



# Acca4<sup>th</sup> International Workshop Advances in Cleaner Production

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

## Indicadores Físicos para Realização de Estudo de Impacto Ambiental em Cruzeiros Oceânicos

CAVALCANTI, N. S. <sup>a\*</sup>, PAZ, Y. M.<sup>a</sup>, EL-DEIR, S. G. <sup>a</sup>

*a. Grupo Gestão Ambiental em Pernambuco (Gampe) da Universidade Federal Rural de Pernambuco*

\* *nscavalcanti@gmail.com*

### Resumo

Um Estudo de Impacto Ambiental é um procedimento exigido para obtenção do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos naturais. O presente trabalho objetivou estabelecer os preceitos básicos para a realização e elaboração de um Estudo de Impactos Ambientais em Cruzeiros Oceânicos no que tange os indicadores físicos. A metodologia aplicada na elaboração do trabalho foi estruturada em etapas. Por se tratar de um estudo teórico foram utilizados apenas dados secundários. A aproximação ao tema foi feita buscando-se informações em livros, dissertações, periódicos, legislação específica, etc. Depois foram realizados diálogos com especialistas visando obter conhecimento específico para maior aprofundamento do estudo, assim como também entrevistas com funcionários do Porto do Recife para se obter informações a respeito dos aspectos operacionais do porto e dos cruzeiros. A partir de todas as informações coletadas foram definidos os indicadores relativos aos aspectos físicos relacionados à qualidade ambiental, assim como também a descrição qualitativa e quantitativa desses, que deram suporte à elaboração de duas tabelas específicas, foram elas a matriz de impacto e a planilha ponderada de Tommasi (1994). Por último, elaborou-se uma matriz multifatorial qualitativa para servir de base na avaliação do impacto potencial e uma planilha ponderada, com perfil quantitativo, a partir dos preceitos da planilha qualitativa e a identificação dos fatores de maior potencial impactante e a partir destes, foram esquematizadas medidas mitigadoras, minimizadoras e compensatórias.

**Palavras-chave:** *Cruzeiros Oceânicos, Impacto Ambiental, Estudo de Impacto Ambiental*

### 1. Introdução

A Avaliação de Impacto Ambiental (AIA) segundo a resolução CONAMA 237/97, Art. 1º, Inciso I, é um procedimento que é exigido para obtenção do licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades utilizadoras de recursos naturais avaliadas como efetivas ou potencialmente poluidoras ou geradoras de expressiva degradação do meio. Esse licenciamento é um procedimento administrativo por onde o órgão ambiental competente licencia a localização, instalação, ampliação e a operação das empresas acima citadas, levando-se em consideração as disposições legais e regulamentares e as normas técnicas aplicáveis ao caso (BRASIL, 1997). Em 1983, a Resolução Conama 001/86 (BRASIL, 1986) estabeleceu as definições, responsabilidades, critérios básicos e diretrizes gerais para a utilização e prática da AIA como um dos instrumentos da PNMA (BRASIL, 1981). Em relação às definições, o Impacto Ambiental pode ser classificado como positivo, que traz benefícios (elevação da qualidade de um fator ou parâmetro ambiental), ou negativo, que causa efeitos adversos (se alastra por um local além das imediações do sítio onde está sendo realizada a ação) (MOREIRA, 1985; FENKER, 2007).

“INTEGRATING CLEANER PRODUCTION INTO SUSTAINABILITY STRATEGIES”

São Paulo - Brazil - May 22<sup>nd</sup> to 24<sup>th</sup> - 2013

Na AIA, existem vários procedimentos que a envolvem, tais quais o estabelecimento de termos de referência para nortear estudos específicos, a realização de um estudo de âmbito técnico chamado de Estudo de Impacto Ambiental (EIA), a elaboração de um documento de comunicação com linguagem objetiva e acessível denominado Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), mecanismos formais que possibilitassem a participação do público interessado, como a audiência pública, os procedimentos de avaliação técnica e de reavaliação dos estudos mostrados, bem como um modo formal de se tomar decisões (SÁNCHEZ, 1995). Ressalta-se que esses somente são realizados para empreendimentos com elevado potencial impactante negativo, pois empresas e atividades que apresentem baixo impacto ambiental, não necessitam de EIA/RIMA para obtenção de licenciamento ambiental.

Segundo a Resolução Conama nº 01/86, Artigo 5º o EIA deverá ter como diretrizes gerais: Contemplar todas as alternativas tecnológicas e de localização de projeto, confrontando-as com a hipótese de não execução do projeto; Identificar e avaliar sistematicamente os impactos ambientais gerados nas fases de implantação e operação da atividade; Definir os limites da área geográfica a ser direta ou indiretamente afetada pelos impactos, denominada área de influência do projeto, considerando, em todos os casos, a bacia hidrográfica na qual se localiza; Considerar os planos e programas governamentais, propostos e em implantação na área de influência do projeto, e sua compatibilidade.

