



## **Proposta de Planejamento do Estudo de Impacto Ambiental Integrado à Metodologia de Auxílio Multicritério à Decisão para a Implantação de um Porto Marítimo**

**Julio Cesar Ferreira dos Passos**  
(Universidade Estadual de Campinas)

**Maria Lucia Galves**  
(Universidade Estadual de Campinas)

**Peter William Schechtel Skrabe**  
(Universidade Estadual de Campinas)

**Luis Antonio Camargo Quartarolli**  
(Universidade Estadual de Campinas)

### **Resumo**

A construção e operação de um porto marítimo constituem-se de várias etapas, atividades e processos dotados de alta complexidade, pois envolvem diversos atores com objetivos diversificados e, muitas vezes, divergentes. Além destas características, a implantação de um novo porto gera impactos ambientais significativos no meio onde está inserido, e a busca por alternativas que reduzam tais impactos, bem como elevar a sustentabilidade do porto, é uma busca constante pelos facilitadores do processo. A análise dos impactos ambientais é um importante processo de gestão para as organizações, pois, além de promover a preservação do meio ambiente gerando operações sustentáveis para ela própria, também beneficia os clientes que utilizam os serviços portuários. Diante disso, o principal objetivo deste artigo é o de propor o uso dos conceitos e etapas de planejamento do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) atrelado à metodologia de auxílio multicritério para auxiliar os gestores no processo de instalação de um porto marítimo no litoral sul de São Paulo. A organização de uma hierarquia das questões relevantes e o estabelecimento dos principais indicadores de impactos ambientais também se fazem oportunas ao final deste material, além de uma conclusão avaliando pontos relevantes e principais dificuldades levantadas pelo grupo de trabalho.

**Palavras-chave:** Construção; Operação; Análise Ambiental; Portos; Impactos.

### **1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA**

Nas operações de importação e exportação de diversos produtos, o transporte marítimo possui a maior representatividade dentre os utilizados. Segundo VIEIRA (2013, p.12) estima-se que 80% das importações e exportações de produtos no mundo são realizadas pelo modal marítimo. Para que estas operações marítimas obtenham êxito, as nações fazem uso de portos marítimos. Estes por sua vez, são sistemas dotados de alta complexidade e dinâmica operacional, exigindo uma gestão moderna e eficiente que controle a maior parte das variáveis envolvidas. No que tange ao escoamento das cargas, o porto detém relacionamento com empresas de movimentação e transportes. A complexidade na administração portuária pode ser notada e descrita pelo número de atores atuantes em suas operações. Geralmente, um porto marítimo possui relação direta com o Estado, até por sua



responsabilidade na regulamentação e administração sobre os processos de importação e exportação. Com relação às cidades onde o porto está instalado, seu relacionamento impacta o desenvolvimento destas sob os aspectos positivos e negativos à população. E por último, mas não menos importante, os portos tem relação direta com o meio ambiente onde estão inseridos, sendo que se pode alterar drasticamente a fauna e flora do local. É válido ressaltar que os portos marítimos vêm sofrendo pressões de diversos atores interessados de maneira a elevar a produtividade, reduzir custos e por fim, alavancar o crescimento econômico do país. Nos dias atuais, quando se refere ao assunto "avaliação de impacto ambiental" encontram-se diferentes sentidos. Aponta para diferentes metodologias, procedimentos e ferramentas aplicadas pelos atores e decisores bem como empresas privadas nos campos de projeto, planejamento e gestão ambiental e sempre utilizado para descrever os impactos ambientais positivos e negativos decorrentes de projetos de engenharia, de obras ou atividades humanas quaisquer, incluindo tanto os impactos causados pelos processos produtivos quanto pelo produto gerados. Pode-se dizer também que é empregado para descrever detalhadamente os impactos que podem ser gerados por um empreendimento a ser implantado, assim como para designar o estudo dos impactos que ocorreram no passado ou estão ocorrendo no presente em consequência de determinado empreendimento instalado bem como o conjunto de ações homem junto ao meio ambiente.

## **2 OBJETIVO**

Dentro desta análise, objetivo deste artigo é o de propor o uso dos conceitos e etapas de planejamento do Estudo de Impacto Ambiental (EIA) atrelado à metodologia de auxílio multicritério para auxiliar os gestores no processo de instalação de portos marítimos.

## **3 METODOLOGIA**

A metodologia utilizada para realização deste trabalho esta baseada nas etapas de planejamento de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA) organizados da seguinte forma:

- Etapas de Planejamento de um Estudo de Impacto Ambiental (EIA).
  - Caracterização das Alternativas ao Empreendimento, onde se contemplou as etapas de implantação (construção) e operação do porto marítimo em Peruíbe;
  - Caracterização Preliminar do Ambiente, com a análise dos meios físico, biótico e socioeconômico da região de Peruíbe;
  - Identificação Preliminar dos Impactos Ambientais, onde se avaliou os potenciais impactos por ator e etapas diante do empreendimento em estudo;
  - Identificação das Questões Relevantes, a qual contempla a hierarquia das mesmas diante das respectivas etapas do empreendimento.

Além da metodologia para a construção de um EIA, foi utilizada a Auxílio Multicritério à Decisão, adotada como ferramenta para assessorar na escolha entre concepções, com o objetivo auxiliar na tomada de decisões considerando, segundo Roy (1993) *apud* Romani et. al. (2012), as percepções dos atores e suas convicções em um determinado contexto decisório. Neste trabalho, sua aplicação se deu na identificação das questões relevantes e definição dos indicadores ambientais.



- Auxílio Multicritério à Decisão
  - Avaliação dos Atores seleção do Decisor diante de suas ponderações;
  - Mapeamento e estruturação de questões relevantes inerentes ao empreendimento;
  - Identificação e definição dos indicadores ambientais conforme potenciais impactos.

Por tratar-se de um cenário complexo para a tomada de decisão envolvendo vários atores e variáveis, a construção e operação de um porto marítimo requer ferramenta que contemple dimensões múltiplas de análise do meio. Considera-se que problemas complexos com dimensões múltiplas precisam ser tratados por meio de uma análise multicritério (Galves e Bouyssou, 2005).

Adicionalmente, os autores Belton e Stewart (2002) definem o modelo de auxílio multicritério à decisão como uma abordagem construtivista da seguinte forma: Não se trata de prescrever como as decisões “deveriam” ser tomadas nem de descrever como as decisões são tomadas na ausência de um suporte formal (Belton e Stewart, 2002).

