

## Impactos ambientais no litoral norte de Sergipe (Brasil): O caso do município da Barra dos Coqueiros

Flavia Regina Sobral Feitosa<sup>1\*</sup>, Ariane Siqueira de Oliveira<sup>2</sup>, Gênisson Lima de Almeida<sup>3</sup>, Daniela Barbosa dos Santos<sup>4</sup>, Edilma Nunes de Jesus<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Pernambuco, Brasil. (\*Autor correspondente flaviareginasf@gmail.com)

<sup>2</sup>Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, Brasil

<sup>3</sup>Mestrando em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, Brasil.

<sup>4</sup>Mestranda em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, Brasil

<sup>5</sup>Doutora em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Sergipe, Brasil

*Histórico do Artigo:* Submetido no VI Encontro de Desenvolvimento e Meio Ambiente, sendo aceito e indicado para publicação

### RESUMO

Os impactos ambientais são resultantes das atividades desenvolvidas pelo homem para atender os seus anseios. Nesse sentido, torna-se importante qualificar e quantificá-los através de diagnósticos e avaliação de impacto, a fim de se pensar ações, estratégias e programas para minimizar os efeitos advindos dessas ações. Esse artigo tem como objetivo analisar os efeitos dos impactos ambientais do litoral norte de Sergipe, mas precisamente no município de Barra dos Coqueiros decorrentes da construção da Ponte "Construtor João Alves" no município de Barra dos Coqueiros/SE. Para a identificação dos impactos ambientais ocorridos foram adotados os seguintes passos metodológicos: levantamento bibliográfico/documental, conversas informais com moradores locais e visita *in loco*. Observou-se neste estudo dez ações impactantes: Ampliação dos condomínios habitacionais; Aumento do tráfego de turistas; Intensificação das casas de luxo; Inviabilização do transporte marítimo; Desapropriação de comunidades extrativistas; Mortandade de peixes e mariscos; Supressão de fragmentos de manguezais; Assoreamento de corpos hídricos; Aumento da produção de resíduos sólidos; e Índícios de processos erosivos. Assim, o meio antrópico foi o mais afetado, entretanto o impacto de maior gravidade foi a mortandade de peixes e mariscos (meio biótico). Por fim foram propostas algumas medidas mitigatórias com o objetivo minimizar ou eliminar danos causados ao ambiente.

**Palavras-Chaves:** Avaliação de danos ambientais, Impactos ambientais, Medidas mitigadoras e compensatórias.

## Environmental impacts on the northern coast of Sergipe (Brazil): The case of the Municipality of Barra dos Coqueiros

### ABSTRACT

The environmental impacts are the result of the activities developed by the man to attend to his desires, besides causing changes to the environment. In this sense, it becomes important to qualify and quantify them through diagnostics and impact assessment, in order to think about actions, strategies and programs to minimize the effects arising from these actions. This article aims to analyze the environmental impacts of the northern coast of Sergipe, but precisely in the municipality of Barra dos Coqueiros, resulting from the construction of the Bridge "João Alves Builder" in the municipality of Barra dos Coqueiros / SE. The following methodological steps were taken to identify the environmental impacts: Bibliographic / documentary survey, informal conversations with local residents and an on-site visit. In this study, ten were impacted: Expansion of residential condominiums; Increase in tourist traffic; Intensification of luxury homes; Inviabilization of maritime transport; Expropriation of extractive communities; Fish and shellfish mortality; Suppression of mangrove fragments; Sedimentation of water bodies; Increased production of solid waste; and Evidence of erosive processes. Thus, the anthropic environment was the most affected, however the most serious impact was the mortality of fish and shellfish (biotic medium). Finally, some mitigating measures were proposed with the objective of minimizing or eliminating damages caused to the environment.

**Keywords:** Environmental damage assessment, Environmental impacts, Mitigating and compensatory measures

## 1. Introdução

Impactos ambientais são alterações das propriedades físicas, químicas e biológicas do ambiente, causadas por qualquer forma de matéria ou energia oriunda das atividades humanas e que direta ou indiretamente afetem a saúde, a segurança, o bem-estar da população, as relações socioeconômicas, a biota, as condições sanitárias, estéticas do meio e a qualidade dos recursos ambientais (CONAMA, 1986).