A Resolução Conama nº 237/97, Anexo I, estabelece quais os empreendimentos passíveis ao licenciamento ambiental, e, dependendo de sua abrangência e poder impactante, conseqüente EIA. Dentre os empreendimentos citados na resolução acima mencionada, os que mais se aproximam da atividade de um cruzeiro oceânico estão no item Transporte, Terminais e Depósitos, que tem como subitem marinas, portos e aeroportos, e o item Turismo, que possui como sub item complexos turísticos de lazer. Porém, nesta legislação, não existe nenhum item que normatize a necessidade de licenciamento ambiental para cruzeiros oceânicos (BRASIL, 1997).

Dentro desse contexto, apesar de a PNMA estabelecida pela Lei n. 6.938/81, responsabilizar os empreendimentos pelos danos ambientais ocasionados pela atividade (BRASIL, 1981), não há nenhuma legislação específica para cruzeiros oceânicos, especialmente no que tange o licenciamento ambiental para tal atividade.

Relativo a cruzeiros oceânicos, o que mais se aproxima da regulamentação de navios quanto aos impactos gerados, são as formas de prevenção à poluição marinha estabelecidas pela *Marine Pollution* (MARPOL) 73/78, que é uma Convenção Internacional para a Prevenção da Poluição por Navios, sendo que está mais direcionada para navios petroleiros, cargueiros e graneleiros. A MARPOL trata em seus cinco anexos aspectos relativos a questões como a gestão de (i) Óleo; (ii) Substâncias Líquidas Nocivas Transportadas à Granel; (iii) Substâncias Prejudiciais Transportadas em Forma Empacotada; (iv) Esgoto; (v) Lixo e (vi) Poluição de Ar. Porém, somente os itens (i) e (ii) são de aceitação obrigatória para que um país se torne membro da MARPOL, os demais são voluntários (MARPOL,73/78).

O Brasil é um país signatário desse acordo, entretanto procedimentos específicos para cruzeiros marítimos ainda não foram estabelecidos, não havendo legislação específica que determine a obrigatoriedade de realização de um EIA para o desenvolvimento desta atividade. Desta maneira, observa-se a necessidade de normatização dessa, sendo o presente trabalho uma tentativa de auxiliar nesta reflexão. Pretendeu-se desenvolver um modelo teórico dos preceitos mínimos, incluindo os parâmetros físicos de um Termo de Referência para o EIA em Cruzeiros Marítimos. Neste sentido, foi realizada uma triagem dos parâmetros físicos possíveis, tendo como ponto de corte um cruzeiro marítimo; um aprofundamento teórico sobre cada uma dos parâmetros isoladamente, fazendo inferências hipotéticas com foco no cruzeiro; uma matriz multifatorial qualitativa para servir de base na avaliação do impacto potencial; uma planilha ponderada, com perfil quantitativo, a partir dos preceitos da planilha quantitativa e a identificação dos fatores de maior potencial impactante e a partir destes, esquematizar medidas mitigadoras e minimizadoras.

Os critérios empregados para caracterizar os impactos ambientais potenciais nas atividades decorrentes de cruzeiros marítimos possuem abrangência distinta e tipologia de acordo com a localidade onde esta embarcação se encontra. Desta feita, observa-se que há distinção entre o momento em que está ancorado, atracado ou navegando. Entretanto, de forma genérica, os impactos potenciais podem ser estudados através de sua área de abrangência, efeito, repercussão,

temporalidade, permanência e reversibilidade, pois de forma geral as características de sinergia e dispersão são de menor monta para uma análise inicial. São cinco os parâmetros que definem o impacto ambiental (SUDIC, 2009): frequência, é o número de vezes que o impacto ocorreu num dado intervalo de tempo; volume, pode ser considerado como o “tamanho” do impacto; sinergia, é a potencialização causada pela influência do impacto sobre outros impactos positivos ou negativos no meio ambiente avaliado; dispersão, é o grau de disseminação de um impacto na área de abrangência do empreendimento; e resistência, que é o grau de persistência do impacto na área de abrangência do empreendimento.

## 2. Metodologia

A metodologia aplicada na elaboração do trabalho foi estruturada em etapas que ocorreram na maioria das vezes simultaneamente, onde cada uma possui metodologia própria referente ao tema abordado, buscando aquisição do conhecimento de forma lógica e crescente. Por se tratar de um estudo teórico, foram utilizados apenas dados secundários. Abaixo estão descritos de forma detalhada como se deram os processos.

Este trabalho foi desenvolvido durante os meses de março a junho de 2012, tendo início por uma visita para a realização de um breve estudo de avaliação ambiental dos impactos potenciais de cruzeiros marítimos, donde buscou-se um maior aprofundamento do tema, face a inexistência de trabalhos anteriores. Para o aprofundamento do tema, inicialmente, foi realizada identificação de bases bibliográficas para a busca de informações secundárias, onde foram feitos os levantamentos de dados por meio de consulta de livros, dissertações, teses, legislações, artigos, periódicos, notícias e relatórios. Buscou-se pesquisar na literatura a perspectiva atual das variadas linhas de pesquisa/ação acerca do tema e os principais aspectos relacionados ao EIA, AIA, licenciamento, políticas ambientais e cruzeiros oceânicos, e a relação entre esses temas.