É importante frisar alguns pontos da abordagem construtivista:

- O decisor é auxiliado a estabelecer uma representação do problema e a construir o modelo, a partir de perguntas relacionadas às suas preferências.
- Trata-se de um processo de aprendizado para a equipe envolvida.
- Reconhece a importância dos aspectos subjetivos no processo de decisão: valores, objetivos, preconceitos, cultura e intuição do decisor (Ensslin et al., 2001).
- Analogia: projetista tentando desenvolver um novo produto com seu cliente.

Finalmente será realizada uma revisão bibliográfica dos conceitos de gestão ambiental presentes nas bibliografias.

## **4 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **GESTÃO AMBIENTAL**

Com relação à gestão ambiental, temos segundo o autor Sanchez (2004),

A gestão ambiental utiliza vários termos do linguajar comum. Ao contrário do que ocorre em diversos ramos da Ciência, que desenvolveram terminologia própria, palavras como impacto, avaliação e mesmo a palavra ambiente ou o termo meio-ambiente não foram cunhadas propositadamente para expressar algum conceito preciso, mas foram apropriadas do vernáculo. Por essa razão é preciso definir com a maior clareza possível o que se entende por expressões como "impacto ambiental" e degradação ambiental, entre outras.

Sob a diferença entre impacto ambiental e poluição, o autor acrescenta que:

Sob um ponto de vista de evolução do entendimento da problemática da degradação ambiental, é interessante verificar a diferença conceitual entre impacto ambiental e poluição. A partir da década de 1950, a palavra poluição começou a ser difundida, primeiro no meio acadêmico e em seguida pela



imprensa, até ser incorporada a toda uma série de leis que estabeleceram condições e limites para a emissão e a presença nos diversos compartimentos ambientais de uma série de substâncias nocivas chamadas de poluentes. Durante algum tempo, a idéia de poluição dominou o debate sobre temas ambientais, mas a complexidade dos problemas de meio ambiente mostrou que este conceito era insuficiente para dar conta de um sem-número de situações. Foi quando se consolidou a idéia de impacto ambiental, ao longo dos anos de 1970.

O conceito de ambiente aceita muitos termos e nomenclaturas dentro da bibliografia o que pode gerar algumas interpretações dúbias na leitura de artigos, notícias e livros da area, principalmente na mídia.

#### **a. AMBIENTE**

O termo ambiente aqui explorado irá considerar tanto a natureza composta por flora e fauna, quanto pela sociedade englobando as pessoas que nele estão inseridos desenvolvendo suas atividades econômicas.

Segundo Sanchez (2004),

O entendimento amplo ou restrito deste conceito determina o alcance de políticas públicas, de ações empresariais e de iniciativas da sociedade civil. No campo da avaliação de impacto ambiental, define a abrangência dos estudos ambientais, das medidas mitigadoras ou compensatórias, dos planos e programas de gestão ambiental.

Assim busca-se considerar na metodologia de auxilio multicritério a decisão e nos estudos de impacto ambiental os ambientes que contemplem a natureza (fauna e flora) quanto a sociedade nela inserida.

#### **b. ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA)**

Segundo Sanchez (2004), o objetivo principal do Estudo de Impacto Ambiental – EIA é a determinação da extensão e da intensidade dos impactos ambientais que o empreendimento poderá causar, propondo alternativas tecnológicas e locais que melhor favorecem à viabilidade ambiental do empreendimento, minimizando ou eliminando os seus impactos negativos.

### **5 CARACTERIZAÇÃO DO PROCESSO DECISÓRIO**

Esta etapa estabelece e define a análise do contexto de decisão e a identificação dos objetivos fundamentais dos atores. Ou seja, o contexto de decisão e os objetivos fundamentais conferem forma e conteúdo à estrutura de decisão (KEENEY, 1992).

#### **a. NÍVEL DE DECISÃO**

A implantação do porto marítimo é interpretada como uma situação de oportunidade de ampliação da capacidade portuária nacional. Assim, este trabalho consiste em analisar os impactos ambientais para construção e operação de um porto marítimo no litoral sul do estado de São Paulo, mais especificamente em Peruíbe e caracteriza-se no nível de decisão de um Projeto.

#### **b. LIMITE TEMPORAL DO ESTUDO**



Em termos de limite temporal para a construção e operação de um porto marítimo deste porte estima-se de 15 a 20 anos (Englobando Construção e Início de Operação).

### c. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO – MAPA DE LOCALIZAÇÃO E DEMARCAÇÃO DO EMPREENDIMENTO

A delimitação da área de estudo tem seu limite geográfico aplicado ao município de Peruíbe, no estado de São Paulo. Os tópicos abaixo e a figura 1 demonstram maiores informações da área de estudo.

- A 70 km de Santos - SP, no centro da região econômica do Brasil,
- Área de 1.950 hectares e uma costa de 4 km de extensão.
- Profundidade de 18,5 metros de calado.



Figura 1: Demarcação da área de estudo. Fonte: os autores, 2016.

Porto de Peruíbe será capaz de receber graneleiros do tipo *capesize*, assim como a última geração de navios supercontêineiros, se beneficiando de menores custos e maior produtividade.

Acrescenta-se que a Estância Balneária de Peruíbe está inserida na Região Metropolitana da Baixada Santista, no Estado de São Paulo. Faz parte da Região Administrativa e de Governo de Santos que, também, abrange os municípios de: Bertioga; Santos; São Vicente; Cubatão; Praia Grande; Mongaguá e Itanhaém, sendo que destes, Peruíbe é o que se encontra mais ao sul, fazendo divisa com a região do Vale do Ribeira. Os limites do município são: ao norte, com município de Itanhaém; a leste, com o Oceano Atlântico; ao sul, com o município de Iguape; a oeste, com o município de Itariri; e a oeste com o município de Pedro de Toledo.

Vale ressaltar que o empreendimento está localizado em um local atualmente não desenvolvido a noroeste de Peruíbe. O local tem uma área total de, aproximadamente, 2.400 hectares, apresentando cerca de 03 (três) quilômetros de frente para o Oceano Atlântico. A estrada de acesso principal é a Rodovia Pedro Taques (SP-055), incluindo, também, a Estrada de Ferro Sorocabana (ramal Santos - Juquiá), que se encontra desativada.

