentes, apenas com a adequação para a capacidade de geração de energia eólica. Portanto, somente serão implantadas as torres de geração de energia eólica, de porte médio, em locais que não terão impacto significativo.

5.2 VIABILIDADE DO LOCAL PARA IMPLANTAÇÃO DO PARQUE EÓLICO

O estudo de viabilidade para a implantação de estrutura de parque eólico é determinado pela Resolução CONAMA 462/ 2014, (ela está disposta no Anexo A) e no caso da presente pesquisa, é possível afirmar que não há necessidade da realização de relatório de impacto ambiental, que definirá o tipo de impacto gerado e, conseqüentemente, se haverá a necessidade de elaboração do EIA/ RIMA.

Ainda assim, por uma análise superficial da atividade existente em Itatinga, assim como todo o planejamento da vila de Itatinga, do ponto de vista social e cultural, pode-se inferir que há possibilidade, partindo do interesse da autoridade portuária competente.

Pelo Atlas do Potencial Eólico Brasileiro, o Sudeste tem perspectiva de produção de 54,9TWh por ano, com ventos a 7,5 m/ s a 50 metros de altura, ou seja, apresenta potencial de Itatinga na produção de energia eólica, pela localização em zona costeira e pela altura de 700 metros.

5.3 A SUSTENTABILIDADE DE ITATINGA PARA INSTALAÇÃO E OPERAÇÃO DE PARQUE EÓLICO

O estudo de Itatinga compõe um relevante aspecto, se considerados os elementos da região que o caracterizam: o meio ambiente e área, a comunidade local e sua cultura e, os aspectos econômicos relativos a substituição energética local.

Adotando as perspectivas de Sachs (2008), Elkington (1999) e Savitz e Weber (2006), fez-se uma análise da sustentabilidade ambiental, econômica e social da proposta de implantação do parque eólico em Itatinga.

Pela perspectiva da sustentabilidade ambiental, observando a imagem de satélite aérea de Itatinga, percebe-se que é região rica em biodiversidade de Mata Atlântica e que requer cuidado com sua exploração como área para atividades industriais. Por se tratar de região já com potencial para geração de energia, o impacto não será maior, ao contrário, reduzirá o impacto ambiental por não mais necessitar usar o recurso hídrico, permitindo a este recuperar sua riqueza natural com seu bioma, fauna e flora, conforme Figura 6.

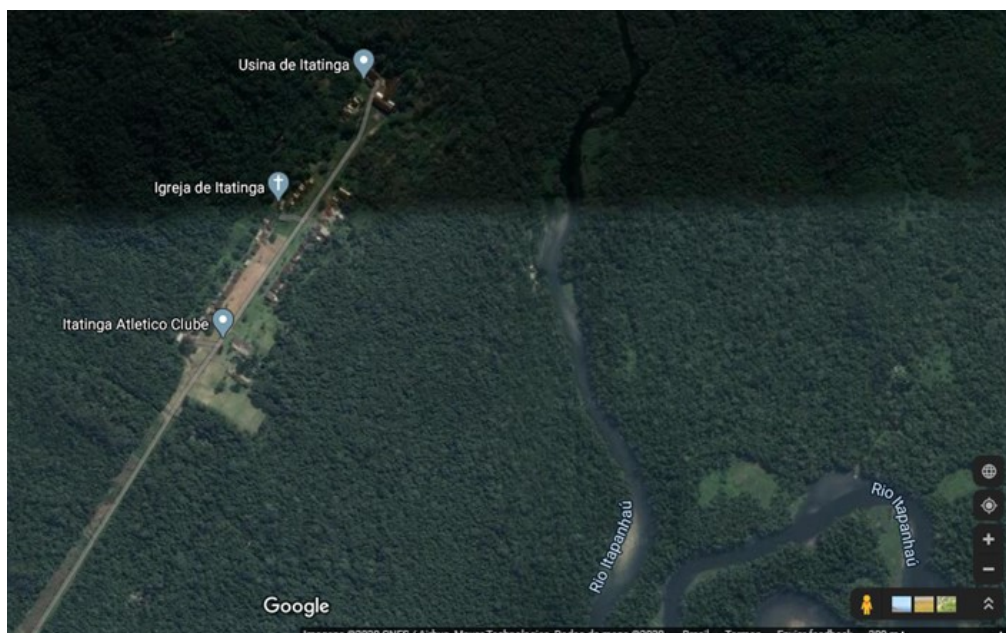


Figura 6. Vista aérea da Vila de Itatinga.

Fonte: <https://www.google.com/maps/@-23.7777377,-46.1117955,1435m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR>

Observando a Figura 6, percebe-se que há riqueza de biodiversidade no local, o que se mostra um potencial não somente para produção de energia mais limpa, mas também o cuidado com a preservação local.

5.4 OS CUSTOS INICIAIS

Rossi e Oliveira (2013) explicam os componentes necessários para a implantação dos equipamentos de um sistema eólico: (i) Rotor: item responsável pela transformação da energia cinética em mecânica por meio da rotação dos eixos; (ii) Pás do rotor, que produzem energia captada pelo rotor ao girarem, (iii) Gerador, item que transforma a energia mecânica em energia elétrica; (iv) Caixa de transmissão, para transmissão da energia mecânica do rotor para o gerador; (v) Nacele, parte composta pelos componentes da turbina: caixa de engrenagens, gerador elétrico e freio mecânico; (vi) Mecanismos de controle: para captação da energia eólica nominal mais frequente durante um período de tempo; e (vii) Torre, item que faz a sustentação da nacele e do rotor, podendo ser construída com alturas variadas.