Foi desempenhada, por meio de diálogo informal, com a Gerência de Meio Ambiente do Porto do Recife, entrevista a respeito dos aspectos operacionais do Porto e dos cruzeiros. Nessa foram realizados questionamentos acerca resíduos sólidos gerados pelos passageiros e tripulação no interior dos cruzeiros após seu descarregamento no Porto, bem como a destinação dada aos resíduos oleosos das máquinas e óleo de fritura produzida nas embarcações.

Foram feitas observações *in loco* que consistiram em avaliação presencial no interior de um cruzeiro oceânico, onde foram realizados diálogos informais com capitão, oficial do meio ambiente, tripulação e turistas, assim como visita a todos os setores do navio, observando-se a gestão, fluxo e logística dos resíduos sólidos e procedimentos de ancoragem e atracagem. Nesse se buscou observar os impactos potenciais gerados, bem como ter melhor compreensão do funcionamento da embarcação. Foram definidos indicadores relativos aos aspectos físicos relacionados a Qualidade Ambiental (atmosfera, água e solo), (RODRIGUES, s/ano), por meio de bibliografia, diálogos especializados e observação *in loco*.

Na metodologia empregada para o presente trabalho, a partir da identificação dos impactos potenciais do empreendimento deu-se a descrição de cada impacto elencado, bem como a qualificação e quantificação, e a classificação/valoração desses impactos. Para esta classificação (área de abrangência, efeito, repercussão, temporalidade, permanência, reversibilidade e os parâmetros que definem o impacto) foram utilizadas tabelas específicas, tais como a matriz de impacto baseada no EIA da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-C-40 BM-C-41 BM-C-42 BM-C-43 da Bacia de Campos (HABITEC, 2008) e a planilha ponderada de Tommasi (1994).

O processo de identificação dos fatores que geram impacto negativo mais relevante foi realizado com base na avaliação dos aspectos significativos da atividade do cruzeiro, e dos fatores ambientais passíveis de impacto, reconhecidos para a área de influência desta atividade. Nesta etapa houve checagem com especialistas, aplicando-se novamente o método *Ad Hoc*, com entrevistas e visitas de campo. A partir do cruzamento destas informações obteve-se uma lista dos impactos reais advindos da atividade dos cruzeiros (HABITEC, 2008).

### 3. Resultados

Neste estudo serão avaliados apenas os parâmetros físicos, são eles: sedimentos, águas, lançamento de dejetos inorgânicos com alteração de parâmetros ambientais, derramamento de óleo, ar e ruído, podendo-se desta forma, a partir das observações dos aspectos ambientais relacionados a estes fatores, que poderão sofrer ou não alterações devido à atividade do cruzeiro, qualificar e quantificar o impacto advindo da atividade por meio das matrizes qualitativa e quantitativa de avaliação do impacto.

Sendo assim, apresenta-se a seguir a avaliação dos impactos físicos reais identificados para os cruzeiros oceânicos. De modo a facilitar a compreensão integrada de como um fator ambiental sofre interferência pelos diversos aspectos da atividade, optou-se por apresentar a avaliação por fator, discorrendo sobre os aspectos geradores do impacto. Objetivando melhor entendimento dos impactos, uma vez que estes se diferenciam de acordo com o estado de operação que o cruzeiro se encontra, foram feitas separadamente análises, avaliando os impactos quando o navio está atracado/ancorado, e quando este se encontra navegando. Para análise dos preceitos potencialmente impactantes de um cruzeiro marítimo, foram desenvolvidas duas matrizes analíticas, sendo uma qualitativa e outra quantitativa.

#### 3.1 Cruzeiro atracado/ancorado

##### 3.1.1 Sedimento

Na ocasião do lançamento da âncora, para fixação do navio de cruzeiro em determinado local, ocorrerá o revolvimento do sedimento da área de fundeio, acarretando o aumento da concentração de material particulado na água, que vai variar de acordo com a granulometria do sedimento, e das condições com o qual estes foram decantados no fundo. Também pode ocorrer a destruição de corais devido à fixação da âncora na área de fundeio, caso este esteja no percurso da mesma, pois quando esta é lançada, é arrastada até que a embarcação seja totalmente paralisada.

Devido às dimensões bastante significativas da âncora dos cruzeiros, considerou-se que esta ao ser lançada, como mostram as tabelas 1 e 2, acarretará um impacto negativo, pois ocorrerá o aumento momentâneo da turbidez e a redução da transparência e da penetração da luz solar da camada de água próxima ao substrato, face o revolvimento do sedimento da área de fundeio. Porém, a fixação da âncora afetará apenas o local onde ela foi lançada, sendo assim, considera-se esse impacto como local e direto visto que a área de lançamento será afetada diretamente, de temporalidade longa, permanente e irreversível devido o tempo que os corais, caso sejam destruídos, levarão para se reconstruir. Desta feita, este impacto foi considerado como moderado, sendo definido por sua persistência.