A costa situada à frente do empreendimento é representada por uma praia rasa e plano-arenosa, que continua por vários quilômetros em cada lado da área e é exposta a ondas oceânicas do leste para o sul. A região adjacente ao sul, em



Peruíbe, foi fracionada para moradias recreativas e residenciais e, ao norte, embora também subdividida, é muito menos povoada.

Finalmente, constata-se que o local é bastante plano e, em geral, está em seu estado natural. Além da extração de areia ocorrida na área, a terra permaneceu sem uso por anos. O offshore do solo oceânico inclina-se suavemente e em geral, é plano, exceto por alguns locais onde existem alguns afloramentos rochosos, sendo que alguns desses elevam-se acima do nível do mar formando pequenas ilhas.

Já com relação aos acessos temos que o acesso rodoviário ao local será feito através de um novo “trevo” a partir da Rodovia SP 055, que bifurcará para o local, ligando Santos ao sul do Brasil, possibilitando, também, excelente alternativa de acesso a São Paulo. O acesso ferroviário será a partir da estrada de ferro atualmente desativada com direito preferencial de passagem. O acesso hidroviário se dará pela conformação de um canal de acesso ligando as rotas de navegação às instalações offshore.

#### **d. CARACTERIZAÇÃO PRELIMINAR DO AMBIENTE**

Neste item são elencadas as características ambientais mais evidentes, agrupadas em meio físico, meio biótico e meio sócio econômico.

##### **i. MEIO FÍSICO**

Entende-se por meio físico a avaliação ambiental de relevo e solos, recursos hídricos superficiais e subterrâneos e qualidade do ar.

- Climatologia e Meteorologia: O clima de Peruíbe é o subtropical úmido, com temperatura média de 30 °C, sendo que no inverno a temperatura média é de 14 °C.
- Qualidade do Ar: A qualidade do ar na cidade é boa, apresentando-se dentro dos padrões primários de qualidade, estabelecidos pelo CONAMA.
- Geologia e Geomorfologia: No perímetro urbano é de característica plana. De maneira geral, pode-se dizer que os solos são mais rasos na região da escarpa e profundos na planície litorânea.
- Recursos Minerais: Há registros de Jazidas Minerais.
- Recursos Hídricos Superficiais: Há composto por rios, lagos e cachoeiras. A região apresenta alguns trechos alagadiços e também uma faixa de manguezal.

Pode-se acrescentar que a topografia de Peruíbe no perímetro urbano é de característica plana, abrangendo o centro da cidade e o interior, no sentido leste. De uma maneira geral a região apresenta alguns trechos alagadiços e também uma faixa de manguezal que, em pequena escala, acompanha as margens dos rios. Há, ainda, uma topografia acidentada, calculada em 60% da área do município, caracterizada pela presença de montanhas, onde estão os divisores de água da região.

Assim, para o diagnóstico do meio físico serão considerados aspectos como: clima; qualidade do ar; geologia regional; geomorfologia; solos; sedimentos; sistema hidrográfico regional; qualidade das águas marítimas e aluviais, levando-se em conta dados primários e secundários.

##### **ii. MEIO BIÓTICO**

Entende-se por meio biótico a avaliação ambiental da cobertura vegetal, fauna e áreas protegidas.

- Ecossistemas Terrestres - vegetação e fauna:



- Mata Atlântica de planície litorânea, nas áreas costeiras mais internas;
- Manguezais e campos de altitude (vegetação de topo de morro);
- Restinga junto às praias com gramíneas e vegetação rasteira
- Ecossistemas Aquáticos:
  - Peixes e Crustáceos: Identificada intensa existência de espécimes como Corvina, Pescada, Camarão, Lagosta e Caçãõ.
  - Plânctons, fitoplâncton e bentos – bentos marinhos, bentos de praia e bentos de costão;
  - Malacofauna; carcinofauna; cetáceos e quelônios.
- Área de Proteção Ambiental:
  - Constituição arbórea de baixo e médio porte Avifauna (aves),
  - Mastofauna (mamíferos),
  - Herpetofauna (anfíbios e répteis),
  - Ictiofauna (peixes)
  - Comunidades Bentônicas
  - Planctônicas (fito plâncton e zooplâncton).

Pode-se citar também que a região onde se pretende instalar o empreendimento insere-se na planície litorânea da Baixada Santista, onde predominam, segundo o Mapa de Inventário Florestal do Estado de São Paulo, formações vegetais de Mata de Encosta e fragmentos de Mata Atlântica de planície litorânea, nas áreas costeiras mais internas; manguezais nas áreas com influência da rede de drenagem e, matas de restinga sobre o solo arenoso mais firme e menos afetado pela influência das marés.

O território do município de Peruíbe apresenta os seguintes tipos de vegetação: mata atlântica de planície e de encosta, restinga, manguezais e campos de altitude (vegetação de topo de morro).

A mata de planície apresenta constituição arbórea de baixo e médio porte, é, entretanto, densa com dossel arbóreo contínuo, ausência de emergentes, alturas entre 8-15 m, diâmetro dos caules finos e copas estreitas. Ocorre, basicamente, na EEJI (Estação Ecológica Juréia-Itatins) e na planície anterior ao Parque Estadual da Serra do Mar.

Já com relação à fauna, o diagnóstico ambiental da fauna local será baseado em dados primários; através de observações e coletas de campo realizadas in loco; e dados secundários; utilizados para complementação, baseados em bibliografias e estudos já realizados na região até o presente momento. Porém, observa-se que, assim como os levantamentos a serem realizados para caracterização da vegetação local, o diagnóstico faunístico da área diretamente afetada e da área de influência direta será embasado especialmente em dados primários.

Para uma análise detalhada da fauna local serão considerados dois ambientes principais distintos, neste caso, o habitat terrestre e o habitat aquático, pois se trata de uma área costeira, composta por praia e que, portanto, se apresentam como o local de interfase entre estes dois ambientes. Sendo assim, nos levantamentos será caracterizada a fauna terrestre, aquática e semiaquática em todas as áreas de influência do empreendimento.

Assim, Diante das características ambientais apresentadas, faz-se necessário um levantamento completo da fauna que ocorre no local, contemplando os principais grupos zoológicos representantes da: Avifauna (aves), Mastofauna (mamíferos), Herpetofauna (anfíbios e répteis), Ictiofauna (peixes) e Comunidades Bentônicas e Planctônicas (fitoplâncton e zooplâncton).

