



**FACULDADE RATIO
SEGURANÇA NO TRABALHO**

PYTER ALEXANDRE SOUSA

**OS IMPACTOS DO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DO PECÉM
NAS COMUNIDADES ADJACENTES**

**Fortaleza / Ceará
2015**

PYTER ALEXANDRE SOUSA

**OS IMPACTOS DO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DO PECÉM
NAS COMUNIDADES ADJACENTES**

Trabalho de Conclusão de Curso
submetido à Faculdade Ratio como
requisito do Curso de graduação em
Segurança no Trabalho obtenção do título
de tecnólogo.

Orientador: Professor Mestre Lídia
Andrade Lourinho

**Fortaleza
2015**

PYTER ALEXANDRE SOUSA

**OS IMPACTOS DO COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DO PECÉM
NAS COMUNIDADES ADJACENTES**

Este trabalho foi submetido à Coordenação do Curso Superior Tecnológico de Segurança no Trabalho, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Tecnólogo em Segurança do Trabalho.

Aprovado em: / /

Nota: _____

Profa. Mestre. Lídia Andrade Lourinho
(Banca Examinadora)

Prof. Coordenador Xistos Soares de Oliveira
(Banca Examinadora)

Profa. Mestre. Karla Lúcia Batista Araújo
(Banca Examinadora)

**Fortaleza
2015**

Dedicatória

Primeiramente a Deus, por tudo que tem acontecido na minha vida, é o maior mestre que alguém pode conhecer.

Dedico este trabalho a vocês que sempre me fizeram acreditar na realização dos meus sonhos e trabalharam muito para que eu pudesse realizá-los, meus pais, José Arimatea Sousa e Girlane Alexandre Sousa

Aos irmãos Patrese, Peterson e Patrick, por fazerem parte desse momento.

À minha orientadora Professora Mestre Lídia Andrade Lourinho, pela sua dedicação e paciência.

À minha esposa, Regina, que sempre me incentivou, de forma carinhosa, me deu força e coragem para sempre seguir em frente em busca dos objetivos.

Agradecimentos

A Deus por minha vida, família e amigos.

À minha orientadora que me auxiliou em todas as etapas.

Aos meus pais, irmãos e amigos, pelo amor, incentivo e por sempre acreditarem em mim, a minha esposa, Regina, que esteve sempre ao meu lado nos momentos difíceis, dando-me apoio e carinho.

Aos colegas e professores de faculdade, por tudo o que com eles aprendi e por partilharem a construção do meu estudo.

A eficiência energética é um componente da eficiência econômica, mas raramente é o componente dominante.

Giselle Morais Bordon

RESUMO

Os impactos ambientais sobre as comunidades e recursos naturais são crescentes à medida que as atividades econômicas e os investimentos em infraestrutura se intensificam no porto do Pecém. O Complexo Industrial e Portuário do Pecém, localizado no município de São Gonçalo do Amarante a 42 km da capital, Fortaleza. É um exemplo típico deste processo, e tem sido apontado como a causa de diversas modificações nessa região tanto negativamente como positivamente. O presente trabalho apresenta uma análise da evolução do Sistema de Gestão Ambiental (SGA) no Complexo Industrial Portuário do Pecém (CIPP), na qual a gestão ambiental atua como um conjunto de atividades que visam a prevenção, o controle e a saúde do trabalhador e uma qualidade de vida para comunidades adjacentes. Esta pesquisa avaliou os fatores nocivos ao meio ambiente devido aos altos investimentos dos empresários que visam apenas o lucro e deixam de lado a importância ambiental, afetando a natureza e a população que precisam dos recursos naturais daquela região. Com isso houve a necessidade de se modernizar os portos, devido ao alto índice de competitividade das empresas nacionais e internacionais, apesar de diversas legislações ambientais vigentes que visam minimizar os impactos ambientais, sendo que, isso ainda é pouco utilizado nas atividades portuárias, devido à falta de conscientização por parte dos empregadores e empregados, pois só a partir dessa conscientização é que podemos almejar um novo sistema portuário, trazendo nova perspectiva de sustentabilidade ambiental. Este estudo tem o objetivo de identificar e analisar os principais impactos ambientais, em decorrência da implantação desta infraestrutura industrial e portuária naquela localidade como também as alternativas ecologicamente corretas como o aproveitamento de energias renováveis, a fim de obter um processo ambiental sustentável para que gerações futuras não venham sofrer com as atitudes impensadas vividas no presente. A metodologia utilizada foi a pesquisa teórica, por meio de artigos científicos, livros e internet.

Palavras-chave: Sistema de Gestão Ambiental, Conscientização, Impactos Ambientais, Sustentabilidade, Energia Renovável, Terminal Portuário, Pecém.

ABSTRACT

Environmental impacts on communities and natural resources are increasing as economic activities and infrastructure investments are intensified in Pecém port. The Industrial and Port Complex of Pecém, in the municipality of São Gonçalo do Amarante 42 km from the capital, Fortaleza. It is a typical example of this process, and has been suggested as the cause of several changes in this region both negatively and positively. This paper presents an analysis of the evolution of the Environmental Management System (EMS) in Industrial Port Complex of Pecém (CIPP), in which the environmental management acts as a set of activities aimed at the prevention, control and worker health and a quality of life for nearby communities. This research will evaluate the harmful factors to the environment due to the high investments of the entrepreneurs who seek only profit and leave aside the environmental importance, affecting nature and the people who need the natural resources of that region. Thus there was a need to modernize the ports, due to the high level of competitiveness of national and international companies, in spite of several existing environmental legislation aimed at minimizing environmental impacts, and this is still little used in port activities due to lack of awareness by employers and employees, because only from that awareness is what we aim for a new port system, bringing new perspective of environmental sustainability. This study aims to identify and analyze the main environmental impacts as a result of implementation of this industrial and port infrastructure in that area as well as environmentally friendly alternatives such as the use of renewable energy in order to achieve sustainable environmental process so that future generations will not suffer from the thoughtless attitudes lived in the present. The methodology used for through library research, through scientific articles, books and internet.

Keywords: Environmental Management System, Awareness, Environmental Impacts, Sustainability, Renewable Energy, Port Terminal, Pecém.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Vista aérea do Complexo Industrial Portuário do Pecém	12
Figura 2 - Quebra mar tipo berma na forma de “L”	14
Figura 3 - Principais vias de acesso ao CIP	15
Figura 4 - Acesso marítimo ao CIPP	15
Figura 5 - Energia Maremotriz.....	28
Figura 6 - Esquema do sistema energético do Porto do Pecém – Maremotriz	30
Figura 7 - Estação Ecológica do Pecém.....	32
Figura 8 - Velocidade media anual do vem a 50m de altura	34
Figura 9 - Parque Eólico de Taíba.....	34

SUMÁRIO

1 O COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DO PECÉM	12
1.1 O acesso logístico ao porto.....	14
1.1.1 Rodoviário.....	14
1.1.2 Ferroviário.....	15
1.1.3 Marítimo.....	16
2 IMPACTO AMBIENTAL	17
3 GESTÃO AMBIENTAL.....	22
3.1. Licenciamento Ambiental	23
3.2 ISO 14.0001 – Sistema de Gestão Ambiental	24
3.3 ISO 9001 – Gestão da Qualidade	26
3.4. ISO 16.001 – Responsabilidade Social	27
4 ALTERNATIVAS ECOLOGICAMENTE CORRETAS.....	28
4.1 Energia maremotriz.....	28
4.2. Estação ecológica do Pecém	31
4.3 Ecocontêineres	32
4.4 Energia eólica.....	33
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	37
REFERÊNCIAS	38

INTRODUÇÃO

O Complexo Industrial Portuário do Pecém (CIPP), ao longo dos anos tem trabalhado em programas e ações de proteção e controle ao meio ambiente, fundamentado na legislação ambiental, os gestores têm o compromisso de executar as atividades portuárias, preservando sempre o meio ambiente.