Sendo assim, visando à minimização dos impactos em questão, os cruzeiros oceânicos devem obedecer as áreas existentes previamente estipuladas para atracagem ou ancoragem, tendo em vista reduzir o revolvimento dos sedimentos, bem como a possibilidade de destruição de corais pela âncora.

##### 3.1.2 Águas

Os navios, dependendo do estado de conservação de seus cascos e âncoras, quando ficam ancorados ou atracados em determinado local, mesmo que por um curto período de tempo, podem vir a liberar metais na água do mar, isso é comprovado por meio de estudos, onde foram feitas análises comparativas da qualidade da água em relação à presença e posterior ausência do navio.

Dentro desse contexto, avalia-se este impacto como mostram as tabelas 1 e 2 como regional, pois a liberação, dependendo de sua magnitude, poderá alterar regionalmente as condições do corpo hídrico, negativo e direto pois os metais serão transportados e posteriormente sedimentados no fundo do mar afetando os seres que ali viverem, curto e temporário pois a qualidade da água só será comprometida momentaneamente, e irreversível pois mesmo quando o navio deixar o lugar os metais que sedimentaram na área de fundeio da embarcação além de permanecerem no local, os animais que se alimentarem naquela região serão contaminados com esses metais, pois estes irão se acumular no corpo dos animais por meio de bioacumulação, e nos seres humanos que se alimentarem destes

animais por biomagnificância. Sendo assim, considera-se que este impacto é definido pela dispersão, e pelo seu volume, ou seja, quanto maior a liberação, maior o impacto, e, classificado como pequeno, visto que os metais ao serem liberados podem ser dispersos, devido o enorme volume de água e as correntes marinhas existentes nos oceanos. Este impacto só tem maior significância quando o fluxo de navios em determinada região é alto, pois desta forma, haverá uma grande liberação de metais dos cascos dos navios.

Visando reduzir a liberação desses metais devido à corrosão dos cascos dos navios, e minimizar esse impacto, deve se feito o controle por meio da manutenção periódica dos cascos das embarcações, bem como, caso seja necessário, deverá ser realizada a troca dos mesmos para navios que sejam muito antigos e este controle/manutenção já não esteja sendo mais suficiente. Deve ser dada atenção também à âncora e a corrente que a segura, face à corrosão que estão sujeitas.

### 3.1.3 Ar

Os cruzeiros marítimos ao estarem atracados ou ancorados, seus motores de propulsão permanecem desligados, a não ser que se encontrem fundeados em ambientes que são considerados como parques nacionais marinhos, onde esses ficam com os motores secundários ligados, visto que devem manter sua posição constante na região estabelecida como a apropriada para tal procedimento, devido à fragilidade do ecossistema local. Além disso, os motores dos geradores também ficam ligados, para que o navio tenha suprimento constante de energia. Sendo assim, ocorre a emissão constante de gases, particulados e vapores aquecidos na atmosfera, podendo vir a comprometer a qualidade do ar atmosférico.

Desta forma, como mostram as tabelas 1 e 2 respectivamente, este impacto foi considerado de abrangência regional, pois os particulados serão carregados pelas correntes atmosféricas, negativo por comprometer a qualidade do ar, de efeito direto, pois este impacto ocorre devido a operação do próprio cruzeiro, temporalidade curta e temporário, pois quando o cruzeiro deixa o local, o efeito é cessado, e seu efeito é reversível, sendo definido pelos parâmetros sinergia e volume e classificado como pequeno, visto o alto poder de dispersão dos gases na atmosfera, especialmente quando esta se encontra em condição adiabática ou super adiabática, normal em ambientes oceânicos do Atlântico.

Visando combater essas emissões de particulados, deve-se adotar como medida minimizadora a colocação de filtros nas chaminés, caso estes não existam.

### 3.1.4 Ruído

Os ruídos emitidos pelos cruzeiros oceânicos são constantes e de grande magnitude, pois, este se propaga tanto no meio aquoso, quanto no meio atmosférico, sendo de maior intensidade no primeiro, visto a densidade da água. Mesmo quando as embarcações estão paradas, estas emitem ruídos, perturbando e afugentando os animais que estejam próximos ao navio ou passando pelas redondezas, podendo vir até a alterar o roteiro de navegação de determinadas espécies.

Pode-se considerar este impacto de abrangência local, negativo, de efeito direto, temporalidade curta, temporário, podendo seu efeito ser reversível, sendo definido pelos parâmetros frequência e dispersão e classificado como extremo devido sua magnitude e potencial de mudança na dinâmica e nos padrões gerais de comportamento dos animais. Este é o impacto que foi considerado como mais significativo negativamente dentre todos os impactos advindos à operação de um cruzeiro marítimo (Fig. 1 e 2).