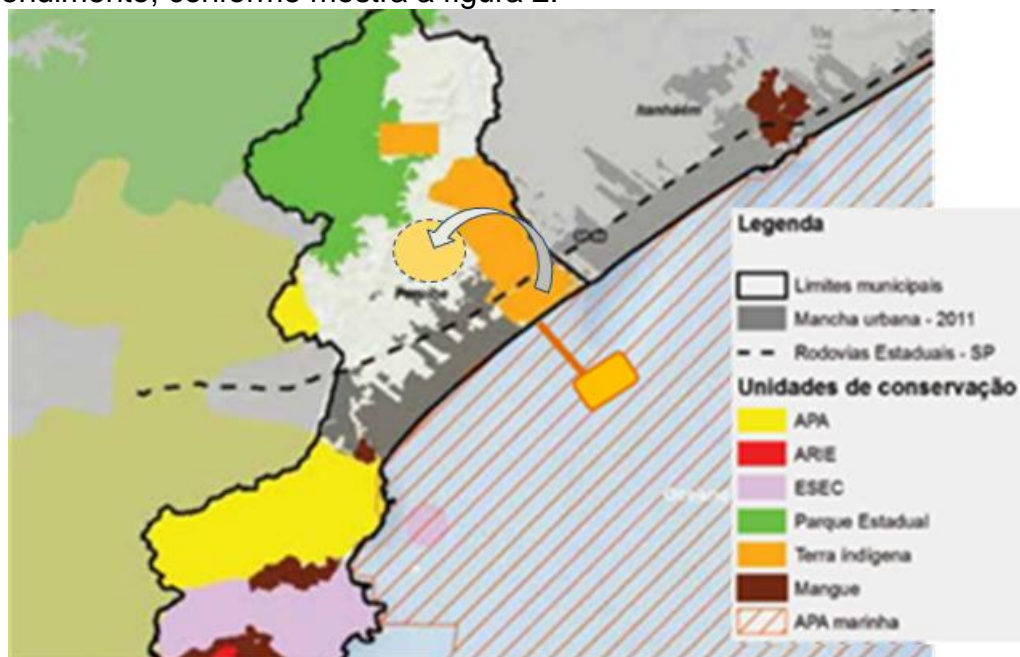


### iii. MEIO SOCIOECONÔMICO

Entende-se por meio socioeconômico a avaliação do uso do solo, população e qualidade de vida, assim como o sistema viário local e regional, economia regional, patrimônio histórico-cultural e arqueológico.

- A região onde consiste a aplicabilidade do empreendimento caracteriza-se pela existência de:
  - Grande rede comercial, com diversos hotéis, restaurantes, áreas para camping, além de pesqueiros, mercados e lojas;
  - A principal atividade econômica é o turismo tradicional;
  - Há Patrimônio Histórico, Cultural e Arqueológico e Comunidades Indígenas;
  - Vasto acervo histórico e cultural, por ter sido um dos berços da colonização do Brasil.
  - Abriga comunidades de Pescadores;

O reassentamento da população indígena será fator chave para a viabilidade do empreendimento, conforme mostra a figura 2.



**Figura 2: Local proposto para reassentamento indígena. Fonte: Os autores baseado em APA, 2013.**

Com relação ao meio socioeconômico De acordo com o Censo 2000 (IBGE, 2003), o município de Peruíbe apresentava uma população fixa de 51.451 habitantes, sendo a população urbana de 50.370 pessoas e a rural de 1.081 habitantes. A projeção elaborada pela SEADE (2003) para o ano de 2003 apontou uma população de 57.282 habitantes, com uma taxa de urbanização de 98,04%. A população flutuante nas temporadas de férias é estimada em 300.000 pessoas.

Peruíbe possui uma grande rede comercial, com diversos hotéis, restaurantes, áreas para camping, pesqueiros, mercados e lojas, sendo uma das cidades mais bem estruturadas do litoral de São Paulo. A principal atividade econômica da cidade é o turismo, e todo o ano a cidade recebe uma parcela significativa de visitantes. A cidade possui um vasto acervo histórico e cultural, por ter sido um dos berços da colonização do Brasil.





Finalmente, a caracterização da interface da obra com a mão-de-obra a ser empregada, através da quantificação da geração de empregos diretos e indiretos previstos, além de identificar os setores sociais e as partes interessadas e envolvidas que possam ser afetadas pela execução das atividades do empreendimento.

#### **e. ATORES E DECISOR**

Os atores envolvidos bem como os impactos da construção e operação do porto são os seguintes listados abaixo:

- Atores:
- Prefeitura Municipal de Peruíbe:
  - Secretaria de Finanças Publica; composição da arrecadação terá alteração;
  - Secretaria de Meio Ambiente; construção e operação trarão influências ao meio ambiente.
  - Secretaria de Obras: construção e operação demandarão revisão do planejamento urbano.
  - Secretaria de Saúde; aumento da população demandará expansão do atendimento.
  - Secretaria de Segurança; aumento da população trará aumento da incidência de ocorrências.
  - Secretaria do Turismo: instalação do empreendimento poderá impactar o turismo.
- Órgão Ambiental (CETESB):
- Empresas: de maneira geral, o empreendimento trará necessidade de criação de postos de trabalho.
- Comércio: reformulação do perfil pela diminuição do turismo tradicional e aumento de negócios.
- Hotéis: reformulação do perfil de hóspedes, migrando de turista tradicional para turismo de negócios.
- População Indígena: o empreendimento obrigará a realização de reassentamento.
- População de Peruíbe: será afetada por diversos impactos, como aumento da criminalidade, poluição sonora e diminuição da qualidade do ar e água.
- Decisor:
- Secretaria de Portos da Presidência da Republica (SEP/PR).
  - Compete à SEP/PR a participação no planejamento estratégico e a aprovação dos planos de outorgas, visando assegurar segurança e eficiência ao transporte aquaviário de cargas e de passageiros no país.

## **6 CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO**

A implantação do porto em Peruíbe tem como premissas proporcionar acesso e atracação para navios *full* contêineres de até 8000 TEU's e graneleiros de até 180.000 DWT envolvendo o moderno conceito de porto *offshore* ao mar, a 03 (três) quilômetros da costa.