A urbanização e crescimento populacional geram uma demanda por habitações nos centros urbanos e muitas vezes para atender essa necessidade a construção civil realiza empreendimentos que trazem impactos negativos ao ambiente, podendo inclusive alterá-los de maneira significativa, através da inundação de grandes áreas, retirada de vegetações, impermeabilização do solo, geração de resíduos, entre outros danos que afetam a dinâmica social, econômica e ambiental (GONÇALVES et al., 2016).

Assim, percebe-se que o processo de urbanização veio acompanhado de uma série de impactos ambientais como a remoção de cobertura vegetal; o desmatamento que muitas vezes provoca danos à flora e fauna; descobrimento do solo e remoção de sua camada fértil, causando o incremento da erosão; assoreamento dos recursos hídricos; aumento do escoamento superficial da água e redução da infiltração; inundações (MOTA, 2003). Desta forma, os impactos ambientais são cada vez mais frequentes em função da apropriação, controle e uso do espaço.

Neste sentido, Santos (2001) pontua que toda transformação perceptível no meio que possa comprometer o equilíbrio dos sistemas naturais ou antropizados deve ser considerada como impacto ambiental, sendo importante realizar uma avaliação qualitativa e quantitativa dessas alterações para prever sua magnitude e propor mecanismos eficientes de controle das mesmas.

Dessa forma, as avaliações dos impactos ambientais são estudos relevantes na medida em que possibilitam identificar, prever, interpretar e prevenir as consequências e efeitos que determinados empreendimentos, ações governamentais, programas e projetos podem causar ao ambiente. E, para que isso efetivamente ocorra essas avaliações precisam acontecer anteriormente, concomitante e posteriormente às tomadas de decisões, sendo contínuas e realizadas mediante a participação popular (MMA, 2013).

Existem vários métodos de avaliação de impactos e estes devem ser escolhidos a partir da realidade observada pelo pesquisador, da técnica de coleta de dados e do planejamento que se deseja realizar para minimizar os efeitos do empreendimento ou atividade impactante. Dessa forma, é importante conhecer da melhor maneira possível e de modo integrado a dinâmica dos processos que causaram alterações no meio, para delinear com cautela o potencial dos danos causados, em função da importância e magnitude destes (SANTOS, 2001).

A busca incessante para garantir sua sobrevivência, permite ao homem explorar o espaço a partir dos diferentes usos. Tais práticas, na maioria das vezes, provocam impactos, muitas vezes negativos, principalmente, quando estes ocorrem em descumprimento da legislação ambiental.

Nesta perspectiva, o presente artigo tem como propósito analisar os efeitos dos impactos ambientais do litoral norte de Sergipe, mas precisamente no município de Barra dos Coqueiros decorrentes das atividades antrópicas relacionadas à construção da Ponte “Construtor João Alves” no município de Barra dos Coqueiros/SE.