**Fig. 1.** Matriz qualitativa dos impactos ambientais quando o cruzeiro marítimo encontra-se ancorado ou atracado.

Indicadores	Abrangência	Efeito	Repercussão	Temporalidade	Permanência	Reversibilidade	Parâmetro que define o impacto
3.1.1 Sedimentos	Local	Negativo	Direto	Longo	Permanente	Irreversível	Persistência
3.1.2 Águas	Regional	Negativo	Direto	Curto	Temporário	Irreversível	Volume, dispersão
3.1.3 Ar	Regional	Negativo	Direto	Curto	Temporário	Reversível	Sinergia, volume

3.1.4 Ruído	Local	Negativo	Direto	Curto	Temporário	Reversível	Frequência, dispersão
-------------	-------	----------	--------	-------	------------	------------	-----------------------

**Fig. 2.** Matriz ponderada quantitativa de Tommasi (1986) dos impactos ambientais quando o cruzeiro marítimo encontra-se ancorado ou atracado.

Indicadores	Peso	Efeito	Classe
3.1.1 Sedimentos	3	3	9
3.1.2 Águas	1	3	3
3.1.3 Ar	1	1	1
3.1.4 Ruído	5	5	25
	Pesos dos Impactos (Pi)	Nota dos efeitos (Ne)	Classificação (PixNe)
	Extremo – 5	Extremo – 5	Extremo – 25 a 15
	Moderado – 3	Moderado – 3	Moderado – 14 a 9
	Pequeno – 1	Pequeno – 1	Pequeno – 8 a 1
		Ausente – 0	Ausente – 0

## 3.2 Cruzeiro Navegando

### 3.2.1 Sedimento

O lançamento de dejetos orgânicos e inorgânicos no mar, quando o cruzeiro se encontra a no mínimo 12 milhas náuticas da terra mais próxima é permitido e regulamentado pelo anexo cinco da MARPOL 73/78, esta atividade gera um impacto no ambiente marinho, uma vez que materiais inertes como vidro, metal, louças, entre outros, mesmo sendo triturados, devido suas propriedades químicas e físicas não serão decompostos, sendo sedimentados no fundo do oceano. Já em relação ao papel, este é incinerado, sendo lançadas as cinzas, que atuam diretamente no pH da água, assim como de particulados em suspensão. Os trapos são igualmente incinerados, gerando os impactos potenciais similares aos papéis.

Desta maneira, os impactos advindos destas ações são considerados segundo as tabelas 3 e 4 respectivamente como sendo de abrangência estratégica, efeito negativo, repercussão direta, temporalidade longa, e irreversível, pois os materiais inertes, como vidros, garrafas e louças não são biodegradáveis nem digeríveis pelos seres vivos, sendo assim, uma vez lançados, ficarão depositados *ad eterno* no fundo, ou serão absorvidos por seres vivos, não digeridos e eliminados, sendo posteriormente sedimentados. Face à este efeito, os parâmetros que definem este impacto são a resiliência e o volume, visto que ficarão presentes no ambiente por muitas décadas, sendo pois sua presença permanente e a depender do volume, seu impacto poderá ser classificado como pequeno, visto o poder de dispersão dos oceanos devido a fatores como correntes marinhas, vento, ondas, etc.

Entretanto é bom observar que o quantitativo destes em relação ao volume de água e a superfície de sedimento, pode se tornar desprezível enquanto fator impactante, porém apesar disso, tal atividade não deveria ser permitida visto o impacto negativo que esta gera. Sendo assim, os cruzeiros oceânicos deveriam realizar um processo de otimização ambiental baseado na filosofia dos 3 R (Reduzir, Reciclar e Reutilizar) em que o Reduzir consiste em diminuir a quantidade de lixo produzido, minimizando o consumo acentuado dos materiais, o Reutilizar vislumbra dar nova utilidade a materiais que na maioria das vezes são considerados lixo, sendo conseqüentemente descartados e o Reciclar visa transformar o material rejeitado em matéria prima para confecção de novos produtos. Também sugere-se a adoção da logística reversa de lâmpadas, pilhas e baterias utilizadas pelos passageiros e tripulação no interior da embarcação. Os 3R's referem-se aos três princípios amplamente aplicados aos esforços para preservar o meio ambiente através do controle da geração de resíduos sólidos.

### 3.2.2 Águas

Referente ao indicador água, podem ser enfatizados dois fatores geradores de impactos negativos advindos da atividade dos cruzeiros marítimos, são eles a troca da água de lastro, que poderá desequilibrar todo o ecossistema local, caso esta não seja feita em conformidade com os regulamentos estabelecidos, e o lançamento de resíduos orgânicos e inorgânicos na água do mar que irão alterar a turbidez e a transparência da água, comprometendo a penetração da luz solar, comprometendo a produção de oxigênio disponível por parte dos organismos fotossintetizantes.