A gestão ambiental é a harmonia de programas ambientais eficientes, práticas administrativas e operações bem definidas voltadas à preservação ambiental, como também a saúde do trabalhador e uma qualidade de vida para comunidades adjacentes. Dentre os diversos impactos ambientais, é destacado os relacionados à água, pois é onde vem todos os diversos tipos de cargas.

Esse processo de qualidade ambiental ainda é pouco aplicado no sistema portuário brasileiro, mesmo tendo a consciência de que é um diferencial competitivo no cenário nacional e internacional, nota-se um grande avanço com o surgimento de novas tecnologias em benefício do meio ambiente e o mais importante a conscientização das pessoas de que o planeta precisa de um maior cuidado.

Essa problemática ainda é muito recente no âmbito mundial, no que se refere a execução de todo processo de forma a garantir o bem estar de todos, pois especialistas têm procurado desenvolver um trabalho de conscientização nas comunidades, nas empresas, nas redes sociais ou em uma simples conversa entre amigos, então percebemos uma maior preocupação, pois a natureza uma vez agredida, ela não voltará a ser a mesma e a resposta são as catástrofes naturais.

Diante da problemática supracitada, esta pesquisa teórica tem como objetivo geral: compreender os impactos que o terminal portuário do Pecém tem sobre o meio ambiente. E como específicos: discutir a importância da gestão ambiental para as comunidades adjacentes ao Complexo Industrial Portuário do Pecém e apontar alternativas ecologicamente corretas em busca de minimizar ao máximo os impactos ambientais decorrentes do desenvolvimento portuário do Pecém.

1 O COMPLEXO INDUSTRIAL PORTUÁRIO DO PECÉM

Em 1995 a Marinha do Brasil realizou estudos de toda a costa do Estado do Ceará, fazendo levantamentos meteorológicos e pesquisa, como também as medições das profundidades submersas, e foi verificado um potencial na região do acidente geográfico denominado de Ponta do Pecém, localizado no município cearense de São Gonçalo do Amarante, aproximadamente, 50km de Fortaleza. O surgimento do Complexo veio para atender as demandas voltadas para atender as indústrias de base como: atividades de refino de petróleo, petroquímica, siderurgia e de geração de energia elétrica, fundamentado nos estudos prévios realizados. (www.cearaportos.ce.gov.br).

O CIPP é um porto de águas profundas, conforme levantamentos realizados pelos navios da Marinha do Brasil, não tendo a necessidade de fazer trabalhos de escavações de materiais no fundo do mar que dá acesso ao porto, sendo privilegiado com essa qualidade que muitos Terminais Portuários do Brasil não possuem. Uma das principais características do porto industrial do Pecém é a sua condição geográfica favorável aos grandes centros comerciais do mundo como a Europa e America do Norte, funcionando como um atrativo a mais no crescimento da economia local, tendo com uma das vantagens, o menor tempo de trânsito entre os países, ou seja, em apenas 6 dias poderá ser feito o traslado entre os países citados, o que torna bastante competitivo no mercado internacional. (www.cearaportos.ce.gov.br).



Figura 1 - Vista aérea do Complexo Industrial Portuário do Pecém

Fonte: CEARÁPORTOS, 2012

O Porto do Pecém é administrado pela Companhia de Integração Portuária do Ceará – CEARÁPORTOS, uma empresa de economia mista, constituída por uma sociedade anônima de companhia aberta de capital autorizado, estando vinculada a Secretaria de Infraestrutura – SEINFRA, a empresa foi criado em 1995, através do decreto da Assembleia Legislativa do Estado do Ceará, e sancionada pela Lei nº 12.536/95, de 22 de dezembro de 1995, cujo objetivo, segundo o artigo 2º do estatuto social:

O objetivo da Sociedade consiste na construção, reforma, ampliação, melhoria, arrendamento e exploração de instalações portuárias e daquelas destinadas ao apoio e suporte de transporte intermodal, localizada no Estado do Ceará, bem como a prestação de serviços correlatos, observada a legislação pertinente, os critérios econômicos de viabilização dos investimentos e a estratégia de desenvolvimento econômico e social do Estado. (www.cearaportos.ce.gov.br).

O porto foi todo estruturado, a fim de obter grande eficiência na operação de atividades portuárias, buscando tornar-se competitivo com os demais tipos de modais como: acessos rodoviários e ferroviários livres independentes dos confinamentos provocados pelos centros urbanos (INESP, 2013).

O terminal portuário do Pecém teve como ideia principal a integração entre as atividades portuárias e as indústrias, indispensável ao desenvolvimento de um complexo, assumindo por isso características de Porto Industrial. Para que fosse alcançado tal objetivo, foram construídos 03 Piers marítimos, para atender os mais diversos tipos de produtos a serem comercializados, conforme a CEARAPORTOS:

[...] sendo o primeiro (Pier 1) para graneis sólidos, líquidos e cargas geral não containerizada, o segundo (Pier 2) para graneis líquidos e o terceiro (TMUT) para granel sólido, carga geral containerizada e não containerizada (www.cearaportos.ce.gov.br).

Devido a essa característica de porto industrial, foi adotado como modelo um porto “Off-Shore”, ou seja, quando o porto em seu perímetro não tem seus componentes de proteção enraizados na própria costa, sendo necessário uma ponte vazada de acesso para que os sedimentos passem – a fim de evitar o acúmulo de areia, formado pela água e vento, e por manter uma certa distância da costa, permite que navios de maior porte atracuem, favorecendo a economia local e regional, devido as movimentações de cargas para outros países, aumentando a competitividade comercial entre outros portos. (www.cearaportos.ce.gov.br).

Para que não houvesse problemas na atracção dos navios devidos as ações das ondas e correntes marítimas, foi feito um quebra-mar tipo berma, na forma de “L” com 2.770 m de extensão, cuja finalidade é justamente criar um mar artificial de águas paradas, onde se situam os Piers de atracção, sendo este ligado ao continente por uma ponte rodoviária que interliga o Pátio de Armazenagem às instalações de atracção de navios (www.cearaportos.ce.gov.br).



Figura 2 - Quebra mar tipo berma na forma de “L”

Fonte: www.cede.ce.gov.br

1.1 O acesso logístico ao porto

1.1.1 Rodoviário

O principal acesso ao porto do Pecém é realizado por meio do modal rodoviário. É formada pelos seguintes eixos: rodovia BR- 222 e rodovias CE-085, CE-422 e CE-421. Não existem problemas de capacidade dessas rodovias, a não ser nas rodovias

CE-085 e CE- 421 nos períodos de pico, em feriados e finais de semana, onde fluxo de carro aumenta causando congestionamento nas proximidades do porto (INESP, 2013).

De acordo com a CEARÁPORTOS, a rodovia CE-422 foi construída especialmente para dar acesso ao porto, evitando o tráfego de veículos pesados nas demais rodovias, também conhecida como via portuária. A CE-422 conta com pavimentação reforçada dada às necessidades de tráfego de cargas pesadas.



Figura 3 - Principais vias de acesso ao CIP

Fonte: www.portalpecem.com.br

1.1.2 Ferroviário

O Acesso ferroviário é realizado pela TransNordestina Logistica S/A (TNL), utilizando um ramal de 22km de extensão, interligando o terminal à linha da TNL de Fortaleza – Teresina (CEARÁPORTOS).