As áreas de armazenagem, acessos e pátios rodo, férreo e dutoviário, e outras infraestruturas serão localizadas *onshore*, com exceção da armazenagem de



contêineres por curto prazo, que poderá ser realizada no porto *offshore*. O arranjo dessa área se dará de acordo com o tipo de carga movimentada, segregando-as em setores.

Estão previstas áreas para estocagem de granéis sólidos (vegetais; minério de ferro e fertilizantes), granéis líquidos inflamáveis e contêineres.

A porção *offshore* do empreendimento será materializada pelo aproveitamento racional do material dragado sob forma de aterro hidráulico, ligando-se à parte onshore, através de uma ponte de acesso, presa por estacas, com uma extensão de 3km, contando com acesso rodoviário, para o trânsito de contêineres; esteiras transportadoras; dutovias e serviços utilitários. A ponte será erguida o suficiente para permitir o pleno acesso público ao longo da praia, e a passagem sinalizada de pequenos barcos.

O acesso marítimo à partir das águas profundas, será obtido através da implantação de um canal de acesso, implantado por dragagem.

Com vistas à total proteção e abrigo dos impactos das ondas sobre os navios atracados e sobre a ilha serão implantados quebra-mares, que reduzirão as ondas a remanso exigido para a movimentação de carga e descarga dos navios.

A caracterização do empreendimento contempla as fases de atividades de construção e operação do porto de Peruíbe.

#### **a. ATIVIDADES PARA CONSTRUÇÃO E IMPLANTAÇÃO DO PORTO**

- Adequação da área de construção:
  - Desapropriação da área de implantação (praias e matas próximas);
  - Remoção das espécies (aves e animais terrestres);
  - Remoção das tribos indígenas;
  - Iniciar a Operação de Terraplanagem e abertura de espaço (Limpeza);
  - Remoção de Resíduos.
- Planejamento e Alocação de recursos para construção:
  - Estrutura de residência provisória de funcionários;
  - Construção de canteiro de obras e locais de armazenamento de materiais;
  - Contratação de mão de obra;
  - Compra de materiais de construção;
  - Aluguel de Geradores e máquinas para construção.
- Execução da construção:
  - Construção do Porto;
  - Construção de acesso às áreas de construção (vias e estradas);
  - Construção da Conexão (Estrada de Interligação entre Porto e Pier);
  - Construção do Pier;
  - Construção dos Quebra Mares;
  - Dragagem da área de implantação do pier;
  - Sinalização da obra para fluxo de materiais de construção.

#### **b. ATIVIDADES DE OPERAÇÃO E FUNCIONAMENTO DO PORTO**

- Manutenção e Dragagem do Porto.
- Operação Ferroviária.
  - Transbordo de vagões
- Operação de Navios.



- Carregamento e Descarregamento de Navios;
- Atracação de Navios.
- Fluxo de Veículos.
  - Transito de caminhões
  - Transito de automóveis comerciais
- Movimentação de Cargas.
  - Operação das esteiras;
  - Operação de containers;
  - Operação de Golias;
  - Operação de Empilhadeiras;
  - Armazenagem de Containers

## **7 IDENTIFICAÇÃO PRELIMINAR DOS IMPACTOS AMBIENTAIS**

A identificação preliminar dos impactos ambientais por ator foram separados nas etapas de construção e operação do porto, conforme abaixo.

### **a. ETAPA CONSTRUÇÃO**

- Comércio
  - Aumento da criminalidade;
  - Aumento de postos de trabalho (custo de MO);
  - Redução da receita do turismo.
- População de Peruíbe
  - Aumento da criminalidade;
  - Aumento da poluição visual;
  - Aumento da poluição sonora;
  - Redução de Pontos de Encontro;
  - Aumento do tempo de deslocamento urbano;
  - Perda da qualidade da água;
  - Perda da qualidade do ar.
- População Indígena
  - Redução da atividade de Caça;
  - Redução da atividade de Pesca;
  - Redução da atividade de Artesanato.
- Rede de Hotéis;
  - Redução na atratividade do turismo local;
  - Redução da receita do turismo.
- Prefeitura Municipal de Peruíbe
- Secretaria de Meio Ambiente
  - Perda da qualidade da água;
  - Perda da qualidade do ar;
  - Redução da fauna terrestre;
  - Redução da fauna marítima;
  - Redução da flora marítima;
  - Redução vegetação terrestre.
- Secretaria de Obras
  - Aumento da poluição visual;
  - Aumento de consumo de água;
  - Aumento do tempo de deslocamento urbano.



- Secretaria de Saúde
  - Aumento de locais para atendimento médico;
  - Aumento de poluição sonora.
- Secretaria de Segurança
  - Aumento da Criminalidade.
- Secretaria de Turismo
  - Redução na atratividade do turismo local;
  - Redução da receita do turismo.

## **b. ETAPA OPERAÇÃO**

- Comércio
  - Aumento da Criminalidade;
  - Redução da receita do turismo tradicional.
- Empresas de Segmento Logístico
  - Aumento de postos de trabalho (custos de MO);
  - Aumento no tempo de deslocamento urbano.
- População de Peruíbe;
  - Aumento de consumo de Água;
  - Aumento da Criminalidade;
  - Aumento da poluição visual;
  - Aumento da poluição sonora;
  - Aumento no tempo de deslocamento urbano;
  - Redução da Capacidade de Atendimento Médico;
  - Proliferação de vetores – Pombos e Ratos;
- Rede de Hotéis
  - Aumento da receita de turismo de negócios;
  - Redução na receita de turística tradicional;
  - Aumento da Criminalidade.
- Secretaria dos Portos da Presidência da Republica SEP/PR
  - Aumentar capacidade portuária;
  - Instaurar manutenção à infraestrutura portuária;
  - Instaurar intercambio entre modais.
- Prefeitura Municipal de Peruíbe
- Secretaria de Finanças Publica
  - Aumento da arrecadação Tributária.
- Secretaria do Meio Ambiente
  - Perda da qualidade da água e ar;
  - Alteração da Fauna e Flora Marítima;
- Secretaria de Obras
  - Aumento de consumo de Água;
  - Aumento no tempo de deslocamento urbano;
  - Aumento de postos de trabalho.
- Secretaria de Saúde
  - Redução da Capacidade de Atendimento Médico
  - Aumento de poluição sonora;
  - Proliferação de vetores – Pombos e Ratos;
- Secretaria de Segurança
  - Aumento da Criminalidade;
- Secretaria de Turismo



- Aumento da receita de turismo de negócios;
- Redução na receita de turística tradicional.
- Órgão Ambiental (CETESB)
  - Perda da qualidade da água e ar;
  - Aumento do consumo de água.