Desta feita, os impactos gerados no fator água, quando o navio se encontra navegando, foram considerados segundo as tabelas 3 e 4 como de abrangência estratégica, efeito negativo, repercussão direta, temporalidade curta visto que o lançamento destes é pontual, e momentâneo, tendo seu efeito temporário e reversível, sendo caracterizado pelo seu volume e dispersão e classificado como moderado, visto o potencial eliminador que as espécies exóticas existentes na água de lastro têm de suprimir espécies nativas gerando um desequilíbrio no ecossistema da região, havendo a possibilidade de perda da biodiversidade, o que poderá acarretar prejuízos em atividades econômicas utilizadoras de recursos naturais afetados e a disseminação de doenças em populações costeiras, ocasionadas pela inserção de organismos patogênicos via água de lastro, assim como também a presença de organismos patogênicos provenientes dos resíduos orgânicos, especialmente os advindos dos banheiros, caso estes não recebam o tratamento adequado antes de seu lançamento no mar.

Como medida de prevenção a operação da troca da água de lastro, obrigatoriamente só deve ser feita obedecendo aos procedimentos regulamentados por legislação específica, assim como também o lançamento de resíduos inorgânicos no mar não deve ser realizado, devendo ser devidamente acondicionados e descarregados nos portos, para de lá seguir destinação ambientalmente adequada, salvo os casos em que este resíduo apresentar um risco à tripulação que estiver a bordo da embarcação.

### 3.2.3 Ar

Quando os cruzeiros encontram-se navegando, seus motores, tanto os de propulsão quanto os secundários, permanecem constantemente ligados visando dar movimento à embarcação e gerar energia à mesma. Desta feita, as emissões de gases, particulados e vapores aquecidos na atmosfera, são maiores quando comparadas quando o navio está parado, visto que além de serem constantes, são advindas do funcionamento dos dois tipos de motores, e quando somadas podem vir a comprometer a qualidade do ar atmosférico da região.

A avaliação do impacto das emissões gasosas na atmosfera sobre a qualidade do ar refere-se essencialmente a sua interferência acerca de fatores ligados à saúde do homem, visto que os limites estipulados para as emissões de vários poluentes atmosféricos estão diretamente relacionados à questão da saúde humana. É válido ressaltar que as aves marinhas também podem sofrer os impactos das alterações na qualidade do ar. Desta forma, avalia-se esse impacto com base nas tabelas 3 e 4 como sendo de abrangência estratégica, efeito negativo, repercussão direta, temporalidade curta, reversível e de permanência temporária, sendo definido por sua sinergia e volume e considerado como pequeno.

Visando a minimização deste impacto, podem ser adotados pelos cruzeiros combustíveis menos poluentes, assim como também devem ser incentivados/financiados projetos que busquem tecnologias mais limpas para locomoção destes meios de transportes.

### 3.2.4 Ruído

Assim como quando o cruzeiro está ancorado ou atracado, quando este se encontra navegando ele também emite ruídos, nesta situação ainda com maior magnitude devido ao funcionamento dos motores de propulsão, assim como também quando este se encontra atracando/ancorando ou desatracando/desancorando é feito o acionamento da buzina e dependendo da distância da

embarcação no meio aquoso podem ser considerados como ensurdecadores, causando um estresse auditivo tanto nos animais que ali habitam ou estão de passagem, quanto nos seres humanos.

Este impacto é considerado como de abrangência estratégica, efeito negativo, repercussão direta, temporalidade curta, reversível e de permanência temporária, sendo definido pela frequência e dispersão, e considerado como pequeno, visto que quando o cruzeiro encontra-se em movimento por ele apenas passar pelas regiões, o estresse causado nos animais será momentâneo. No entanto, se a emissão de um ruído proveniente do navio vier a alterar o deslocamento de animais ou os seus locais de alimentação, reprodução ou até mesmo rotas migratórias, por um longo período, este impacto é considerado moderado.

Como medida minimizadora, sugere-se o pré-estabelecimento de roteiros de navegação para os cruzeiros, observando as rotas migratórias das espécies marinhas, assim como também os locais de alimentação dos animais oceânicos para que estes não sejam estressados, ou até mesmo, no caso de fluxo extremo de embarcações, tenham que mudar seus hábitos e habitat (Fig. 3 e 4).

**Fig. 3.** Matriz qualitativa dos impactos ambientais quando o cruzeiro marítimo encontra-se navegando.

Indicadores	Abrangência	Efeito	Repercussão	Temporalidade	Permanência	Reversibilidade	Parâmetro que define o impacto
3.2.1 Sedimentos	Estratégicos	Negativo	Direto	Longo	Permanente	Irreversível	Persistência e Volume
3.2.2 Águas	Estratégicos	Negativo	Direto	Curto	Temporário	Reversível	Volume, Dispersão
3.2.3 Ar	Estratégicos	Negativo	Direto	Curto	Temporário	Reversível	Sinergia, Volume
3.2.4 Ruído	Estratégicos	Negativo	Direto	Curto	Temporário	Reversível	Frequência, Dispersão

**Fig. 4.** Matriz ponderada quantitativa de Tommasi (1986) dos impactos ambientais quando o cruzeiro marítimo encontra-se navegando.