Figura 4 - Acesso marítimo ao CIPP

FORNTE: CEARÁPORTOS

1.1.3 Marítimo

Tratando-se de um Terminal "OFF SHORE", o acesso marítimo às instalações ocorre de forma direta não havendo canal de acesso nem bacia de evolução (CEARÁPORTOS).

Com o surgimento desse mega negócio, houve a necessidade de um planejamento, haja visto que, o crescimento populacional nessa região seria inevitável, por abrigarem pescadores, veranistas e ter um turismo consistente, atraindo olhares do mundo todo, pensando nisso foram projetadas duas áreas de expansão urbana ordenada, denominadas de Setor Industrial 1 e Setor Industrial 2, cujo a capacidade é de aproximadamente 59.000 e 33.000 pessoas respectivamente (INESP, 2013).

Todo esse empreendimento fez com que houvesse elevação significativa na geração de empregos e renda local, integração regional com eficiência das operações portuárias de baixo custo, além de proporcionar qualidade de vida à população isso tudo respeitando o meio ambiente (www.cearaportos.ce.gov.br).

CRONOLOGIA DO PROJETO (Fonte: Cearáportos)

1995: (março) vinda dos navios da Marinha do Brasil para levantamentos ecobatimétricos na costa do Ceará
1995: (julho/dezembro) concepção do Complexo Industrial e Portuário do Pecém e contratação de projetos básicos de engenharia
1996: (maio) início das obras do Terminal Portuário do Pecém e obras de infraestrutura
1998: (abril) conclusão das obras da Rodovia de Acesso
1999: Conclusão das obras da Ponte de Acesso e do Pier 1 do Terminal e do Sistema Elétrico do CIPP
2000: Conclusão das obras do Pier 2
2001: Conclusão do Quebra-mar
2001: (junho) assinatura do Contrato de Adesão nº 091/2001 pelo Governo do Estado do Ceará e Ministério dos Transportes
2001: (novembro) Início das operações comerciais do Terminal
2002: (Março) Inauguração Oficial do Terminal Portuário do Pecém
2002: (Abril) Alfandegamento a Título permanente pela SRRF da 3ª Região

2 IMPACTO AMBIENTAL

A questão ambiental vem sendo cada vez mais discutida e por essa razão há uma necessidade de haver uma integração das partes envolvidas (Governo, Empresário e Comunidade) para que o porto seja operado de forma a prevenir e/ou minimizar os impactos decorrentes de suas atividades, porém, não podemos desconsiderar os possíveis impactos ambientais adversos gerados e/ou previsíveis ao sistema ambiental, em virtude das ações de planejamento, implantação e operação do Complexo, vale ressaltar que esses impactos ambientais podem ser divididos em dois grupos, por um lado está relacionado à construção e ampliação da área portuária, por outro os impactos estão relacionados diretamente às operações portuárias propriamente ditas, em contrapartida, para tanto o Porto do Pecém acarretará também em muitos fatores positivos, como: geração de muitos empregos diretos e indiretos, o favorecimento quanto a implantação das mais variadas indústrias, aumento na arrecadação dos tributos, que por sinal é de significativa importância para o Estado, fazendo com que o desenvolvimento da região cresça cada vez mais. (INESP, 2013).

Segundo a Resolução do CONAMA nº 001 (art. 1º) considera-se impacto ambiental:

[...] qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas do meio ambiente causadas por qualquer forma de matéria ou energia resultante das atividades humanas que direta ou indiretamente, afetam: I – a saúde, a segurança e o bem estar da população; II – as atividades sociais e econômicas; III – a biota; IV – as condições estéticas e sanitárias do meio ambiente; e V – a qualidade dos recursos ambientais. (BRASIL, 1986, p. 1)

Com isso, o conceito Impacto Ambiental refere-se exclusivamente aos efeitos da ação humana sobre o meio ambiente, no entanto, fenômenos naturais, como: terremotos, tempestades, enchentes, incêndios florestais e outros, apesar de provocarem alterações mencionadas não caracterizam Impacto Ambiental (DIAS, 2011, p. 73).

Sempre que houver de forma relevante impacto ao meio ambiente, a Gestão do Terminal Portuário do Pecém terá como uma de suas atribuições, programar ações

reparatórias, como medidas compensatórias ao dano causado pela atividade portuária, garantido que a continuidade da vida ambiental não seja prejudicado pela ação humana, sendo que à área a ser beneficiada com esse programa de preservação, deverá ser localizadas na área do CIPP, ou seja, onde houve o dano ao meio ambiente, sendo que essa reparação terá que condizer com o ecossistema afetado. (Resolução CONAMA N° 02/96).

Devido aos altos investimentos nas atividades envolvendo todo o CIPP, é inevitável que o meio ambiente não seja afetado por essas tecnologias, podendo ser dividida as responsabilidades tanto para os causadores diretos ou indiretos, portanto que seja detectado o dano ambiental, assim sendo, alguém tem que se responsabilizar pelo ato (Brasil, 1981).

Segundo a Lei 6.938/81(art. 3º, III) define como poluição:

[...] degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população, afetem as condições estéticas ou sanitárias do meio ambiente ou lancem matérias ou energia em desacordo com os padrões ambientais estabelecidos. (BRASIL, 1981, p. 3)

Essa Lei define que o responsável pela ação danosa ao meio ambiente, será obrigado a pagar os prejuízos causados, independentemente de culpa, ou seja, a responsabilidade é solidária (BRASIL, 1981, p. 1).

O Estudo de Impacto Ambiental e o Relatório de Impacto Ambiental, deve ser feito bem antes de qualquer implantação de atividade, seja ela qual for, que tenha algum risco significativo ao meio ambiente como a construção de um porto, pois detalha todos impactos positivos e negativos, decorrentes das obras implantadas naquela região e também após as instalações da empresa, porem em caso de danos negativos é necessário demonstrar ações de prevenção ou medidas de controle, a fim de evitar ou minimizar que esses impactos afetem o meio ambiente de forma irreparável, devendo ser submetidos a aprovação dos órgãos competentes estaduais e a SEMACE, em caso

contrário a empresa não poderá ser implantado, conforme Resolução CONAMA (001/86, art. 2º, III).

As atividades portuárias impactam diretamente ao meio ambiente, sejam elas, atividades de construção e ampliação, como as atividades operacionalizadas pelo porto, são causadoras de impactos ambientais. As demandas ambientais impostas pelo sistema portuário são gigantescas, e devido à magnitude do porto e suas diversas atividades, é difícil o cumprimento da legislação, com isso é preciso atualizações periódicas das normas através de portaria e resoluções dos órgãos ambientais, para uma gestão eficaz. (INESP, 2013)

Os custos da recuperação dos danos ambientais são bastante significativos, uma vez que não só na recuperação da área afetada, mas também muitas relacionadas ao não cumprimento da legislação ambiental, pois os mais prejudicados são as comunidades adjacentes, que tem que lidar com diversas situações desfavoráveis, pois segundo estudos realizados pela Superintendência do Meio Ambiente do Estado do Ceará – SEMACE, os principais impactos ambientais são:

- **Desmatamento** – o fato da implantação ou ampliação da área portuária, há um desaparecimento da vegetação, pois essa retirada da vegetação faz com que esse habitat se altere ocasionando uma diminuição do potencial ecológico, fazendo com que a fauna procure áreas mais seguras, desencadeando alterações no ecossistema e instabilidade ecológica (INESP, 2013).
- **Erosão do solo** – esse processo está associado ao aumento do nível do mar ou acúmulos de sedimentos, devido à falta de proteção vegetal, o solo tende a perder os benefícios que podem proporcionar, principalmente, a camada superior, que por ser fértil, prejudicam os moradores que trabalham com plantações, adubos, etc. (INESP, 2013).
- **Aumento da poluição do ar/água** – devido ao grande fluxo de cargas na região nos modais terrestres e marítimos, no caso a poluição da água é uma das principais preocupações, pois é nela que há uma grande biodiversidade de espécies, pois trazem prejuízos para as comunidades, principalmente aos pescadores como também a difícil recuperação do local (INESP, 2013)
- **Emissão de poeiras / Ruídos e Vibrações** – Um dos fatores que contribuíram para alteração da qualidade do ar em virtude dos ruídos e de gases efeito estufa

gerados pelos motores, além da poeira, foram o deslocamento de equipamentos para a área portuária, além de atualmente ser o principal modal de acesso ao porto, outra ação geradora de emissão de poeiras é a terraplanagem, pois com a contribuição dos intensos ventos naquela região, poderão causar enfermidades à população, como doenças respiratórias (INESP, 2013).