## 8 IDENTIFICAÇÃO DAS QUESTÕES RELEVANTES

A identificação das questões relevantes estrutura-se em uma hierarquia das fases de construção e operação do porto, separados em meios biótico, físico e socioeconômico.

Em primeiro momento realiza-se a listagem destas questões em tabelas conforme mostrado na tabela 1 às questões relevantes da etapa de construção.

ETAPA - CONSTRUÇÃO	
Impacto	Por que?
Aumento Consumo de Água	Limita a capacidade de atendimento à população
Aumento da Criminalidade	Coloca em risco a segurança da população
Aumento de Locais de Atendimento Médico	Reduz a qualidade de vida da população.
Aumento de Posto de Trabalho	Aumento do custo da mão de obra das empresas
Aumento do Tempo de Deslocamento Urbano	Aumenta o tempo necessário para deslocamento
Aumento Poluição Sonora	Aumento de doenças auditivas
Aumento Poluição Visual	
Perda Qualidade da Água	Aumento de doenças
Perda Qualidade do Ar	
Realocação Atividade Artesanato	Exime a população de meio de sobrevivência
Realocação Atividade Caça	Exime a população de meio de sobrevivência
Realocação da Atividade Pesca	Exime a população de meio de sobrevivência
Redução Atratividade Turística do Local	Redução de arrecadação do município
Redução Fauna Marítima	
Redução Fauna Terrestre	
Redução Flora Marítima	
Redução Pontos de Encontro	Limita atividades de interação social
Redução Receita Turismo	
Redução Vegetação Terrestre	Redução Vegetação Terrestre

Tabela 1: Questões relevantes da etapa de construção do porto. Fonte: Os autores, 2016.

Conforme mostrado na tabela 1 estão presentes as questões relevantes da etapa de operação.



ETAPA - OPERAÇÃO	
Impacto	Por que?
Alteração Fauna Marítima	
Alteração Flora Marítima	
Aumentar a capacidade Portuária	Diminui custos
Aumento Consumo de Água	Reduz a qualidade de vida da população.
Aumento Criminalidade	Coloca em risco a segurança da população
Aumento da Arrecadação Tributária	
Aumento Poluição Sonora	Aumento de doenças auditivas
Aumento Poluição Visual	Aumento Poluição Visual
Aumento Posto de Trabalho	Aumento do custo da mão de obra das empresas
Aumento Receita Turismo Negócios	
Aumento Tempo de Deslocamento Urbano	Aumenta o tempo necessário para deslocamento
Instaurar intercâmbio entre modais	Eximir o risco de impacto ambiental
Instaurar manutenção à infraestrutura portuária	Eximir o risco de impacto ambiental
Perda da Qualidade do Ar	Aumento de doenças respiratórias
Proliferação de vetores - Pombos	Aumento de doenças
Proliferação de vetores - Ratos	Aumento de doenças
Redução Capacidade Atendimento Médico	Reduz a qualidade de vida da população.
Redução Qualidade Água	Aumento de doenças
Redução Receita Turística Tradicional	

Tabela 2: Questões relevantes da etapa de operação do porto. Fonte: Os autores, 2016.

### a. HIERARQUIA DAS QUESTÕES RELEVANTES

A partir de agora é possível construir a hierarquia das questões relevantes para as etapas de construção e operação dividida em meios físico, biótico e sócio econômico.

A figura 3 ilustra a hierarquia da etapa de construção.

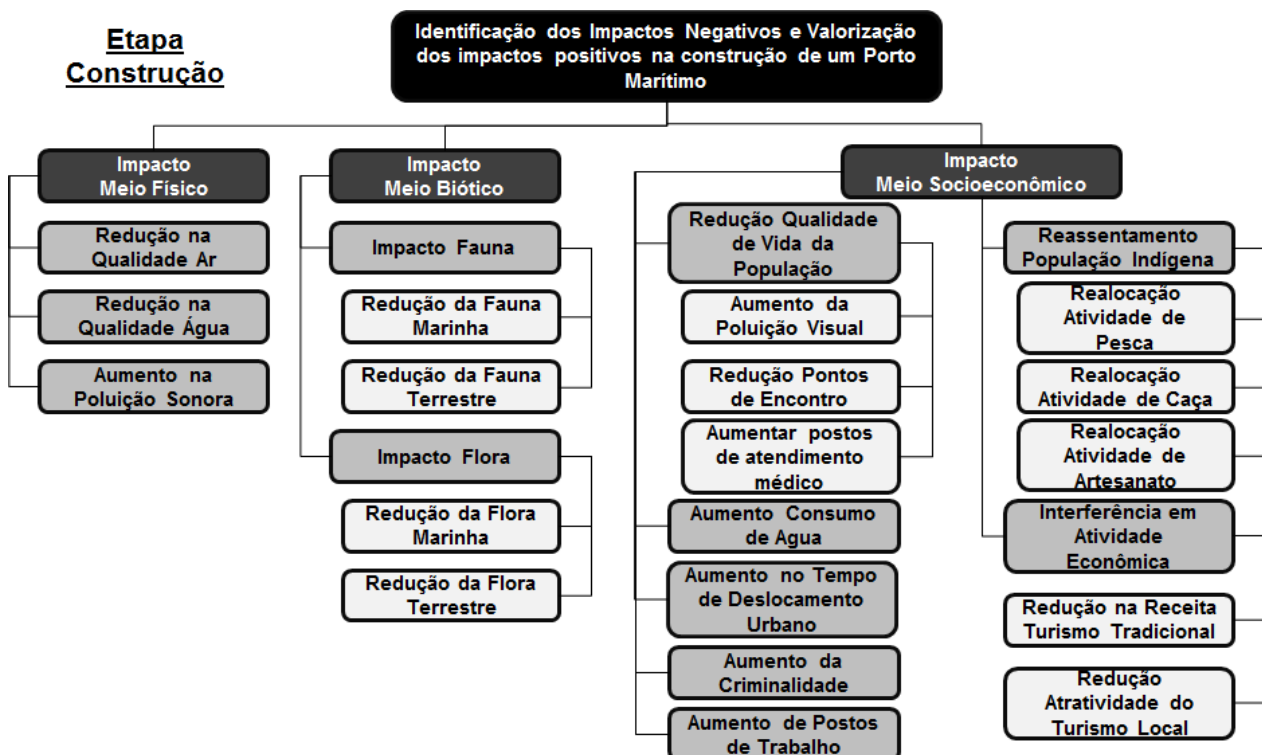


Figura 3: Hierarquia de questões relevantes etapa de construção. Fonte: Os autores, 2016.