## 2. Material e Métodos

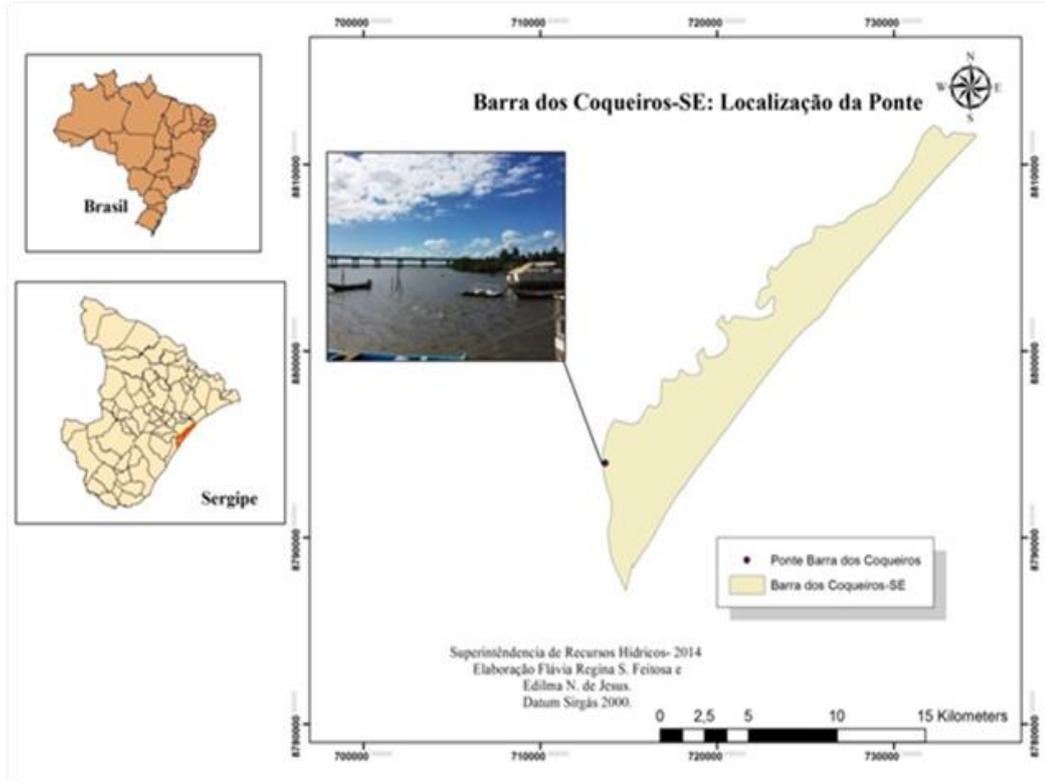
### 2.1 Área de estudo

O município da Barra dos Coqueiros localiza-se a leste do estado de Sergipe, numa latitude de -10° 54' 32" e longitude de -37° 02' 19". Possui uma área de 89, 589 Km<sup>2</sup>, com altitude de 5m do nível do mar, situando-se a menos de um quilômetro de Aracaju-SE. Limita-se a oeste com o município de Santo Amaro das Brotas, norte com Pirambu e a noroeste com Aracaju (IBGE, 2010).

A Barra dos Coqueiros apresenta aproximadamente 24.976 habitantes com taxa de urbanização de

83%, tendo seu processo de ocupação iniciado na década de 1970, com o cultivo de coco, a extração da mangaba e a pesca artesanal, sendo o mesmo intensificado com o advento da ponte Construtor João Alves (Figura 1), segunda maior ponte urbano do país e a maior do Nordeste, o que provocou uma rápida urbanização da área e um crescimento desordenado do município (SANTOS; SOUZA, 2010). Cerca de 3070 famílias vivem no município com uma renda inferior a ½ salário mínimo e a taxa de analfabetismo na população acima de 15 anos é de 11,5% (IBGE, 2010).

**Figura 1:** Localização da ponte “Construtor João Alves”



**Fonte:** Pesquisa de campo (2017)

Esse empreendimento está localizado sobre o rio Sergipe no trecho compreendido entre a capital do estado, Aracaju e o município de Barra dos Coqueiros e apesar de sua beleza cênica e do potencial de expansão imobiliário do entorno, não veio acompanhado da implantação de serviços básicos de infraestrutura, como uma adequada disposição de resíduos sólidos e esgotamento sanitário (SANTOS; SOUZA, 2010).

## 2.2 Procedimentos Metodológicos

Para a elaboração do diagnóstico da área e identificação dos impactos ambientais ocorridos após a construção da ponte Aracaju- Barra dos Coqueiros foram adotados os seguintes passos metodológicos:

- Levantamento bibliográfico e em órgãos institucionais como o IBGE (2010), Secretaria de recursos

hídricos do Estado (SRH/SE) em busca das características socioambientais da Barra dos Coqueiros, bem como para obter informações acerca dos impactos advindo desse empreendimento e subsídios para a confecção de mapas.