- **Destinação de Efluentes Líquidos (DEL)** – Toda atividade portuária gera resíduos, dentre esses, os efluentes líquidos, sendo o seu maior gargalo a destinação correta dos mesmos, que, lançados em locais inadequados, causam poluição das águas superficiais e subterrâneas, como também do solo, sendo necessário estabelecer padrões de lançamento, realizando o automonitoramento para controle contínuo dos efluentes lançados nas águas, com base em amostras, sendo os responsáveis pelas fontes poluidoras dos recursos hídricos a realizar essas atividades, conforme resolução CONAMA 430/2011, art. 24.
- **Geração de Resíduos sólidos** – Para ter um Sistema de tratamento de Resíduos sólidos eficaz, é necessário um conjunto de ações e procedimentos que modifiquem as características sejam elas físicas, químicas ou biológicas dos resíduos, levando ao máximo a minimização dos riscos à saúde e à qualidade do meio ambiente. O porto é responsável pelo gerenciamento dos resíduos ocasionados em virtudes de suas atividades, desde a origem até o destino final, atendendo aos requisitos ambientais vigentes e de saúde pública, conforme resolução CONAMA nº 5 de 1993. O PGRS vai desde a identificação e classificação dos resíduos, ao acondicionamento, a coleta e transporte, tornando uma ferramenta indispensável quanto às orientações do manejo dos resíduos a serem tratados e/ou destinados ao local correto.

Como forma de compensar uma parte da degradação ambiental na área, o CIPP criou uma reserva ambiental de aproximadamente 150 mil mudas de espécies variadas de plantas, para plantio e recuperação de 200 hectares, ou 20% da área de mil hectares da Estação Ecológica do Pecém (INESP, 2013).

Mas, não são só de impactos negativos que se caracteriza as atividades de instalação e operação do Complexo Industrial Portuário do Pecém, pois vemos, há também impactos positivos decorrente das atividades portuárias, como:

- **Geração de emprego** – o porto possui uma considerável quantidade de funcionários, e vem investido na qualificação dos mesmos, através de treinamentos e capacitação, de modo geral implantando uma política de conscientização principalmente na área ambiental, pois vale ressaltar que muitos dos funcionários são moradores das regiões adjacentes, fazendo com que esse trabalho de conscientização seja expandido por toda a comunidade, de modo a garantir que o trabalho seja realizado de forma preventiva, sempre respeitando o meio ambiente.
- **Dinamização no crescimento econômico local e regional** – Com a chegada do porto, observou-se o grande aumento na geração de empregos diretos e indiretos tanto na fase de implantação como a de operação, e conseqüentemente aumenta a circulação de dinheiro na região local, fazendo com que outros setores elevem sua produção, com a melhorias das condições financeiras das populações, há melhoria nos serviços públicos, e também por se tratar de um porto “*off-shore*”, onde sua estrutura de atracação dos navios são distantes da costa, fazendo com que navios de maior porte possam atracar, e com isso favorece a economia local e regional, fazendo com sua competitividade comercial entre os portos sejam altíssimos, pois há uma facilidade nas movimentações de cargas para outros países, vale ressaltar que o porto também dispõem de uma privilegiada localização geográfica, estreitando os laços com outros países, tornando o porto do Pecém bastante competitivo no mercado internacional.

Segunda o Relatório de Impactos Ambientais – RIMA, verificou uma situação onde ainda há um impasse, quando se trata de desapropriação e reassentamento da população, pois vejamos, nesse relatório foi constatado que grande parte da população de São Gonçalo do Amarante é favorável a implantação do empreendimento, pois trará vários benefícios ao Estado, além de melhorar os padrões de qualidade de vida e conseqüentemente o crescimento local e regional. Por outro lado, alguns proprietários que terão seus moveis atingidos pela construção do Complexo, demonstraram certo receio de não receberem as indenizações devidas, gerando desconfiança nesse processo burocrático de desapropriação, outro aspecto muito questionado é o fato de que os valores pagos pelas indenizações não sejam compatíveis com os valores dos bens perdidos. Pois não está em jogo apenas o valor do imóvel esse impasse, nesse caso

haverá uma mudança social, pois implicarão em mudanças na composição populacional das comunidades afetadas, podendo migrar para municípios vizinhos, para onde deverão ser relocadas.

O Governo do Estado do Ceará é responsável por essas medidas de desapropriação e reassentamento da população, sendo que o governo vem trabalhando, fazendo com que as desapropriações sejam justas, como também fazendo programas de comunicação social, para que essas comunidades sejam assistidas desde o processo de desapropriação ao reassentamento, para garantir uma melhor condução nesse processo, pode-se notar que há uma indefinição quanto a esse impacto, pois dependerá de como as negociações vão evoluir para que ambos entrem no bom senso e que as partes sejam beneficiadas.

Com isso as organizações têm investido nas prevenções como meio mais inteligente e viável para ter uma política ambiental eficiente, através de um sistema de gestão ambiental com aperfeiçoamento contínuo, sendo nas ações proativas as chances de ter um resultado bastante favorável.

O meio ambiente é de fundamental importância à existência humana, sendo assegurado e protegido para uso de todos, tendo total reconhecimento a um meio ambiente sadio como um prolongamento na qualidade de vida da população, de modo a garantir a sua preservação para todos, tornando uma extensão ao direito à vida, impondo ao Poder Público e à coletividade a responsabilidade pela proteção ambiental (BRASIL, 1988).

3 GESTÃO AMBIENTAL

Toda e qualquer transformação de um ambiente natural em um ambiente modificado pelo homem obviamente que causará alterações nas características dos meios, e por se tratar de um Complexo Industrial Portuário, muitas das modificações serão irreversíveis, tais como: a retirada da vegetação e mudanças no escoamento das águas superficiais. Para que tenhamos uma qualidade ambiental futura, dependerá de como essas modificações ocorrerão e, principalmente, das medidas mitigadoras que foram adotados para eliminar ou minimizar os impactos do complexo sobre o meio ambiente.

Pensando nisso, os projetos, de uma forma geral, devem observar os mais diversos instrumentos legais de gestão ambiental, no caso do CIPP, antes da implantação do empreendimento que possam causar danos ao meio ambiente, é necessário que seja feito o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e posterior o Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), detalhando os tipos de impactos ambientais, decorrentes das obras implantadas naquela região e também após as instalações do porto, pois em casos de danos negativos, deverá mostrar ações de prevenção a fim de evitar ou minimizar esses impactos, devendo ser submetidos a aprovação dos órgãos competentes estaduais (SEMACE) e do IBAMA, caso contrário o porto não poderá se instalar na área pleiteada, sendo necessário um novo Estudo de Impacto Ambiental (EIA) (CONAMA nº 001/86, art. 02, III).