Já para a produção dessa capacidade em energia eólica, será necessária a implantação de usina contendo aerogeradores com capacidade de produção para suportar a demanda contendo apenas um aerogerador se for de grande porte, ou

cinco aerogeradores de médio porte, de acordo com Rangel et al. (2016) o de médio porte constitui o menor investimento na implantação de infraestrutura, cujo custo de implantação é em torno de R\$20000,00 por aerogerador de médio porte, mais os custos de adaptação da rede de transmissão, que será em torno de R\$150.000,00 conforme Silva et al. (2015). Sendo assim, há um investimento total em torno de R\$250.000,00 e R\$300.000,00 aproximadamente, considerando que haja algum custo adicional ao longo da operação de implantação do parque eólico e da transmissão.

Ressalta-se que estes custos iniciais serão de responsabilidade da autoridade portuária e fez-se o estudo com foco nos dois terminais privados, porém para a expansão desta rede haverá incremento no investimento, sendo este de maior valor quando da expansão da rede de distribuição para outros terminais privados e cais públicos.

5.5 VANTAGENS E LIMITAÇÕES DA PROPOSTA

As vantagens e limitações da proposta são apresentados no Quadro 5, a seguir.

Vantagens	Limitações
Redução de custo de contratação de energia	Custos iniciais de implantação
Mitigação de impactos ambientais	Não priorização do projeto, por parte empresarial frente aos aspectos de inovação
Dispensa exigência de EIA/RIMA	Passar pela análise do enquadramento dos órgãos licenciadores
Potenciais de ganhos com custo de energia reduzido	
Oportunidade de conservação, preservação e recuperação do meio ambiente de Itatinga (sustentabilidade ambiental)	
Geração de emprego e renda aos moradores locais (sustentabilidade social)	
Sem custo ambiental para os terminais portuários	
Usar espaços geográficos já suprimidos pela própria usina	

Quadro 5. Vantagens e Limitações da Proposta.

Quando se analisa as vantagens e desvantagens, destacam-se as vantagens e viabilidade do empreendimento, o que caracterizaria uma solução sustentável que pode ser ampliada gradativamente para toda a área portuária, pública e privada.

Inicialmente, o que se apresenta como um facilitador é a possibilidade de utilização das torres de transmissão que já existem entre a usina de Itatinga e o Porto de Santos, assim, haveria somente a necessidade de ampliação para os dois terminais privados, uma vez que a geração de energia de Itatinga supre as necessidades apenas do cais público.

Almeida (2007) apresenta a abordagem de ecoeficiência, que apresenta a perspectiva de soluções empresariais que tragam a redução de custo aliada com a perspectiva ambiental.

Araújo e Freitas (2006), entendem a energia eólica como fonte energética mais relevante, que se atrela aos impactos ambientais relativamente baixos, com a necessidade de estudo dos impactos socioambientais para reduzir as barreiras à aceitação de empresas eólicas.

Pinto et al. (2014) analisam que dentre os impactos ambientais ocasionados pela implantação de parques eólicos, destacam-se a influência em manguezais, que são zonas afetadas por marés e que constituem ecossistemas com condições propícias para alimentação e reprodução de espécies. Além disso, os autores enfatizaram que há surgimento de conflitos de populações residentes nas áreas de construção do parque eólico, por disputas territoriais e influência no trabalho de comunidades pesqueiras. Assim, sugerem que haja planejamento e metodologia para intervenção adequada na produção de energia limpa.

Por se tratar de região em parte superior de morro, considerada como a segunda melhor na produção de energia eólica, dado o potencial de vento, não afetará manguezais nem comunidades, pois a que permanece em Itatinga formou-se a partir da instalação da usina hidrelétrica, o que não representará conflitos de uso de território e ainda poderá resultar em aumento de renda e emprego na região pela instalação e manutenção dos aerogeradores. Além disso, a rede de transmissão de Itatinga poderá ser adaptada para a distribuição da energia eólica.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os principais pontos nesta pesquisa abordaram as três dimensões de sustentabilidade, as quais foram analisadas pela proposta de substituição da energia elétrica, produzida na usina de Itatinga, por energia eólica, a qual poderá ser implantada no mesmo local e ofertada aos terminais do Porto de Santos.

Ao analisar a estrutura para viabilizar um projeto de geração e transmissão de energia eólica, percebeu-se a necessidade de um cuidado atento, por se tratar de uma proposta que visa a sustentabilidade como um fim e, portanto, não pode maximizar riscos e impactos ambientais, econômicos e sociais.

No presente estudo, destacaram-se como desafios, a implementação de projetos sociais e ambientais como parte dos requisitos de mitigação de impactos ambientais em projetos de empreendimentos de produção de energias renováveis que, agregados ao potencial de redução de custos é que gerará a ecoeficiência do projeto ora proposto, a tornar atrativa do ponto de vista sustentável.