- Reconhecimento da área – foram realizadas visitas *in loco*, a fim de identificar a dinâmica socioambiental do município e registrar os impactos ambientais levantados. Para isso, foi considerado um raio de 10Km da ponte, onde toda essa área foi percorrida pelos pesquisadores, que anotaram no diário de campo, fotografaram e georeferenciaram os principais aspectos da dinâmica socioambiental e impactos verificados, com o uso de GPS Garmin 2.0.

As metodologias adotadas foram a *Check List* (listagem) e a matriz de impactos (adaptada) de Leopold (1971). A primeira consiste na listagem das atividades impactantes detectadas *in loco* pelos pesquisadores e a seguinte refere-se à ordenação das mesmas de acordo com o meio afetado e seu potencial danoso, detectado a partir dos critérios de importância e magnitude (intensidade e criticidade). A gravidade de um impacto é mensurada por categorias, considerando um alto impacto àquele que possui uma ação impactante drástica, ao ponto de provavelmente realizar a irreversibilidade da situação. O médio ocorre quando o uso contínuo da natureza não provoca a escassez dos recursos naturais, sendo um processo reversível caso se tomem medidas que minimizem essas ações. E por fim, baixo quando a utilização dos recursos naturais é mínima, não afetando drasticamente ambiente, podendo ser uma situação reversível (SANTOS et al., 2013). Ressalta-se ainda que, a supracitada matriz foi adaptada para o estudo a fim de possibilitar uma análise mais complexa do objeto estudado.

Os materiais cartográficos usados na confecção dos mapas tiveram como banco de dados às informações cedidas pela Secretaria de Recursos Hídricos de Sergipe (SRH-SE). Para geração e processamento digital dos dados foi utilizado o software ArcGIS Desktop (versão 10.0). O Sistema de Projeção empregado foi o UTM e Modelo da Terra DATUM, SIRGAS 2000.

Para este trabalho, utilizou-se a matriz original de Leopold (1971), com a posterior adaptação, considerando a classificação em três parâmetros de análises: magnitude, importância e duração, caracterizando-se ainda por classes. O parâmetro “Magnitude” é mensurado pela classificação P (pequeno), M (média) e G (grande); já a “Importância” pelos pesos: 1 (Não significativa), 2 (Moderada) e 3 (Significativa). E por fim, a “Duração” do impacto é medida pelas classes, curta, média e longa. A análise desses parâmetros constituiu etapa primordial para a ponderação posterior dos impactos.

Assim, para definir quais valores foram atribuídos aos três parâmetros de análises (magnitude, importância e duração), categorizou-se os impactos separadamente em intervalos de zero a quatro de acordo com sua importância e magnitude (intensidade x criticidade/2). O zero representa a ausência de impacto, dois e três as interferências antrópicas intermediárias e quatro o grau máximo destes. Logo após, a matriz original de Leopold (1971) para classificação de risco foi preenchida e pode-se elaborar o diagnóstico da área, separando os impactos positivos dos negativos, os relacionando com o meio afetado e atribuindo valores para cada classe de impactos.

Por último, gerou-se um quadro geral da matriz, onde puderam ser visualizados os impactos detectados, de acordo com sua natureza (antrópico, biótico e físico). Essa nova matriz possibilitou auferir o impacto mais significativo segundo os critérios de importância e magnitude, bem como identificar o meio mais afetado. Para extrair essas informações, foram realizadas as médias aritméticas dos impactos de cada meio, conforme as fórmulas abaixo:

$$MA = \frac{\sum_{i=1}^n (M_i \cdot I_i \cdot D_i)}{n}$$

$$MB = \frac{I \cdot M}{n}$$

$$MF = \frac{I \cdot M}{n}$$

Onde: MA representa o Meio Antrópico, MB o Meio Biótico, MF O Meio Físico, I a Importância, M a Magnitude e a Média Aritmética.

Por fim, realizaram-se as análises das informações contidas na “Matriz Adaptada de Leopold (2017)” e discutiram-se as mesmas através de percentuais e gráficos, possibilitando assim pensar em medidas mitigatórias contextualizadas para suprir os danos causados pelo empreendimento.