Indicadores	Peso	Efeito	Classe
i) Sedimentos	1	1	1
ii) Águas	3	3	9
iii) Ar	1	1	1
iv) Ruído	3	1	3
	Pesos dos Impactos (Pi)	Nota dos efeitos (Ne)	Classificação (PixNe)
	Extremo – 5	Extremo – 5	Extremo – 25 a 15
	Moderado – 3	Moderado – 3	Moderado – 14 a 9
	Pequeno – 1	Pequeno – 1	Pequeno – 8 a 1
		Ausente – 0	Ausente – 0

#### 4. Conclusão

Como o próprio conceito de impacto ambiental diz, para haver algum impacto deve haver alguma alteração do meio, positiva ou negativa, ocasionada por atividade antrópica, sendo assim, não existe impacto nulo. Dentre os indicadores avaliados no presente trabalho, todos foram considerados como potencialmente negativos. Desta feita, avalia-se que a atividade do cruzeiro gera comprovadamente alterações negativas diretas ou indiretas no meio em que está.



Quando o navio se encontra navegando, os seus impactos são menos significativos face à imensidão dos oceanos, bem como, o poder de dispersão dos poluentes neste e na atmosfera. Porém quando está atracado ou ancorado em porto e especialmente em ambientes marinhos com ecossistemas de maior fragilidade, como mostrado no presente trabalho, seu potencial impactante é ampliado, devendo ser dada maior atenção visto o potencial comprometedor que a operação e presença dos cruzeiros possuem nestes ambientes.

Os impactos ocasionados pelos indicadores físicos foram avaliados como o de grande significância negativa, onde o ruído emitido quando os cruzeiros estão ancorados/atracados foi o considerado como o de maior potencial impactante negativo, devido o estresse causado pela emissão constante de ruídos devido à operação do navio, à fauna existente na região, que pode vir a mudar o deslocamento de animais ou os seus locais de alimentação, reprodução ou até mesmo rotas migratórias.

Sendo assim, conclui-se que, dentre os impactos avaliados, não há nenhum que inviabilize a operação de cruzeiros em ambientes marinhos, porém visando minimizar os impactos gerados por estes, sugere-se que a legislação existente seja seguida e respeitada, sendo que sugere-se a revisão desta, especialmente em se tratando do lançamento de resíduos sólidos inorgânicos tais como vidro, porcelana e espelhos, que mesmo sendo triturados antes de serem lançados no mar, tal ação não deveria ser permitida, por estes materiais não serem biodegradáveis, pois mesmo que o quantitativo destes em relação ao volume de água e a superfície de sedimento, sejam desprezíveis enquanto fator impactante, estes irão ficar depositados ad eterno no fundo, ou serão absorvidos por seres vivos, não digeridos e eliminados, sendo posteriormente sedimentados no fundo. Desta forma, seria recomendável que estes materiais não fossem descartados desta maneira, retornando para o continente e fazendo parte de um ecociclo ou de um processo de Ecologia Industrial, diminuindo as perdas processuais da fabricação dos mesmos, assim como minimizando alterações, mesmo que pontuais, dos ecossistemas.

Devido ao grande contingente de pessoas que estão a bordo do cruzeiro, os dejetos orgânicos e inorgânicos advindos das atividades antrópicas produzidos nas embarcações, tem um volume multiplicado quando comparado a cargueiros, petroleiros e navios de grãos, pois além da tripulação destes últimos ser bem menor quando comparado a navios de cruzeiros, os navios cargueiros, graneleiro e petroleiros não possuem passageiros. Então, devido a esta característica, deveria existir legislação específica para regulamentar à atividade dos cruzeiros, com cuidados especiais principalmente relacionado à parte de disposição dos resíduos orgânicos. Enaltece essa posição, o fato de que atualmente os cruzeiros se tornaram uma forma bastante acessível e popular à classe média tanto pelo barateamento do serviço quanto da possibilidade de seu parcelamento, o que aumentou consideravelmente o número de viagens e a produção de navios para esta finalidade.

Sendo assim, devido à importância do tema, sugere-se a continuidade dos estudos, tendo em vista que, no presente trabalho só foi feita a abrangência parcial da temática, devendo ser estudados ainda os parâmetros abióticos, assim como também ser feito um maior aprofundamento ao tema.