A figura 4 ilustra a hierarquia da etapa de operação.

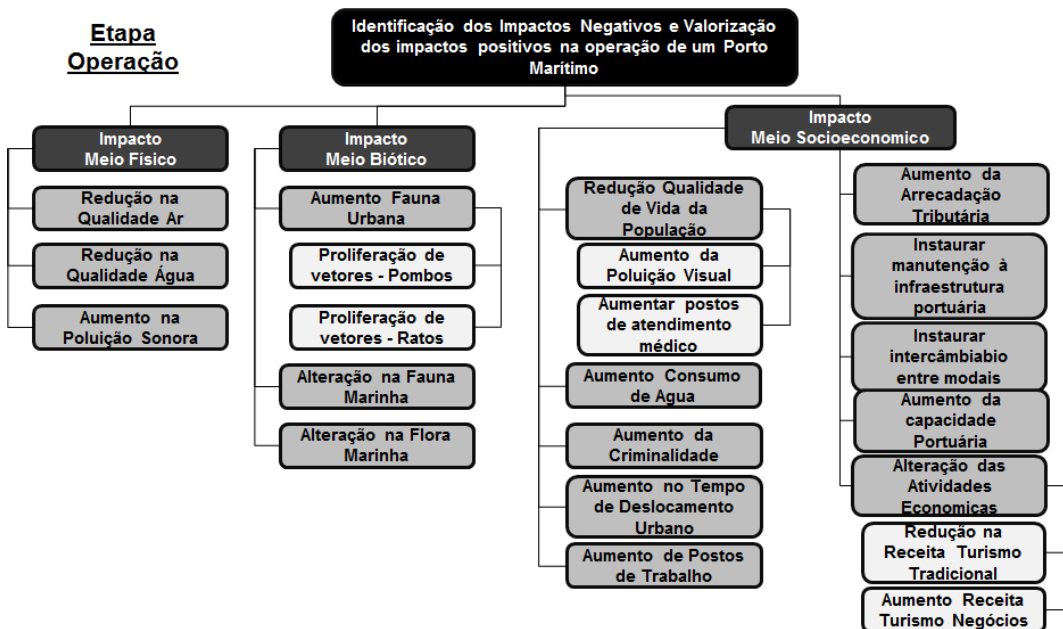


Figura 4: Hierarquia de questões relevantes etapa de operação. Fonte: Os autores, 2016.

## 9 DEFINIÇÃO DOS INDICADORES AMBIENTAIS

### a. INDICADORES AMBIENTAIS – FASE CONSTRUÇÃO



INDICADORES AMBIENTAIS - CONSTRUÇÃO			
Nome do Indicador Ambiental	Unidade Medida	Tipo (direto, Construído, Indireto)	Composição (quais elementos devem ser considerados para estipular o indicador)
Índice de qualidade do ar		Construído	PQar - Padrões de qualidade do ar - Decreto estadual no 59.113 de 23/04/2013
Índice de qualidade da água		Construído	CETESB IQA - Índice de qualidade das águas
Nível sonoro no Ambiente	dB	Direto	Quantidade de veículos e Equipamentos de movimentação de carga, Transportadores aéreos, Esteiras rolantes e demais equipamentos portuários em operação
População e espécies na zona portuária - Fauna Marítima	Nº	Direto	Monitoramento de 15km da costa para alto mar e 10km a esquerda e a direita a partir do porto
População e espécies - Fauna Terrestre	Nº/ha	Direto	Monitoramento da área de entorno do porto
População e espécies na zona portuária - Flora Marítima	Nº	Direto	Monitoramento de 15km da costa para alto mar e 10km a esquerda e a direita a partir do porto
Vegetação eliminada	ha	Direto	Monitoramento da área de entorno do porto através de registro de fotos aéreas
Criminalidade	Nº de ocorrências mês	Direto	Toda ocorrência policial registrada no município
Novos Postos de Trabalho	Nº postos de trabalho municipal	Direto	Monitoramento dos postos de trabalho criados no município
Receita com Turismo	R\$	Direto	Informativos do Sindicato trabalhadores em hotéis, restaurantes, bares e comércio varejista e Secretaria de Finanças do Município
Ocupação turística	Nº quartos	Direto	Informativos do Sindicato trabalhadores em hotéis, restaurantes, bares e comércio varejista e Secretaria de Finanças do Município
Transposição da população indígena	% atendimento do plano de reassentamento	Construído	Plano de reassentamento elaborado pelo governo e com unidade indígena
Transposição da população indígena	% atendimento do plano de reassentamento	Construído	Plano de reassentamento elaborado pelo governo e com unidade indígena
Transposição da população indígena	% atendimento do plano de reassentamento	Construído	Plano de reassentamento elaborado pelo governo e com unidade indígena
Poluição visual por favela	Área ocupada	Direto	Lei municipal para zoneamento e ocupação urbana e Código de obras e edificações
Pontos de Encontro	Nº	Direto	Número de locais de entretenimento no município (praças, teatros, shoppings)
Postos de atendimento médico	Nº	Direto	Monitoramento dos atendimentos realizados em postos médicos no município
Água Consumida	m3/h	Direto	Relatórios do Serviço municipal de saneamento, água e esgoto
Velocidade média no trânsito urbano	Km/h	Indireto	Registro e análise de congestionamentos, estatística das empresas de ônibus municipais e informativo do sindicato dos taxistas

Tabela 3: Indicadores ambientais utilizados na fase de construção. Fonte: Os autores, 2016