### 3. Resultados e discussão

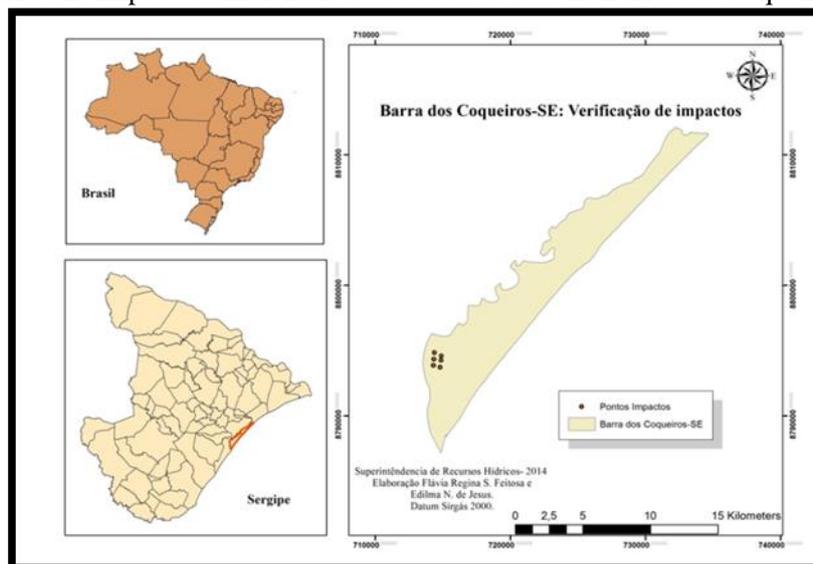
Na etapa de coleta de dados foram contabilizados, 10 (dez) impactos no entorno (raio de 10 Km) da ponte Construtor João Alves, sendo 5 (cinco) antrópicos, 2 (dois) bióticos e 3 (três) físicos, respectivamente: Ampliação dos condomínios habitacionais; Aumento do tráfego de turistas; Intensificação das casas de luxo; Inviabilização do transporte marítimo; Desapropriação de comunidades extrativistas; Mortandade de peixes e mariscos; Supressão de fragmentos de manguezais; Assoreamento de corpos hídricos; Aumento da produção de resíduos sólidos; e Índícios de processos erosivos. Dentre os impactos citados, cinco foram georreferenciados e descritos na Tabela 01 e apontados na imagem cartográfica (Figura 2):

**Tabela 1:** Coordenadas geográficas dos impactos ambientais detectados *in loco*

Impacto	Ponto	Elevação	Coordenada X	Coordenada L
Aumento das casas de luxo	002	8m 24 L	707341	8791652
Supressão de fragmentos de manguezais	003	5m 24 L	714341	8794338
Aumento da produção de Resíduos Sólidos	004	5m 24 L	714295	8793872
Inviabilização dos transportes marítimos	006	16m 24L	714365	8793358
Aumento dos Condomínios Habitacionais	009	1m 24 L	714900	8794598

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

**Figura 02:** Impactos ambientais detectados *in loco* na Barra dos Coqueiros/SE



**Fonte:** Pesquisa de campo (2017)

### 3.1 Impactos ambientais avaliados

No entorno do empreendimento pôde-se visualizar algumas atividades impactantes ao ambiente, dentre elas:

**Ampliação dos condomínios habitacionais** – o governo estadual após o início da construção da ponte fez a contratação de um Plano Diretor Municipal para a Barra dos Coqueiros. Este instrumento foi apontado como medida compensatória exigida no EIA/RIMA para o licenciamento da referida edificação. Entretanto, este Plano Diretor trouxe um zoneamento territorial com uma formatação tradicional, sendo composto somente de zona urbana e rural, não prevendo a dimensão dos excessivos números de condomínios verticais e habitações construídas e a serem implantadas na Barra dos Coqueiros (SANTOS, 2014).

Na atualidade, os efeitos da ampliação dos condomínios habitacionais são pontuais e significativos e possuem duração longa, uma vez que a construção da ponte Aracaju – Barra contribuiu de forma significativa para a expansão de condomínios, principalmente os adquiridos por empresários locais para aluguéis por temporada com oportunidades para os visitantes se hospedarem e desfrutarem das belezas naturais e gastronômicas da área como, por exemplo, os derivados da mangaba e os frutos do mar (Figura 03). Ademais, a construção desse tipo de empreendimento faz com que gere renda e aqueça a economia do município.