A Lei Federal nº 6.938/81, dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, em seu art. 10º:

A construção, instalação, ampliação e funcionamento de estabelecimentos e atividades utilizadores de recursos ambientais, efetiva ou potencialmente poluidores ou capazes, sob qualquer forma, de causar degradação ambiental dependerão de prévio licenciamento ambiental. (Brasil, 2011 – [Redação dada pela Lei Complementar nº 140, de 2011](#)).

3.1. Licenciamento Ambiental

Para viabilizar o licenciamento ambiental, faz necessário o prévio Estudo de Impactos Ambientais e o Relatório de Impactos Ambientais, de modo a prover condições e medidas de controle ambiental.

O Sistema de Licenciamento Ambiental consiste nas seguintes modalidades de Licenças: **I – Licença Prévia (LP)** - é dada na fase preliminar do planejamento, aprovando sua localização e concepção; atestando a viabilidade ambiental e estabelecendo os requisitos básicos e condicionantes a serem atendidos nas próximas fases de sua implantação. **II – Licença de Instalações (LI)** - autoriza o início da instalação do empreendimento de acordo com as especificações constantes dos planos, programas e projetos executivos aprovados, incluindo as condições e medidas de controle ambiental. **III – Licença de Operação (LO)** – Deve ser solicitado antes de

o empreendimento entrar em operação, pois é ela que autoriza a operação da atividade / obra, após a verificação do efetivo cumprimento das exigências das licenças Previas e Licenças de Instalações (Lei Estadual nº 11.411/87 art. 11, Parágrafo 3º, Inciso I, II e III).

De acordo com a Agência Nacional de Transportes Aquaviários (ANTAQ), a atividade portuária é uma das que mais poluem o meio ambiente devido à complexidade operacional, pois justamente são instalados em locais de elevados valores ambientais, devido à diversidade de recursos naturais dos quais desfrutamos e ao mesmo tempo modificamos, gerando impactos ambientais que muitas vezes são irreparáveis.

Com o intuito de adquirir uma excelência em todo processo (Estrutural / Produtivo) dos portos do Brasil, foi idealizada em 1998 pelo Grupo Integração do Gerenciamento Costeiro (GI-GERCO) a Agenda Ambiental Portuária (AAP), tendo como foco a correlação dos ambientes costeiros e marítimos, conseqüentemente incorporando as diretrizes da Política Nacional do Meio Ambiente e da Política Nacional para os Recursos do Mar, além daquelas constantes no Plano do Gerenciamento Costeiro e nas convenções Internacionais pertinentes ao assunto, após aprovação da AAP, iniciou-se a união da atividade portuária com a preservação ambiental, dando subsídios as Autoridades Portuárias (CEARÁPORTOS) como executora, coordenadora e asseguradora dos compromissos da atividade portuária com o Meio Ambiente (ANTAQ).

3.2 ISO 14.0001 – Sistema de Gestão Ambiental

Segundo a ISO 14.001, Sistema de Gestão Ambiental (SGA) é:

[...] estrutura organizacional voltada para as tarefas de planejamento, implementação, operação, verificação, ações corretivas, preventivas e análise crítica de aspectos e impactos ambientais das atividades, produtos e serviços da organização. O SGA visa criar e manter condições para o cumprimento da política ambiental estabelecida e o gerenciamento dos aspectos ambientais (GIOVANNE MORAES, 2005, p33).

OBS: Da família ISO 14000, apenas a ISO 14.001 e a ISO 14.040 são passíveis de certificação, contudo o SGA busca padronizar todo o processo produtivo da organização, garantido que será respeitado todas as legislações vigentes.

NORMAS ISO 14.000

ISO 14.001	Sistema de Gestão Ambiental (SGA) – Especificações para implantação e guia
ISO 14.004	Sistema de Gestão Ambiental – Diretrizes gerais
ISO 14.010	Guias para Auditoria Ambiental – Diretrizes Gerais
ISO 14.011	Diretrizes para Auditoria Ambiental e Procedimentos para Auditoria
ISO 14.012	Diretrizes para Auditoria Ambiental – Critérios de Qualificação
ISO 14.020	Rotulagem Ambiental – Princípios Básicos
ISO 14.021	Rotulagem Ambiental – Termos e Definições
ISO 14.022	Rotulagem Ambiental – Simbologia para Rótulos
ISO 14.023	Rotulagem Ambiental – Testes e Metodologias de Verificação
ISO 14.024	Rotulagem Ambiental – Guia para Certificação com Base em Análise Multicriterial
ISO 14.031	Avaliação de Performance Ambiental
ISO 14.032	Avaliação de Performance Ambiental dos Sistemas de Operadores
ISO 14.040	Análise do Ciclo da Vida – Princípios Gerais
ISO 14.041	Análise do Ciclo da Vida – Princípios Inventário
ISO 14.042	Análise do Ciclo da Vida – Análise de Impactos
ISO 14.043	Análise do Ciclo da Vida – Migração dos Impactos

(DIAS, 2011. p. 105)

Naturalmente algumas atividades operacionais causam maior impacto ambiental se comparado a outras, por isso a importância de ter uma Gestão Ambiental eficaz e participativa, onde auxiliará nas decisões importantes durante todo o processo de planejamento e execução do porto, podendo estar inserida em ações de longo e curto prazo, pois a mesma promoverá correção nos problemas ambientais e sociais que afetam os objetivos a serem alcançados pelo porto, minimizando futuros impactos que antes não haviam sido considerados.

O Sistema de Gestão Ambiental (SGA) se coloca como um processo de fundamental importância, tanto para as atividades do Complexo Industrial Portuário do Pecém (CIPP) como para comunidades / sociedade, observando instrumentos legais de gestão ambiental, ou seja, não se ater ao fato de cumprir somente a legislação, mas com o objetivo principal de prevenir que algo nocivo aconteça ao meio ambiente, garantindo a segurança e qualidade em todo o processo estrutural e laboral do CIPP, ratificando que a legislação é uma forte aliada na preservação do meio ambiente e só assim poderá alcançar um desenvolvimento sustentável, pois ao invés de serem realizadas medidas corretivas, passaram atuar de forma preventiva na origem do problema se antecipando ao risco de forma a amenizar o impacto ou até mesmo evitá-lo (DIAS, 2011, p. 102 e 103).

3.3 ISO 9001 – Gestão da Qualidade

De modo geral, a Gestão da Qualidade, de acordo com (FIGUERA; RAMALHO, 2012), estabelece estratégias estruturais dos processos produtivos da empresa de modo a garantir uma melhoria contínua, e que essas ações sejam realizadas de forma consistente e que influenciem diretamente nas atividades de planejamento, controle e melhoria, fazendo com que não haja gargalos em qualquer etapa da Organização.

A NBR ISO 9001/2008 é um conjunto de procedimentos que, se forem bem executados, darão mais confiança e credibilidade do que empresas é capaz de fornecer regularmente produtos e serviços que: Atendem as necessidades e expectativas dos clientes e estão em conformidade com as leis e regulamentos aplicáveis, o Sistema de Gestão da Qualidade, permite dirigir e controlar uma organização no que se refere à qualidade (FIGUERA; RAMALHO, 2012).

Quando falamos em Gestão da Qualidade vem em mente a melhoria contínua, ou seja, é necessário o aperfeiçoamento das práticas organizacionais, onde toda oportunidade de melhoria deve ser registrada, avaliada e, se viável, colocar em prática. Não podemos confundir melhoria contínua com ações corretivas, onde as medidas precisam ser obrigatoriamente implementadas para eliminar ou minimizar os efeitos negativos nos resultados dos negócios, nem tão pouco confundir com ações preventivas, cujas decisões são tomadas com bases em dados estatísticos ou de tendência que

sugerem a eliminar possíveis causas negativas nas atividades ou negócio das organizações, porém o conjunto das ações corretivas e preventivas faz parte do processo de melhoria contínua, contudo não pode se limitar a buscar informações apenas dessa fonte (FIGUERA; RAMALHO, 2012, p. 139).