## b. INDICADORES AMBIENTAIS – FASE OPERAÇÃO

INDICADORES AMBIENTAIS - CONSTRUÇÃO			
Nome do Indicador Ambiental	Unidade Medida	Tipo (direto, Construído, Indireto)	Composição (quais elementos devem ser considerados para estipular o indicador)
Índice de qualidade do ar		Construído	PQar - Padrões de qualidade do ar - Decreto estadual no 59.113 de 23/04/2013
Índice de qualidade da água		Construído	CETESB IQA - Índice de qualidade das águas e IPA - Índice de abastecimento público
Nível sonoro no Ambiente	dB	Direto	Quantidade de veículos e Equipamentos de movimentação de carga, Transportadores aéreos, Esteiras rolantes e demais equipamentos portuários em operação
Proliferação de vetores - Pombos	Nº	Direto	Relatórios emitidos periodicamente por empresa certificada contratada para controle de vetores e pragas urbanas
Proliferação de vetores - Ratos	Nº	Direto	Relatórios emitidos periodicamente por empresa certificada contratada para controle de vetores e pragas urbanas
População e espécies na zona portuária - Fauna Marítima	Nº	Direto	Monitoramento de 15km da costa para alto mar e 10 km a esquerda e a direita da zona portuária
População e espécies na zona portuária - Flora marítima	Nº	Direto	Monitoramento de 15km da costa para alto mar e 10 km a esquerda e a direita da zona portuária
Criminalidade	Nº de ocorrências mês	Direto	Toda ocorrência policial registrada no município
Novos Postos de Trabalho	Nº postos de trabalho municipal	Direto	Monitoramento dos postos de trabalho criados no município (prefeitura e sindicatos)
Receita com Turismo	R\$	Direto	Informativos do Sindicato trabalhadores em hotéis, restaurantes, bares e comércio varejista e Secretaria de Finanças do Município
Receita Turismo de Negócios	R\$	Direto	Informativos do Sindicato trabalhadores em hotéis, restaurantes, bares e comércio varejista e Secretaria de Finanças do Município
Poluição visual por favela	Área ocupada	Direto	Lei municipal para zoneamento e ocupação urbana e Código de obras e edificações
Postos de atendimento médico	Nº	Direto	Monitoramento dos atendimentos realizados em postos médicos no município
Água Consumida	m3/h	Direto	Relatórios do Serviço municipal de saneamento, água e esgoto
Velocidade média no trânsito urbano	km/h	Indireto	Registro e análise de congestionamentos, estatística das empresas de ônibus municipais e informativo do sindicato dos taxistas
Arrecadação tributária	R\$	Direto	Relatórios financeiros da Administração tributária municipal
Instaurar manutenção à infraestrutura portuária	Nº	Direto	Profundidade do Calado deverá permanecer constante, instaurando dragagem quando necessário.
Instaurar intercâmbio entre modais		Construído	Garantir transbordo de carga intermodal com Zero Acidentes Garantir operação 24hr a estas operações
Aumentar a capacidade Portuária (Brasil)	Nº	Direto	Quantidade de Ton. movimentadas/ mês

Tabela 4: Indicadores ambientais utilizados na fase de operação. Fonte: Os autores, 2016.

## 10 CONCLUSÃO

Baseado nos estudos realizados em todas as etapas, conclui-se pela viabilidade ambiental no projeto, e, portanto, recomenda-se a sequência da elaboração do E.I.A.





para tomada de decisão definitiva pela Secretária de Portos da Presidência da República.

Este trabalho se baseou na literatura de SANCHEZ (2004) e na ferramenta Auxílio Multicritério a Decisão.

A utilização desta ferramenta foi fundamental na identificação preliminar dos impactos ambientais e na elaboração da hierarquia das questões relevantes onde foram encontradas duas grandes dificuldades na execução deste trabalho.

A primeira delas foi estratificar todos os atores identificados no estudo e suas expectativas positivas e negativas. Isto só foi possível com a utilização da ferramenta Auxílio Multicritério a Decisão.

Outra dificuldade encontrada foi tratar do reassentamento da comunidade indígena com a necessidade de assegurar condição de subsistência com caça, pesca e artesanato.

O resultado deste trabalho contribui com seguimento deste projeto de forma ambientalmente sustentável e oferece uma oportunidade de melhoria na condição socioeconômica da região de Peruíbe.

Considerando a importância e a complexidade inerentes a operação portuária, foi realizado um trabalho de caracterização e avaliação ambiental.

Foi possível identificar os interesses dos atores nas etapas de construção e operação considerando os meios físico, socioeconômico e biótico.

Utilizando as ferramentas de Planejamento e Auxílio Multicritério a Decisão houve a oportunidade de realizar a identificação preliminar dos impactos ambientais bem como as questões relevantes que originaram os indicadores ambientais.

Assim, acredita-se que o trabalho atingiu seu objetivo principal que é conceder embasamento necessário para a tomada de decisão quanto à instalação do porto marítimo no litoral sul do Estado de São Paulo, mais especificamente, em Peruíbe.

Finalmente, baseado nos estudos realizados nesta etapa, conclui-se que existe viabilidade ambiental no projeto, e, portanto, recomenda-se a sequência da elaboração do E.I.A. para tomada de decisão definitiva pela Secretária de Portos da Presidência da República.

## **11 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Belton, V., Stewart, T.J. 2005. Multiple criteria decision analysis: an integrated approach. Kluwer Academic Publishers, Norwell.

Bouyssou, D., Marchant, T., Pirlot, M., Tsoukiàs, A. and Vincke, P., 2006. Evaluation and decision models with multiple criteria: stepping stones for the analyst. Springer.

Ensslin, L., Montibeller Neto, G., Noronha, S. M. 2001. Apoio à decisão: metodologias para estruturação de problemas e avaliação multicritério de alternativas. Insular, Florianópolis.

GALVES, M.L. Structuring decision situations: a brief overview. Advances in Multicriteria Decision Aid, Brest. França, 2005.

Keeney, R.L. 1992. Value-focused thinking: a path to creative decisionmaking. Harvard University Press, Cambridge.

ROMANI, P. F.; QUIRINO, M. G.; MIRANDA, N. A. de; BANDEIRA, L. F. Proposta de avaliação dos centros de iniciação desportiva (CID) do Distrito federal com base na metodologia MCDA. XXXII Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Bento Gonçalves, RS, 2012.



ROY, B. Decision science or decision-aid science? *European Journal of Operational Research*, v.8, n.1, pp. 184-203, 1993.

Sánchez, L. E. 2008. *Avaliação de impacto ambiental: conceitos e métodos*. Oficina de Textos, São Paulo.

VIEIRA, G. B. B. *Modelo de governança aplicado a cadeias logístico-portuárias*. Tese de doutorado. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção (PPGEP) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Porto Alegre, 2013.