Dentre os possíveis impactos desta atividade, destaca-se a estrutura sobre a qual recomenda-se sua implantação, a partir da instalação das torres aerogeradoras e da adequação da transmissão. Todavia, estas ainda oferecem a oportunidade de transformação de Itatinga em área de recuperação ambiental.

O que se ressalta na análise de sustentabilidade é a perspectiva ambiental, sugerida pela pesquisa bibliográfica como intensiva pelos incentivos a construção de parques eólicos e pela redução de custo de contratação de energia, assim como os potenciais de ganhos com custo reduzido, o qual é propiciado pela fonte eólica.

Entretanto, a sustentabilidade ambiental se projeta na observação mais apurada por estudos técnico-científicos do local onde está implantada a usina de Itatinga, o que representa uma oportunidade de conservação, preservação e recuperação do meio ambiente de Itatinga. Embora Itatinga mantenha condições ambientais e de vida no local, ela sofreu impactos pela atividade da usina hidrelétrica, mas, deixará de sofrer-los quando da implantação do parque eólico.

No tocante a sustentabilidade social, essa projeta a oferta de capacitação e geração de emprego e renda, fato este e que propiciará aos moradores locais, a oportunidade de implementar sua renda pela aquisição de conhecimento, de forma a favorecer a comunidade pela oferta de melhores condições de vida e evolução natural.

Quanto aos terminais portuários participantes da pesquisa, não há custo ambiental, pois serão utilizadas as redes de transmissão já existentes, requerendo apenas pequena adaptação para adequar a tensão energética liberada como forma de manter o uso de energia nos terminais e escritórios. Sob o ponto de vista econômico, explorado neste estudo, se constitui vantagem, originada pela redução de custo na contratação de fonte energética. Na perspectiva social, constitui uma oportunidade de gerar conscientização ambiental de empregados, que será disseminada pela sociedade.

A partir das etapas estudadas para análise da viabilidade e sustentabilidade na implantação de Parque Eólico em Itatinga, percebe-se ser um projeto vantajoso à entidade portuária que controla a região, com benefícios também à comunidade local, ao meio ambiente, e aos terminais portuários, o que representa junção de esforços dos atores de usos distintos do Porto de Santos para encontrar soluções viáveis na busca de sustentabilidade a partir de adoção de fontes energéticas renováveis, o que constitui uma tendência global.

A avaliação da proposta de utilização da usina de Itatinga para implantação de parque eólico para produção e fornecimento de energia eólica para o Porto de Santos, em substituição a energia elétrica, com a análise de viabilidade em dois terminais privados, mostra-se como processo de inovação para a atividade portuária de Santos. Além disso, agrega-se perspectivas amplas para a introdução de fontes renováveis de energia como uma das atividades de gestão ambiental.

Ainda que a pesquisa tenha se limitado a apresentar apenas custos iniciais, pela inviabilidade de pesquisa in loco para coleta de orçamentos em empresas da região durante o período da pandemia de Covid-19, a pesquisa elaborada evidencia possibilidades para a substituição energética.

7 REFERÊNCIAS

AGENCIA BRASIL. Brasil, EUA e México lideram produção de energia eólica nas Américas. **Agência Brasil**, 27 out. 2020. Disponível em: <https://www.correiodopovo.com.br/not%C3%ADcias/economia/brasil-eua-e-m%C3%A9xico-lideram-produ%C3%A7%C3%A3o-de-energia-e%C3%B3lica-nas-am%C3%A9ricas-1.319021>. Acesso em 27 out. 2020.

ALMEIDA, Fernando. **O bom negócio da sustentabilidade**. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

_____. **Os desafios da sustentabilidade**: uma ruptura urgente. Rio de Janeiro: Elsevier, 2007.

ALMEIDA, N. C. V.. **Sistemas de gestão ambiental**: um estudo dos terminais do Porto de Santos. 2010. Dissertação (Mestrado em Administração de empresas). Escola de Administração de empresas de São Paulo. São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, 2010.

ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Energia eólica**. Disponível em: [http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica\(3\).pdf](http://www2.aneel.gov.br/aplicacoes/atlas/pdf/06-energia_eolica(3).pdf). Acesso em 04 set. 2018.

ARAÚJO, M. S. M. de; FREITAS, M. A. V. de. *Acceptance of renewable energy innovation in Brazil—case study of wind energy*. **Energy and Environmental Planning Program, Coordination of Post Graduation Programs in Engineering, Federal University of Rio de Janeiro**, mar 2006.

AZZELLINO, A., et al.. *Marine renewable energies: perspectives and implications for marine ecosystems*. **The Scientific World Journal**, 2013.

BARBIERI, J. C. **Gestão ambiental empresarial**: conceitos, modelos e instrumentos. 2 ed. São Paulo: Saraiva, 2007.

BOFF, Leonardo. **Sustentabilidade**: o que é – o que não é. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

BONAR, P. A.J.; BRYDEN, I. G.; BORTHWICK, A. G. L. *Social and ecological impacts of marine energy development*. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**. v.47, p.486-495, july 2015.