3.4. ISO 16.001 – Responsabilidade Social

A norma brasileira NBR 16001 (2004) da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas define como responsabilidade social:

A relação ética e transparente da organização com todos os públicos com os quais se relaciona e pelo estabelecimento de metas compatíveis com o desenvolvimento sustentável da sociedade, preservando recursos ambientais e culturais para gerações futuras, respeitando a diversidade e promovendo a redução das desigualdades sociais.

Com a criação da Constituição de 1888, as empresas passaram a adotar uma postura socialmente responsável, o fazem através da obediência a leis e normas éticas, tratamento justo aos empregados, cuidado com o meio ambiente e contribuições para ações sociais. Hoje, muitos executivos já têm a consciência de que só terá um desenvolvimento sustentável de longo prazo com ações de responsabilidade social, fazendo com que a haja uma melhoria na qualidade de vida da comunidade em que a organização está inserida, no caso do CIPP a região a ser beneficiada por essas ações é a do São Gonçalo do Amarante, levando também a uma maior lucratividade, tendo como ideia a conservação ambiental para gerações futuras, limitando o uso de recursos não renováveis e, enfatizando o desenvolvimento de uma cultura de maior aproveitamento e reciclagem (ALBUQUERQUE, 2012, p. 132).

Segundo José Lima (2009) com a prática do modelo empresa-cidadã a organização poderá possuir ganhos substanciais, conforme a seguir:

- aumento da autoestima de todos os participantes;
- melhoria da satisfação e motivação dos funcionários;
- melhoria do clima organizacional;
- valor agrado à sua imagem;

- desenvolvimento de lideranças mais conscientes e socialmente responsáveis;
- reconhecimento e orgulho pela participação em projetos sociais.

O mercado tem exigido cada vez mais das empresas quando o assunto é responsabilidade social, pois nota-se que o processo é um conjunto de ações que visam o princípio ético que norteiam sua gestão pela forma como tratam seus colaboradores e o meio ambiente e, sobretudo por sua atuação social.

4 ALTERNATIVAS ECOLOGICAMENTE CORRETAS

Para que o CIPP possa ser operado com sustentabilidade, o Estudo de Impactos Ambientais propõe uma série de ações para diminuir e compensar as alterações negativas e enfatizar as positivas. Essas ações são planos, programas e projetos ambientais a serem colocados em práticas nas atividades desenvolvidas no porto (INESP, 2013).

4.1 Energia maremotriz

Existem diversas maneiras de se aproveitar a energia proveniente dos oceanos. Assim como a que se origina dos ventos e do sol, a energia vinda das águas dos oceanos – por meio da energia térmica e da energia contida no fluxo das marés, nas correntes marítimas e nas ondas – é classificada como limpa e autossustentável.



Figura 5 - Energia Maremotriz

Fonte: O GLOBO

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (MMA), energia maremotriz é:

Uma forma de produção de energia proveniente da movimentação das águas dos oceanos, por meio da utilização da energia contida no movimento de massas de água devido às marés. Dois tipos de energia maremotriz podem ser obtidas: energia cinética das correntes devido às marés; e energia potencial pela diferença de altura entre as marés alta e baixa. (<http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-maremotriz>)

A energia maremotriz, conhecida também como energia das marés, é um projeto que foi desenvolvido pelo Instituto Alberto Luiz Coimbra de Pós-Graduação e Pesquisa em engenharia (COPPE), este vinculado a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), por considerarem o Complexo Industrial Portuário do Pecém com bom potencial para produzir essa energia, por se tratar de um porto offshore, onde há uma profundidade de 17 metros fazendo com que haja uma grande variação nas alturas das ondas, segundo a COPPE/UFRJ, esse projeto é baseado no princípio de armazenamento de água sob alta pressão numa câmara hiperbárica, obtida pelo bombeamento realizado pelas ondas, onde pressiona um mecanismo que, por sua vez comprime o ar, por fim, a energia cinética do movimento das ondas move uma turbina ligada a um gerador, transformando energia mecânica desta turbina em energia elétrica.

Segundo a COOPE/UFRJ (2006), as energias provenientes das ondas do mar são estimadas em aproximadamente cerca de 10 terawatts, equivalente ao consumo de energia elétrica do planeta. Porém vale ressaltar que temos que levar em consideração algumas restrições existentes nos oceanos, como: regiões turísticas e de lazer, rotas de navegação, áreas de preservação ambiental, mesmo assim, considerando um aproveitamento de 10% de toda energia contida nas ondas do mar, é possível ter cerca de 1000 Gigawatts em relação à matriz energética mundial.

Conforme o planeta COPPE/UFRJ, o funcionamento da tecnologia maremotriz se dá da seguinte forma:

Sistema maremotriz do porto do Pecém, o arranjo dos equipamentos que compõem a usina. A letra **A** representa o flutuador, **B** o

braço horizontal de articulação, **C** a bomba hidráulica de movimento alternativo, **D** a plataforma de sustentação e fixação dos equipamentos, **E** a câmara hiperbárica, **F** a válvula reguladora de vazão, **G** a turbina hidráulica, e a letra **H**, representa o gerador elétrico. Através da ação das ondas, flutuadores (**A**) fixados em estruturas horizontais articuladas se movimentam atuando como braços de alavanca. Esses braços de alavanca (**B**), numa certa relação, multiplicam as forças oriundas do flutuador para acionar bombas hidráulicas (**C**) de movimentos alternados. Estas bombas aspiram e comprimem o fluido durante a movimentação dos flutuadores para abastecer e manter elevada a pressão da câmara hiperbárica (**E**). A câmara hiperbárica é previamente pressurizada contendo água e gás nitrogênio em volume fixo e permanente, caracterizando um acumulador hidropneumático. A vazão de água, que abastece a câmara hiperbárica, é então liberada na forma de jato, para acionar uma turbina tipo Pelton (**G**) numa vazão igual ou menor àquela enviada pelas bombas, através de uma válvula controladora de vazão (**F**). A rotação obtida no eixo da turbina é transmitida a um gerador elétrico (**H**) para conversão de energia mecânica em eletricidade.

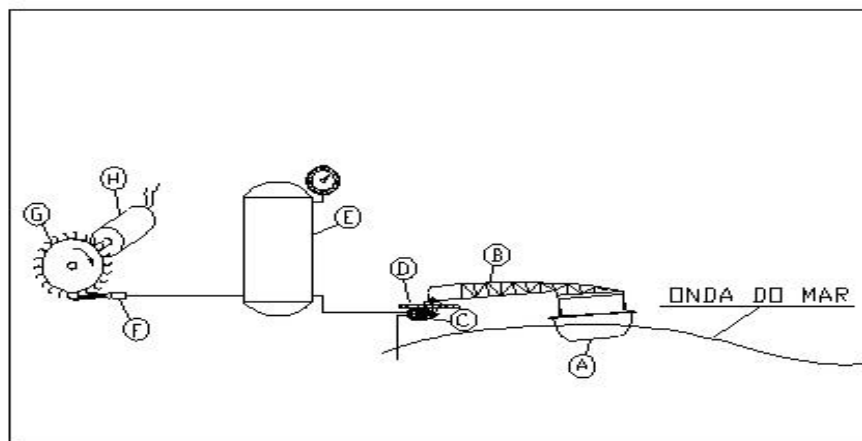


Figura 6 - Esquema do sistema energético do Porto do Pecém – Maremotriz

Fonte: Planeta COPPE/UFRJ, 2006

Com tudo, devem ser levados em consideração, os possíveis impactos ambientais ligados à construção das usinas, além da necessidade de realizar um estudo da viabilidade econômica do sistema a ser implantado (COPPE/UFRJ - 2004).