**Figura 03:** Condomínios residenciais inaugurados após a construção da ponte Aracaju-Barra



**Fonte:** Pesquisa de campo (2017)

Ressalta-se, entretanto que, apesar da ampliação do número de estabelecimentos comerciais e residenciais serem um aspecto positivo, a mesma deve ser operacionalizada com cautela para respeitar as peculiaridades da paisagem local.

**Aumento do tráfego de turistas** - com a construção da ponte, aumentou a acessibilidade dos turistas para a Barra dos Coqueiros, sobretudo para a região das praias, crescendo o número de serviços, emprego e renda da população local, como também a especulação imobiliária e formação de profissionais para atender a demanda turística da cidade.

Para esse impacto, denota-se que seus efeitos não são pontuais, são significativos, com duração longa e contínua, pois a construção da ponte Aracaju – Barra, sem dúvidas, facilitou o deslocamento em um curto intervalo de tempo. Além disso, colaborou para o transporte de grandes volumes de mercadorias e tornou-se mais acessível à visita de turistas que desejavam conhecer o município de Barra dos Coqueiros.

**Intensificação das casas de luxo** – constatou-se que a maior parte dos moradores destes empreendimentos são pessoas advindas de outros municípios, sobretudo da capital sergipana. Além disso, os condomínios de alto padrão que se instalaram na Barra dos Coqueiros valorizaram o preço da terra, principalmente na zona costeira, impedindo o acesso à população local (Figura 04). Isso fez surgir à possibilidade de áreas de conflitos de uso do solo, principalmente no que se refere ao acesso à praia (SANTOS, 2014).

**Figura 04:** Casas de alto padrão situadas no entorno da ponte Construtor João Alves



**Fonte:** Pesquisa de campo (2017)

A concretização do empreendimento ocasiona mudanças nos padrões de uso e ocupação do solo, tornando quase impossível a reversão dos impactos. Pois, na medida em que cresce o contingente populacional na área e o número de condomínios há a impermeabilização do solo, degradação da flora e migração das espécies de fauna. Assim, os efeitos desse impacto são significativos, de intensidade média, longa duração e dano intermediário e contínuo.

**Inviabilização do transporte marítimo** – a construção da ponte Aracaju – Barra dos Coqueiros fez com que o serviço de travessia de automóveis por meio de balsa fosse extinto. Isso trouxe sensíveis prejuízos para a economia dos municípios, culminando na: demissão de funcionários de uma empresa de transportes local. Além disso, contabilizaram-se nesses danos, os inúmeros empregos indiretos perdidos, a exemplo das pessoas que realizavam os reparos nas embarcações, entre outros (SANTOS, 2014).

A importância desse impacto não foi considerada muito alta em virtude da população afetada da Barra dos Coqueiros - SE não ser tão grande se comparada ao número total de habitantes do município, além de ter sido gerado outros serviços (táxis lotação) após a edificação do empreendimento, o que atenuou a necessidade do transporte marítimo. Com relação à duração desse impacto, a mesma foi considerada longa e contínua, pois o transporte chamado vulgarmente de “tó tó to”, que antes era muito utilizado pela população foi sendo substituído aos poucos pelos transportes terrestres.

**Desapropriações das comunidades extrativistas** – na Barra dos Coqueiros - SE houveram desapropriações de algumas famílias que exerciam atividades extrativistas e essa realocação pode contribuir para a perda de valores culturais e sensação de pertencimento do local. E mesmo sendo pequeno o número de famílias transferidas e próximas às novas habitações, a infraestrutura desses assentamentos é ruim, fazendo com que a qualidade de vida seja precária e as pessoas tenham que se contentar com promessas de projetos de melhoramento das condições de saneamento.