BRASIL. **Energia Eólica no Brasil e Mundo**. Ano de referência – 2016. 13/10/2017. Ministério de Minas e Energia. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/documents/10584/3580498/15+-+Energia+E%C3%B3lica+-+Brasil+e+Mundo+-+ano+ref.+2016+%28PDF%29+-+NOVO/f63a15ea-9d2c-4d27-9400-5d7c3fd97b22?version=1.4>. Acesso em: 20 jul. 2019.

BRASIL. Constituição. **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988.

BRASIL. Decreto nº 4.088, de 22 de julho de 1901. **Autoriza a construção de obras complementares no caes de Santos e dá outras providências.** Diário Oficial da União, Poder Executivo, Brasília, DF, 22 jul. 1901. Seção 1, p. 3579. Disponível em: <<https://bit.ly/2PeAa9p>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

BRASIL. Decreto nº 6,139, de 11 de setembro de 1906. Aprova os estudos apresentados pela Companhia Docas de Santos para a instalação hidroelétrica que tem de levar a efeito no lugar denominado Itatinga. In: BRASIL. Leis do Brasil. Brasília: Senado Federal, 1906. p. 763. v. 1. Disponível em: <<https://bit.ly/2ohOuTa>>. Acesso em: 28 ago. 2018.

BRONZATTI, F. L.; IAROSINSKI NETO, A. Matrizes energéticas no Brasil: cenário 2010-2030. **Anais...** XXVIII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Rio de Janeiro, RJ, Brasil, 13 a 16 de outubro de 2008.

CASTILHO, A. L. H. de. **Itatinga-patrimônio.** São Paulo: Editora Neotrópica, 2010.

CASTRO, A. A. **Curso de revisão sistemática e metanálise.** São Paulo: LED-DIS/ UNIFESP, 2006.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia Científica.** 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

CODESP. Porto de Santos. **Relatório Anual.** Santos: Codesp; 2018.

CROWDER, L. B., *et al.* *Resolving Mismatches* In: U.S. **Ocean Governance Science**, n.313, 2006.

CUNHA, I. A. Gestão ambiental e atividade portuária. In: CUNHA, I. A. (org.). **Portos no ambiente costeiro.** Santos: Leopoldianum, 2004.

ELKINGTON, J. ***Cannibals with forks: the triple bottom line of 21st century business.*** Oxford: Capstone, 1999.

FERREIRA, D. A. Interdisciplinaridade e políticas públicas: Experiência do Programa Goiás Solar. 2018.Tese (Doutorado em Educação -Currículo). Pontifícia Universidade Católica: São Paulo, 2018.

GAUDARTE, Gustavo. Situação em países ricos preocupa, mas é cedo para medir impacto da covid-19 no mercado eólico, diz GWEC. **EPBR.** 25 mar. 2020. Disponível em: <https://epbr.com.br/situacao-em-paises-ricos-preocupa-mas-e-cedo-para-medir-impacto-da-covid-19-no-mercado-eolico-diz-gwec/>. Acesso em 21 out. 2020.

GERIBELLO, D.F. **Usina de Itatinga:** a patrimonialização de uma hidrelétrica em operação. Disponível em https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-47142018000100410. Acesso em 19/07/2020.

GIL, Antonio Carlos. Como elaborar projetos de pesquisa. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

KITZMANN, Dione; ASMUS, Milton Laforcade. Gestão ambiental portuária: desafios e possibilidades. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v.40, n.6, p.1041-60, Nov/ dez 2006.

LOURENÇO, A. V.; ASMUS, M. L.. Gestão Ambiental Portuária: fragilidades, desafios e potencialidades no porto do Rio Grande, RS, Brasil. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v.15, n.2, jun. 2015.

MACEDO, Luziene Dantas de. O estado da arte da geração de energia eólica no mundo: apresentação e discussão. **Cadernos de Ciências Sociais Aplicadas**, Vitória da Conquista, ano XIII, n. 21, p. 133-149, 2016.

MÜLLER, Matheus. Codesp planeja privatizar usina de Itatinga. Caderno Porto & Mar. **Jornal A Tribuna**, 21 abr. 2019. Disponível em: <https://www.atribuna.com.br/noticias/portoemar/codesp-planeja-privatizar-usina-de-itatinga-1.49110>. Acesso em: 20 dez. 2019.

NASCIMENTO, T. C.; MENDONÇA, A. T. B. B. de; CUNHA, S. K.. Inovação e sustentabilidade na produção de energia: o caso do sistema setorial de energia eólica no Brasil. **Caderno EBAPE.BR**. Rio de Janeiro, v.10, n.3, p. 630-651, set. 2012.

OLIVEIRA NETO, C. R.; LIMA, E. C. Novas Perspectivas De Desenvolvimento: Uma Análise Da Energia Eólica No Brasil. **Revista Grifos**, n. 41, 2016.

O PETRÓLEO. Os 10 principais países do mundo em capacidade de energia eólica. **O Petróleo**. 19 mai. 2020. Disponível em: <https://opetroleo.com.br/os-10-principais-paises-do-mundo-em-capacidade-de-energia-eolica/>. Acesso em 22 out. 2020.

PINTO, M. F., *et all*. Quando os conflitos socioambientais caracterizam um território? **Gaia Scientia**. Esp. Populações Tradicionais, p.271-88, 2014.