O CIPP é um porto *off-shore*, ou seja, quando o porto em seu perímetro não tem seus componentes de proteção fixados na própria costa, sendo necessário uma ponte vazada de acesso para que os sedimentos passem – a fim de evitar o acúmulo de areia, formado pela água e vento, e por manter uma certa distância da costa, o mar apresenta uma profundidade de 17 metros, o que torna com grande potencial de produzir energia vindas do mar (Antaq). Conforme o planeta COOPE (2009), quanto mais longe da costa e maior for a profundidade, a energia a ser produzida pelas águas profundas é de três a oito vezes maior que existente em águas rasas, próximas à costa.

Considerando os fatores positivos e negativos, é possível observar que, quanto aos impactos ambientais gerados por essa tecnologia é devido a sua implantação, pois é necessário uma estrutura *off-shore* para que haja maior aproveitamento das energia vindas do mar, pois os riscos ambientais durante a sua operação são mínimos, haja visto que apenas que os flutuadores “braços” entram em contato com o mar, entretanto, as vantagens na utilização da energia das marés e das ondas são altamente superiores se comparados aos efeitos negativos citados anteriormente, pois vejamos: as energias provenientes do mar têm a sua qualidade de ser renovável e limpa, ou seja, uma vez que na transformação de energia não produz poluentes derivados na fase operacional, garantindo que seja aproveitado o máximo dos recursos naturais sem que seja produzido poluentes ao meio ambiente.

4.2. Estação ecológica do Pecém

A Estação Ecológica do Pecém é administrada pela SEMACE – Superintendência Estadual do Meio Ambiente, que está localizado nos municípios de São Gonçalo do Amarante e Caucaia, tendo como objetivo principal a preservação da natureza e a realização de pesquisas, a fim de proporcionar o equilíbrio ecológico do ecossistema de dunas, móveis e afadistadas que compõem às áreas próximas à construção do Complexo Industrial Portuário do Pecém – CIPP. (SEMACE, 2010. semace.ce.gov.br)

Ainda em caso de uso de imagens de Unidade de Conservação com finalidade comercial, deve ser cobrado conforme estabelecido em ato administrativo pelo órgão executor, porém, quando a finalidade do uso de imagem da unidade de conservação for

preponderantemente científica, educativa ou cultural, o uso será gratuito, conforme decreto 4340/2002, art. 27.

De acordo com a Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, art. 9 § 4, inciso I, II e III, a Unidade de Conservação só poderá ser permitida a alteração no caso de:

I – Medidas que visem à restauração de ecossistemas modificados;

II – manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;

III – coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas.

Já existem inovações que são essenciais para a sustentabilidade do Complexo Industrial Portuário do Pecém – CIPP e que demonstram os desafios e as possibilidades de mudanças conceituais e de avanços tecnológicos na área da gestão ambiental portuária. Exemplos de tais inovações, ou ecoinovações, abrangem os contêineres, as energias maremotriz, Estação Ecológica do Pecém, Energia Eólica e os navios que os transportam, evidenciando as inter-relações deles com dois grandes problemas mundiais, o desflorestamento de florestas tropicais e o efeito estufa.



Figura 7 - Estação Ecológica do Pecém

FONTE: SEMACE, 2010

4.3 Ecocontêineres

A demanda por contêineres tem aumentado cerca de 11,5% ao ano, de forma que o consumo de madeira, utilizada para a construção dos seus pisos, é cada vez maior (KITZMANN E ASMUS, 2006). Segundo a lei 6.299 de 1975 define que Contêiner é

um recipiente de grandes dimensões, destinado ao acondicionamento e transporte de cargas em navios, trens etc.

Em razão das maiorias das indústrias de contêineres usarem a madeira oriunda da Ásia, mas conhecida como *apitong*, leva em média 60 anos para chegar ao ponto ideal de qualidade e resistência e está cada vez mais rara, com isso as demandas vem diminuindo em virtude da escassez da matéria-prima e por restrições ao corte, obrigando aos fabricantes de contêineres a procurarem alternativas que sejam economicamente mais viáveis e que não agredem ao meio ambiente, para que se torne um diferencial no mercado global (KITZMANN; ASMUS, 2006).

Com essa obrigação de ter que procurar uma alternativa para substituir a madeira, após alguns anos de pesquisa, verificou-se que o bambu, que alcança o tamanho ideal numa média de 4 a 5 anos, podendo ser cultivado e também com grande capacidade de regeneração. Uma das vantagens do piso feito com bambu, é o tempo que leva para atingir o tamanho ideal, conforme mencionado anteriormente, além de ter características de resistências à umidade e infestação de insetos, com tempo de vida útil entre 10 a 12 anos e com um custo de 5% menor se comparado com a madeira asiática, diante dessas pesquisas realizadas, pode-se dizer que os ecocontêineres, já mostram indícios de ser tornar uma enorme possibilidade de alternativas ambientais sustentáveis para o setor marítimo e portuário (KITZMANN; ASMUS, 2006).

O cuidado maior em relação ao bambu é na hora da extração e na fabricação do compensado, devendo-se tomar cuidado para causar impactos ambientais, pois nem todas as tecnologias inovadoras serão sustentáveis, mas que muitas delas tendem a ser verdadeiramente sustentáveis, só assim pode se constituir uma alternativa tecnológica e ecologicamente sustentável, fazendo com que sejam minimizados os impactos sobre o meio ambiente (KITZMANN; ASMUS, 2006).

4.4 Energia eólica

Conforme o Ministério do Meio Ambiente, diz que Energia Eólica é

[...] produzida a partir da força dos ventos – é abundante, renovável, limpa e disponível em muitos lugares. Essa energia é gerada por meio

de aerogeradores, nas quais a força do vento é captada por hélices ligadas a uma turbina que aciona um gerador elétrico. A quantidade de energia transferida é função da densidade do ar, da área coberta pela rotação das pás (hélices) e da velocidade do vento (www.mma.gov.br).

De acordo com a Organização Mundial de Meteorologia, para que seja viável a utilização dessa tecnologia, é necessário sua densidade seja maior ou igual 500 w/m², a uma altura de 50 metros, que requer uma velocidade mínima de 7 a 8 m/s. Vale ressaltar que em apenas 13% da superfície terrestre apresenta velocidade média de 7 m/s, a uma altura de 50 m, podendo variar entre regiões e continentes, chegando a 32% na Europa Ocidental.

Segundo a ANAEEEL, o potencial da energia eólica no Brasil é mais intenso de junho a dezembro, com o desenvolvimento dessa tecnologia, o Brasil vem aumentando sua produção, trazendo diversos benefícios ao meio ambiente, pois já há uma redução considerada na emissão de gases de efeito estufa, além da criação de empregos.