## Referências

BRAGA, B.; HESPANHOL, I.; CONEJO, J. G. L.; BARROS, M.T.L; SPENCER, M.; PORTO, M.; NUCCI, N.; JULIANO, N; EIGER, S. *Introdução à Engenharia Ambiental*. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

BRASIL 1986 Decreto-lei nº 1, de 23 de janeiro de 1986. Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implementação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente. *Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 17 fev. <http://www.siam.mg.gov.br/sla/download.pdf?idNorma=8902> acesso em Abril/2012.

CEPEMAR 2004 *Estudo de Impacto Ambiental do Campo de Jubarte* [http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento\\_ambiental/Petroleo/Campo%20de%20Jubarte/EIA/Cap%C3%ADtulo%206%20-%20Impactos.pdf](http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/Petroleo/Campo%20de%20Jubarte/EIA/Cap%C3%ADtulo%206%20-%20Impactos.pdf) acessado em Maio/2012.

Conselho Nacional do Meio Ambiente (Conama), 1997. Resolução nº 237 do Conselho Nacional do Meio Ambiente. Promove a revisão dos procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental.

DBM Consultora e Consultoria Técnica Ltda 2009. *Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) da ETRIP*. <http://www.imasul.ms.gov.br/Audiencias/rimas/RIMA%20-%20ETRIP.pdf> acessado em Junho/2012

FENKER, E. 2007 *Impacto Ambiental e Dano Ambiental* [http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/iiseminario/pdf\\_reflexoes/reflexoes\\_10.pdf](http://www.fae.edu/publicacoes/pdf/iiseminario/pdf_reflexoes/reflexoes_10.pdf) acessado em Maio/2012

HABTEC Engenharia Ambiental 2008. *Estudo de Impacto Ambiental da Atividade de Perfuração Marítima nos Blocos BM-C-39, BM-C-40, BM-C-41, BM-C-42 e BM – C- 43, Bacia de Campos*. [http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento\\_ambiental/Petroleo/Perfura%C3%A7%C3%A3o%20BMC39-40-41-42-43/EIA/0.%20Sum%C3%A1rio\\_Capas\\_Apresenta%C3%A7%C3%A3o/0.%20Sumario.pdf](http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/Petroleo/Perfura%C3%A7%C3%A3o%20BMC39-40-41-42-43/EIA/0.%20Sum%C3%A1rio_Capas_Apresenta%C3%A7%C3%A3o/0.%20Sumario.pdf) acessado em Maio/2012.

MARPOL - *Prevenção De Poluição Marinha 73/78, Anexo V* <[http://portamaritimo.files.wordpress.com/2010/10/anexo\\_v\\_marpol.pdf](http://portamaritimo.files.wordpress.com/2010/10/anexo_v_marpol.pdf) acessado em Maio/2012

MOREIRA, I.V.D. 1985 *Avaliação de Impacto Ambiental- AIA*. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente – FEEMA. Rio de Janeiro [www.uff.br/estudossociaisambientais/Avadeimpactoambiental.doc](http://www.uff.br/estudossociaisambientais/Avadeimpactoambiental.doc) acessado em Abril/2012

RODRIGUES, G. S. s/ano *Agricultura sustentável, gestão ambiental e eco-certificação de atividades rurais* [http://www.cnpma.embrapa.br/down\\_hp/346.pdf](http://www.cnpma.embrapa.br/down_hp/346.pdf) acessado em Maio/2012.

SÁNCHEZ, L. E., 1995. *O processo de avaliação de impacto ambiental, seus papéis e funções*. IN: A L B R Lima; H R Teixeira; L E Sánchez. (Org.). *A efetividade da avaliação de impacto ambiental no Estado de São Paulo: uma análise a partir de estudos de caso*. 1 ed. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, v. 1, p. 13-19.

SILVA, E., 2009. *Avaliação da Viabilidade Ambiental de Projetos: Pressupostos, Conceitos e Etapas do Processo*. I Seminário Nacional de Gestão de Resíduos. I Workshop Internacional de Sustentabilidade Energética, Viçosa – MG.

STAMM, H.R., 2003. *Método Para Avaliação De Impacto Ambiental (AIA) em projetos de grande porte: Estudo de caso de uma Usina Termelétrica*. 265p. Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis, SC.

SUDIC – Superintendência de Desenvolvimento Industrial e Comercial 2009. *Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/RIMA) do Estaleiro do Paraguaçu* [http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento\\_ambiental/Outras%20Atividades/Estaleiro%20Enseada%20do%20Paragua%C3%A7u/ITEM%207%20-%20IDENTIFICA%C3%87%C3%83O%20E%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20DE%20IMPACTOS.pdf](http://siscom.ibama.gov.br/licenciamento_ambiental/Outras%20Atividades/Estaleiro%20Enseada%20do%20Paragua%C3%A7u/ITEM%207%20-%20IDENTIFICA%C3%87%C3%83O%20E%20AVALIA%C3%87%C3%83O%20DE%20IMPACTOS.pdf) acessado em Junho/2012

TOMMASI, L. R., 1994. *Estudo de Impacto Ambiental*. CETESB/Terragraph, Artes e Informática, São Paulo.