PORTER, M., LINDE, C. V. Der. Verde e competitivo: acabando com o impasse. In: PORTER, M. E. **Competição**: estratégias competitivas essenciais. Rio de Janeiro, Campus, 1995, p.371-397.

PRESTELO, L.; VIANA, M. *Identifying multiple-use conflicts prior to marine spatial planning: A case study of A multi-legislative estuary in Brazil*. **Marine Policy**, n.67, p. 83-93, 2016.

QUINTANA, C. G., *et all*. Percepção dos gestores sobre a gestão ambiental: es tudo em um porto público. **Revista de Administração da Unimep** - Universidade Metodista de Piracicaba. São Paulo, v. 14, n. 3, p. 54-79, set-dez 2016.

RANGEL, M. S.; BORGES, P. B.; SANTOS, I. F. S. Análise comparativa de custos e tarifas de energias renováveis no Brasil. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**, v.5, n.3, p. 267-277, 2016.

ROSSI, P. H. J; OLIVEIRA, C. P. **Perguntas Frequentes de Energia Eólica**. Jun. 2013. Disponível em:

<<http://www.pucrs.br/ce-eolica/faq.php?q=10>> Acesso em: 20 dez. 2020.

SACHS, I. **Caminhos para o desenvolvimento sustentável**. 3.ed. Rio de Janeiro: Garamond, 2008.

SAMPIERI, R. H.; COLLADO, C. F., LUCIO, P.B. **Metodologia de pesquisa**. 3. ed.. São Paulo: McGraw-Hill, 2006.

SAVITZ, A. W.; WEBER, K. ***The triple bottom line: how today's best-run companies are achieving economic, social and environmental success – and how you can too.*** São Francisco: Jossey-Bass, 2006.

SILVA, Leilton Cavalcanti da; SILVA, Anderson Rafael Melo da; BARBOSA, Aline dos Santos; SANTOS, Delbra Katiana Andrade dos; ROCHA, Fernanda Barreto de Almeida. Implantação De Parques Eólico No Brasil. **Anais...** XXXV Encontro Nacional De Engenharia De Produção. Fortaleza - CE, 13 a 16 out. 2015.

VOORDE, E. VAN; WINKELMANS, W.A *General introduction to port competition and management*. In: HUYBRECHTS, M. ***Port competitiveness: an economic and legal analysis of the factors determining the competitiveness of seaports.*** Antwerp: De Boeck, 2002.

APÊNDICES

APÊNDICE A - Roteiro de Pesquisa na Empresa

APÊNDICE B – Declaração Consentimento Empresa – Dínamo

APÊNDICE C – Declaração Consentimento Empresa – Transbrasa

APÊNDICE A

Roteiro de Pesquisa na Empresa

1. Área de atuação
2. Principais produtos/ serviços
3. Representatividade/ participação no Porto de Santos
4. Quantidade de espaços e metragem total da empresa
5. Setores da empresa que funcionam no porto de Santos
6. Quantidade de colaboradores total/ por setor
7. Principais custos de operação da empresa
8. Fontes de obtenção de energia elétrica (iluminação, operação, administrativo, outros)
9. Custos de energia elétrica
10. Porcentagem do faturamento destinado a energia elétrica
11. Potencial para contratação de fontes alternativas de energia elétrica
12. Projetos de gestão ambiental/ sustentabilidade na empresa
13. Projetos para redução de consumo na empresa

APÊNDICE B

Declaração Consentimento Empresa – Dinamo

A Empresa **DINAMO INTER-AGRÍCOLA LTDA.**, representada neste documento pela **Sra. BEATRIZ DE FREITAS AZEVEDO LEVY**, autoriza a divulgação de informações e dados coletados em sua organização, na elaboração da Dissertação de Mestrado, intitulada **Sustentabilidade em terminais portuários da Baixada Santista: impactos ambientais e financeiros de uma proposta alternativa energética renovável**, realizada pelo aluno Vitor Lemela, do Curso de Mestrado em Auditoria Ambiental da Universidade Santa Cecília.


ADMINISTRADORA
DINAMO INTER-AGRICOLA LTDA
Beatriz de F. A. Levy
CPF: 285.092.878-62
Diretora Administrativa

APÊNDICE C

Declaração Consentimento Empresa – Transbrasa

A Empresa **TRANSBRASA TRANSITARIA BRASILEIRA LTDA.**, representada neste documento pelo **Sr. BAYARD FREITAS UMBUZEIRO FILHO**, autoriza a divulgação de informações e dados coletados em sua organização, na elaboração da Dissertação de Mestrado, intitulada **Sustentabilidade em terminais portuários da Baixada Santista: impactos ambientais e financeiros de uma proposta alternativa energética renovável**, realizada pelo aluno Vitor Lemela, do Curso de Mestrado em Auditoria Ambiental da Universidade Santa Cecília.

Santos, 30 de Agosto de 2019.



PRESIDENTE
TRANSBRASA TRANSITARIA BRASILEIRA LTDA

ANEXOS

ANEXO A - Artigo 3º da Resolução n. 462, de 24 de julho de 2014, do CONAMA,

ANEXO B - Ilustrações

ANEXO A

Artigo 3º da Resolução n. 462, de 24 de julho de 2014, do CONAMA

Art. 3º Caberá ao órgão licenciador o enquadramento quanto ao impacto ambiental dos empreendimentos de geração de energia eólica, considerando o porte, a localização e o baixo potencial poluidor da atividade.