De acordo com o EIA elaborado em 2004 (AMBIENTEC, 2004) para a construção da ponte, as desapropriações que foram efetuadas no lado da Barra dos Coqueiros envolveram residências de baixo padrão. Essas alterações iniciais não só contribuíram para mudanças causadas pela realocação, mas também levaram a uma desterritorialização, devido à alteração no modo de vida dessas famílias.

Desta forma, pode-se afirmar que esse impacto possui uma duração longa e contínua, já que a construção da ponte permitiu a apropriação, controle e uso dos atores sociais detentores de capital e/ou locais (fazendeiros, empresários ligados ao setor turístico) nas áreas dotadas de potencialidades. Esses espaços tomados pelos empresários eram áreas habitadas pelas comunidades extrativistas locais (cursos fluviais, restinga, manguezais), o que desencadeou conflitos pelo uso do solo.

**Mortandade de peixes e mariscos** – de acordo com as visitas *in loco* e conversas informais com os moradores, a morte e o sumiço de espécies vêm ocorrendo devido a fatores naturais e antrópicos e isso afeta diretamente a sobrevivência da comunidade, afinal, os peixes e mariscos são fontes de alimento e renda. Ou seja, com a construção dessa ponte houve um aumento no acúmulo de resíduos e de lançamento de efluentes no rio e, por conseguinte, a mudança na qualidade da água, ocasionando a morte e a migração de peixes e mariscos. Tal impacto é considerado muito significativo com duração longa, pois o ambiente demora a se recompor, além de que, exige a necessidade de Políticas Públicas eficientes para uma adequação na qualidade do ambiente.

**Supressões de fragmentos de manguezais** - na Barra dos Coqueiros- SE, parte dos manguezais foi suprimido para que houvesse a construção da ponte Aracaju- Barra e instalação de empreendimentos habitacionais, turísticos e ocupações residenciais, alterando de maneira irreversível a área. Os manguezais são ecossistemas de alta produtividade, sendo fonte de alimento e sustento econômico de comunidades humanas litorâneas, agindo como protetor da linha de costa contra a erosão, filtro biológico, exportador de matéria orgânica para estuários, refúgio da vida silvestre, provendo abrigo e manutenção a rica e

diversificada fauna associada, constituída principalmente de peixes, moluscos e crustáceos, que são valiosos patrimônios paisagísticos e bioecológicos (SILVA; SOUZA, 2006). Consideraram-se os efeitos desse impacto muito significativo e sem possibilidade de reversão, sua duração como curta, já que os manguezais foram suprimidos de uma só vez para a construção da ponte.

**Assoreamento de corpos hídricos** - O assoreamento dos corpos hídricos é causado pelo acúmulo de sedimentos nos leitos dos rios, o que dificulta a navegabilidade através da formação de bancos de areia. Esse processo, muitas vezes se dá por meio natural, mas que pode ser intensificado pela ocupação desordenada às margens dos rios e pela supressão da vegetação pioneira e mata ciliar. Os efeitos desse impacto podem ser considerados de dano intermediário com duração média, porque a destruição da vegetação pela ocupação irregular das margens do rio Sergipe e os desmatamentos vem ocorrendo paulatinamente, favorecendo o surgimento desses processos de sedimentação natural.

**Aumento da produção de resíduos sólidos** - Com a implantação da ponte, o fluxo de pessoas e mercadorias aumentou, contribuindo, portanto para um aumento na geração de resíduos e conseqüentemente sua disposição em locais inadequados. A coleta municipal ainda supre a demanda local, necessitando apenas de uma sensibilização maior da população para essa problemática, uma vez que o ambiente demora a se recompor. Assim:

O município de Barra dos Coqueiros possui um sistema de limpeza urbana através de varrição de vias públicas, capina e poda de árvores, limpeza de praias e canais, além de coleta e transporte de resíduos, porém o sistema de destinação final adotado por esse município não se dá de maneira correta, poluindo dessa forma o solo, o ar e as águas superficiais e subterrâneas, através da disposição do lixo a céu aberto (ROCHA, 2007, p.116).