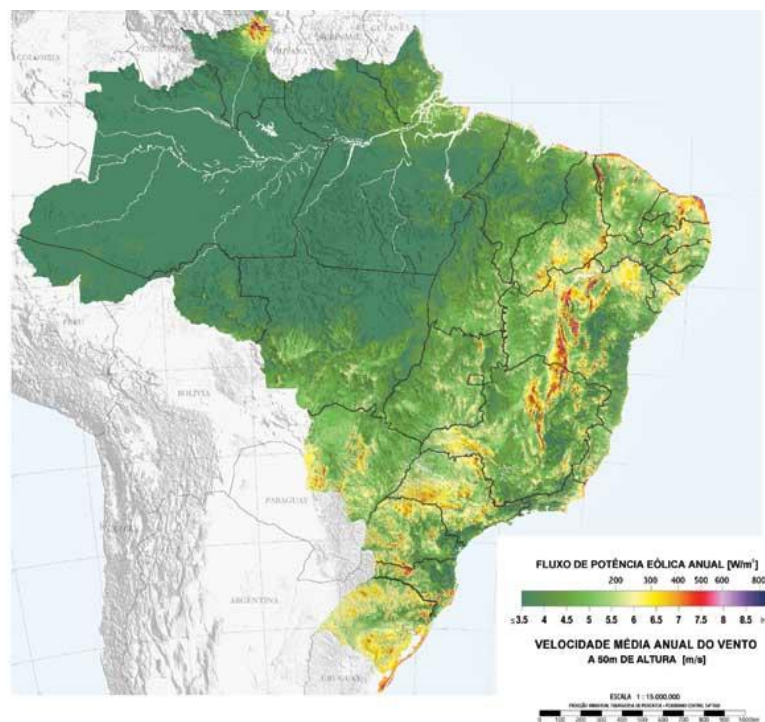


Figura 8 - Velocidade média anual do vento a 50m de altura

Fonte: ANAEEEL, 2012

Podemos observar que na figura anterior, que o Nordeste tem sua localização privilegiada, e que atende os requisitos para se tornar viável sua produção, pois se trata

de uma zona costeira – áreas de praia, normalmente com larga faixa de areia, onde o vento incide predominantemente no sentido mar-terra, no Ceará, mas precisamente no município de São Gonçalo do Amarante, foi construída a Central Eólica de Taíba, com capacidade de produzir 5 MW de potência, foi a primeira a atuar como produtor independente no País. Em operação desde 1999, a central é composta por 10 turbinas de 500 KW, geradores assíncronos, rotores de 40 m de diâmetro e torre de 45m de altura.



- Aspectos ambientais

Um dos aspectos ambientais a ser levado em consideração é quanto a localização dos parques eólicos em áreas situadas em rotas de migração de aves. Por isso faz-se necessário um estudo ambiental prévio, pois não basta ter apenas ventos consideráveis, pois tem a questão ambiental. Ao analisar os estudos sobre os impactos na fauna a ser implantado o sistema, observa-se que parques eólicos podem trazer impactos negativos para algumas espécies. Entretanto, estes impactos podem ser reduzidos a um nível tolerável por meio do planejamento do futuro da geração eólica, considerando aspectos de conservação da natureza como

[...] evitar a instalação de parques eólicos em áreas importantes de hábitat; evitar áreas de corredor de migração; adotar arranjo adequado das turbinas no parque eólico; usar torres de tipos apropriados (tubulares); e utilizar sistemas de transmissão subterrâneos (MMA, 2014).

O ruído é outro fator que merece ser mencionado, devido não só à perturbação que causa aos habitantes das áreas onde se localizam os empreendimentos eólicos, como à alteração em toda estrutura ambiental como, por exemplo, a sua interferência no processo reprodutivo das tartarugas.

Uma das grandes vantagens é o nível baixo de emissão de CO₂, que contribui bastante com o meio ambiente, fazendo com que haja uma diminuição significativa na emissão de gases efeito estufa, fazendo com que expanda o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo, entre os países, a fim de alcançar metas na redução de poluentes. Hoje a tecnologia que emite menos CO₂ que a energia eólica, são as grandes Hidrelétricas, porém a área afetada, onde a decomposição da vegetação submersa nos grandes reservatórios produz uma quantidade significativa de metano, que comparado com o CO₂, registra um potencial de aquecimento 50 vezes maior (Ministério do Meio Ambiente).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A localização do Terminal Portuário do Pecém, próximo ao núcleo urbano do distrito de Pecém, em São Gonçalo do Amarante/CE, ao mesmo tempo em que facilita o apoio infraestrutural e de serviços para as pessoas que ali trabalham, sinaliza também a necessidade de cuidados especiais em toda a sua operação, especialmente com relação à questão ambiental. O Terminal Portuário do Pecém vem implementando uma série de medidas, visando a alcançar a sustentabilidade ambiental na área do terminal e entorno, de acordo com a legislação vigente, desde a época da sua implantação. Verificou-se um incremento das ações de melhoria da qualidade ambiental no terminal, desde a época da sua implantação, no que diz respeito ao licenciamento e a implantação de programas e projetos de controle e monitoramento ambiental e o fortalecimento de parcerias. Para a melhor eficiência da gestão ambiental no terminal faz-se necessário à continuidade das ações desenvolvidas até o momento o que torna imprescindível para a melhoria contínua do Sistema de Gestão Ambiental do Terminal.

REFERÊNCIAS

<http://www.cearaportos.ce.gov.br/index.php/institucional/apresentacao>. Acesso em 28 fev. 2015.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l6938.htm. Acesso em: 6 mar. 2015.

<http://www.portosdobrasil.gov.br/assuntos-1/pnpl/arquivos/planos-mestres-versao-completa/porto-do-pecem.pdf>. Acesso em: 7 mar. 2015.

DIAS. *Gestão Ambiental: Responsabilidade Social e Sustentabilidade*. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2011

CARPINETTI. *Gestão da Qualidade: Conceitos e Técnicas*. 2ª ed. São Paulo: Editora Atlas, 2012.

FIGUEIRA; RAMALHO. *NBR ISSO 9001:2008: guia Brasileiro para interpretação e aplicação*. São Paulo: Editora Atlas, 2012.

BARBOSA FILHO. *Segurança do Trabalho & Gestão Ambiental*. 4ª ed. São Paulo: Editora Atlas. 2011.

http://licenciamento.ibama.gov.br/Outras%20Atividades/Complexo%20Industrial%20de%20Pecem%20CE/EIA-RIMA/VOL.%20I%20-%20EIA/Tomo%20A/04_Planos%20e%20Projetos%20Co-localizados.pdf. Acesso em: 13 maio 2015.

http://www.al.ce.gov.br/phocadownload/Cenario_Porto_do_Pecem_15-02-13.pdf. Acesso em: 28 mar. 2015.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicaocompilado.htm. Acesso em: 1 abr. 2015.

http://www.senado.gov.br/legislacao/const/con1988/CON1988_05.10.1988/art_225_.sh tmArt. 225 Meio Ambiente. Acesso em: 1 abr. 2015.

<http://www.semace.ce.gov.br/wp-content/uploads/2012/06/Publica%C3%A7%C3%A3o_RIMA.pdf> Acesso em: 8. abr. 2015.

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9966.htm. Acesso em: 12 abr. 2015.

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res86/res0186.html>. Acesso em: 15 abr. 2015.

http://www.repositorio.ufc.br/ri/bitstream/riufc/9335/1/2003_eve_fsbmota_proposta.pdf
Acesso em: 20 abr. 2015.

<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res96/res0296.html>. Acesso em: 1 maio 2015.

<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=646>. Acesso em: 13 maio 2015.

<http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/energia-maremotriz>. Acesso em: 20 maio 2015.

Geração de Energia Elétrica pelas Ondas do Mar (2006). Disponível em:

<<http://www.planeta.coppe.ufrj.br/artigo.php?artigo=833>>. Acesso em: 30 maio 2015.

KITZMANN; ASMUS. *Gestão Ambiental Portuária: desafios e possibilidades*. Rio de Janeiro, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/rap/v40n6/06.pdf>. Acesso em: 2 jun. 2015.