§ 1º A existência de Zoneamento Ambiental e outros estudos que caracterizem a região, bacia hidrográfica ou bioma deverão ser considerados no processo de enquadramento do empreendimento.

§ 2º O licenciamento ambiental de empreendimentos eólicos considerados de baixo impacto ambiental será realizado mediante procedimento simplificado, observado o Anexo II, dispensada a exigência do EIA/RIMA.

§ 3º Não será considerado de baixo impacto, exigindo a apresentação de Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA), além de audiências públicas, nos termos da legislação vigente, os empreendimentos eólicos que estejam localizados:

I – em formações dunares, planícies fluviais e de deflação, mangues e demais áreas úmidas;

II – no bioma Mata Atlântica e implicar corte e supressão de vegetação primária e secundária no estágio avançado de regeneração, conforme dispõe a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006;

III – na Zona Costeira e implicar alterações significativas das suas características naturais, conforme dispõe a Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988;

IV – em zonas de amortecimento de unidades de conservação de proteção integral, adotando-se o limite de 3 km (três quilômetros) a partir do limite da unidade de conservação, cuja zona de amortecimento não esteja ainda estabelecida;

V – em áreas regulares de rota, pousio, descanso, alimentação e reprodução de aves migratórias constantes de Relatório Anual de Rotas e Áreas de Concentração de Aves Migratórias no Brasil a ser emitido pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – ICMBio, em até 90 dias;

VI – em locais em que venham a gerar impactos socioculturais diretos que impliquem inviabilização de comunidades ou sua completa remoção;

VII – em áreas de ocorrência de espécies ameaçadas de extinção e áreas de endemismo restrito, conforme listas oficiais.

ANEXO B

Ilustrações



Figura: Imagem da entrada do armazém da Dinamo
Fonte: Google Maps (Street view) – 03 out. 2019



Figura: Foto Transbrasa
Fonte: Google Maps Street view – 03 out. 2019



Figura: Localização da Transbrasa
Fonte: Google Maps Satélite – 03 out. 2019

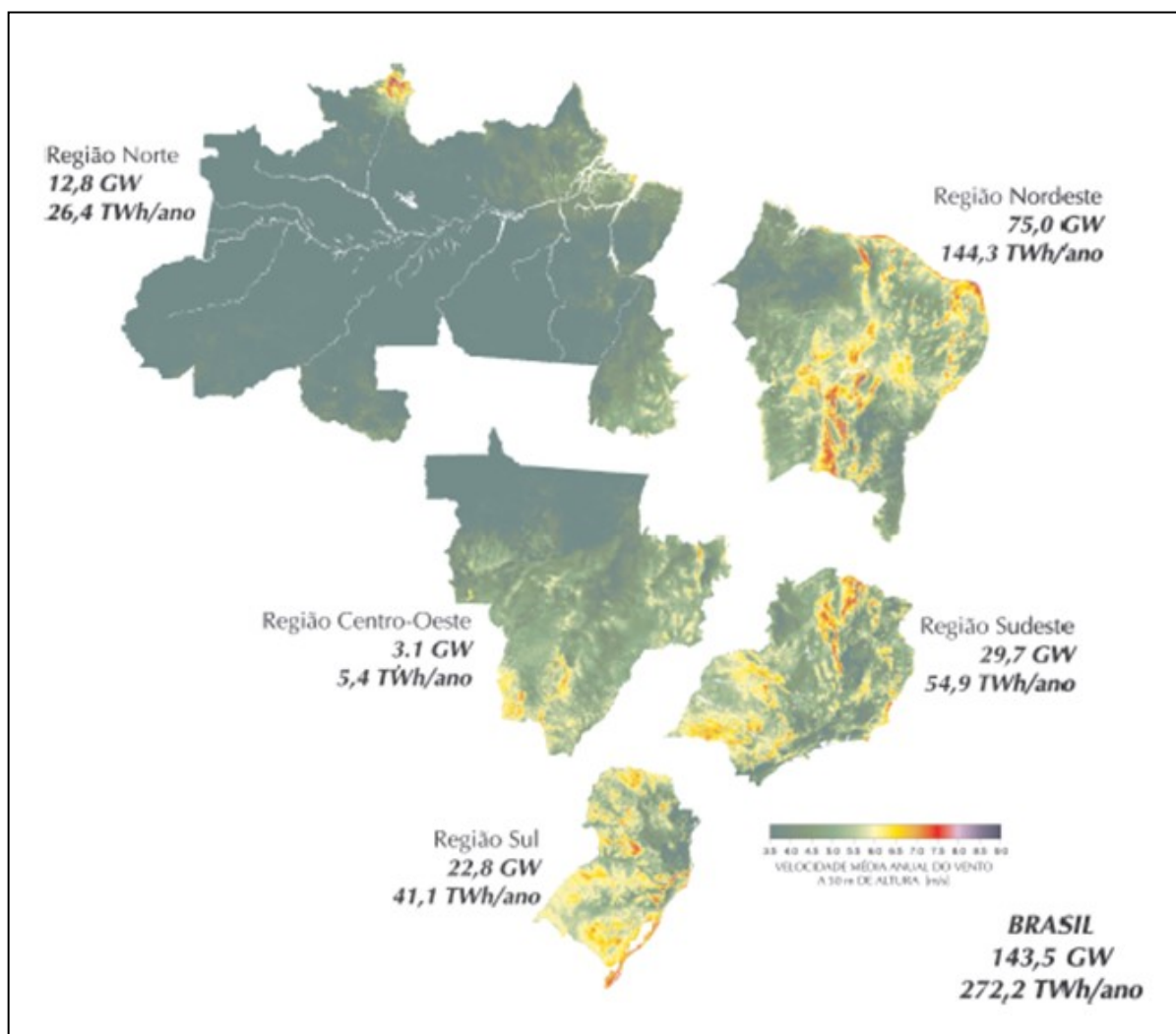


Figura: Potencial eólico estimado para vento médio anual igual ou superior a 7,0 m/s
Fonte: Amarante (2001, p.43)

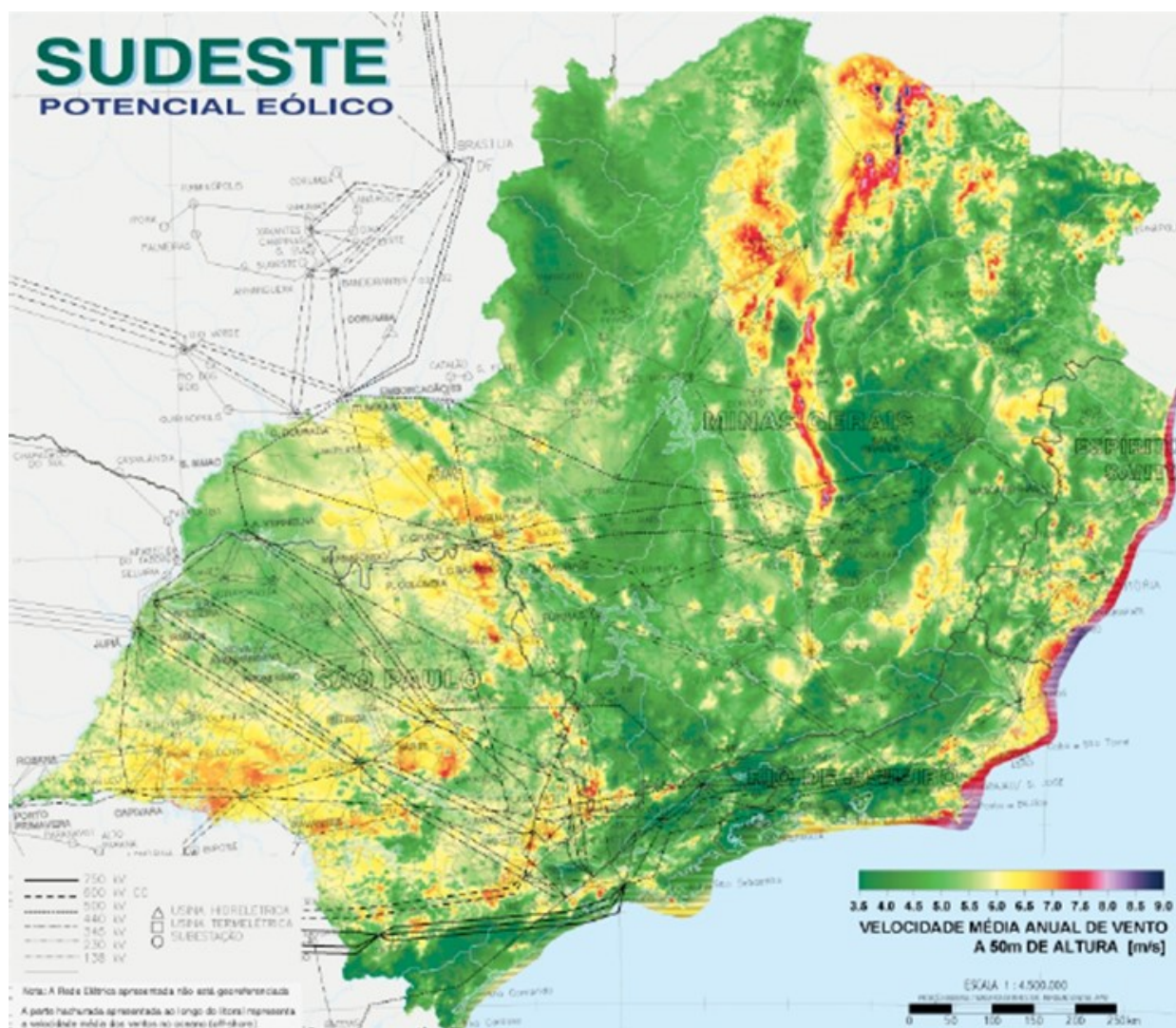


Figura: Mapa do Potencial Eólico da Região Sudeste - Brasil
Fonte: Amarante (2001, p.40)

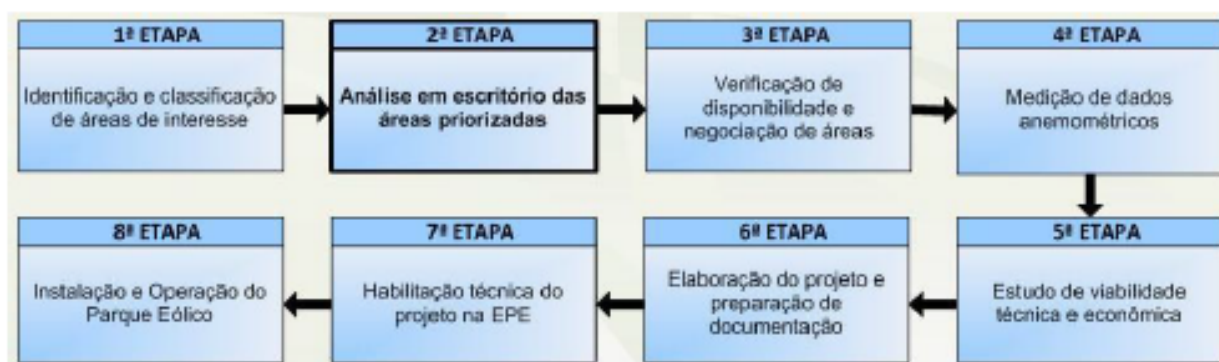


Figura: Fluxograma de atividades até a operação de um parque eólico
Fonte: Mello (2014, p.79)

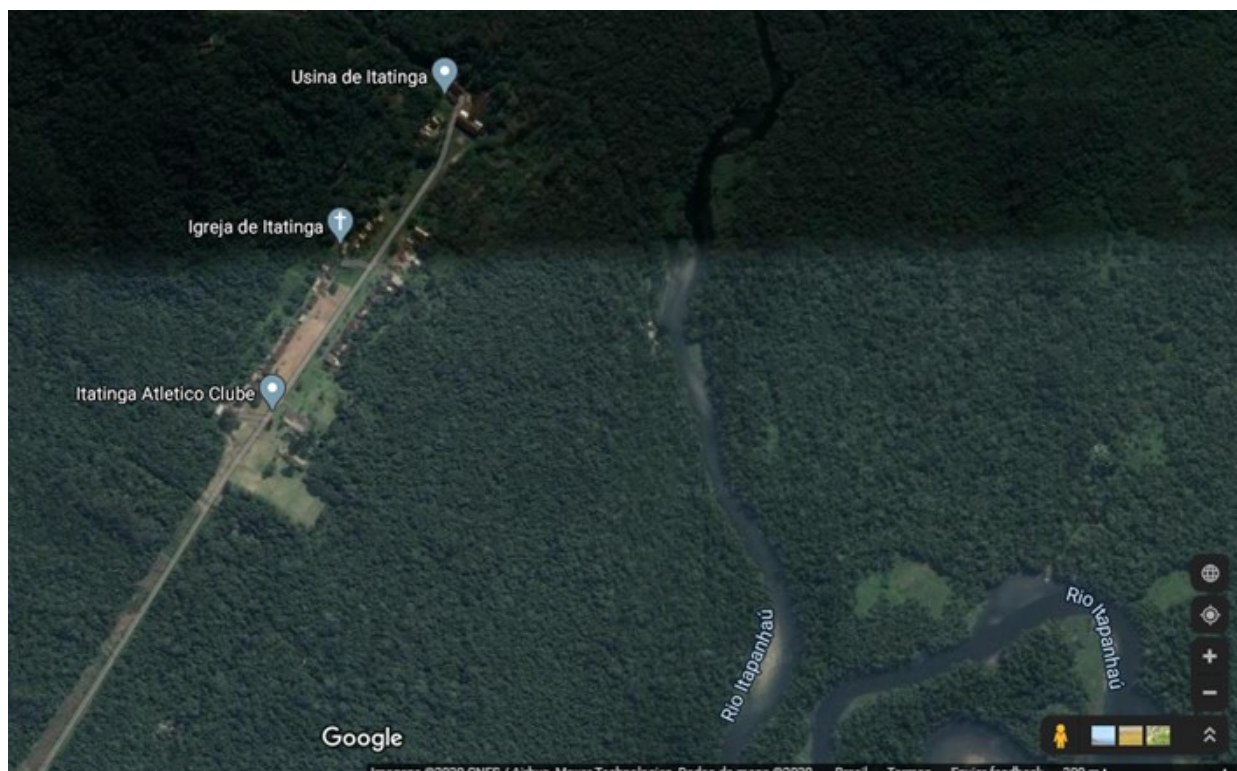


Figura: Vista aérea da Vila de Itatinga

Fonte: <https://www.google.com/maps/@-23.7777377,-46.1117955,1435m/data=!3m1!1e3?hl=pt-BR>



Figura: Travessia de barco de região perto da Codesp até vila de Itatinga

Fonte: <https://www.monolitonimbus.com.br/vila-de-itatinga/>



Figura: Vila de Itatinga

Fonte: <https://www.monolitonimbus.com.br/vila-de-itatinga/>



Figura: Vila de Itatinga

Fonte: <https://www.monolitonimbus.com.br/vila-de-itatinga/>