Percebe-se, portanto, que a geração e a disposição inadequada (Figura 05) desses dejetos ocasionam problemas aos meios físicos, bióticos e antrópicos, tornando-se também um problema de saúde pública à medida que se agrava. Nesse sentido, Santos e Souza (2010) complementam:

O abastecimento d'água fornecido pela Companhia de Saneamento de Sergipe (DESO) tem qualidade insatisfatória pelo alto teor de cloro e de sal; parte do esgoto sanitário de parte da sede municipal é escoado por um canal, "Córrego Guaxinim", atingindo o manguezal, a maré e por fim o rio Sergipe. Fica evidente a inexistência de saneamento básico nos bares e restaurantes das praias do município. Os problemas relacionados aos resíduos sólidos no município da Barra dos Coqueiros estão vinculados diretamente à disposição irregular dos mesmos em lixão a céu aberto entre o seu território e o de Santo Amaro das Brotas, o que acarreta maiores custos com a coleta e também maiores prejuízos ao meio ambiente" (SANTOS; SOUZA, 2010, p. 3).

Desta forma, a duração desse impacto é considerada como longa e constante, afinal, a produção de resíduos nunca cessará, o que pode mudar é a disposição adequadamente correta que depende de políticas públicas eficientes.

**Figura 05-** Disposição irregular dos Resíduos Sólidos (RS) no entorno da ponte Aracaju/Barra dos Coqueiros/SE.



Fonte: Pesquisa de campo (2017)

**Indícios de processos erosivos** – a erosão costeira é observada na Praia da Costa, próximo à área do Resort Star Fisch, antigo Hotel da Ilha no município da Barra dos Coqueiros -SE. Com a construção da ponte, houve uma impermeabilização do solo na Barra dos Coqueiros, porém, não se visualizou processos erosivos extensos, como voçorocas, no entorno da ponte Aracaju-Barra (Figura 06).

**Figura 06:** Indícios de processos erosivos na Ponte Aracaju- Barra de Coqueiros



Fonte: Pesquisa de campo (2017)

Gonçalves et al (2016) consideram a exposição do solo um impacto ambiental negativo, porém reversível, pois a dinâmica ambiental permanente em condições próximas as originais, em um tempo acessível, faz o ambiente retornar a seu estado original. Desta forma, considerou-se esse impacto como de duração é curta, eis que a retirada de sedimentos para fabricação do empreendimento ocorreu de modo rápido sem impactar ou provocar profundas transformações no solo, só visualizando estágios iniciais dos processos erosivos, com a presença apenas de sulco.

### 3.2 Análise ponderada dos impactos

Após as análises e ponderações acima listadas, foi preenchida a Matriz de Leopold adaptada a fim de avaliar a gravidade dos impactos ponderados a partir dos valores atribuídos nas categorias importância e magnitude (intensidade e criticalidade) descritos. A valoração foi realizada de acordo com as observações das pesquisadoras *in loco* e embasamento da literatura a respeito da temática analisada, sendo atribuído um peso de 0-4 para cada atividade impactante (Quadro 01). A partir dessa análise foram traçadas possíveis

medidas mitigadoras e programas/projetos a serem implantados para redução dos danos detectados.

A matriz apresentada é composta por linhas e colunas, nas linhas estão indicados os meios afetados pelos impactos, com as colunas identificam-se os componentes afetados e impactos atribuídos e, nas linhas finais apresentam-se os valores de importância e magnitude, bem como os índices gerais calculados.

**Quadro 01:** Matriz de Leopold Adaptada

MATRIZ DE LEOPOLD ADAPTADA										
Componentes	Antrópico					Biótico		Físico		
	Economia local	Economia local	Economia local	Economia local	População	Diminuição da biodiversidade (Fauna)	Diminuição da biodiversidade (Flora)	Alteração na qualidade e quantidade dos corpos hídricos	Contaminação do solo e água	Solo
Impactos	Ampliação dos condomínios residenciais	Aumento do tráfego de turistas	Intensificação das casas de luxo	Inviabilização do transporte Marítimo	Desapropriação de comunidades extrativistas	Mortandade de peixes e mariscos	Supressão de fragmentos de manguezais	Assoreamento dos corpos hídricos	Aumento na produção de resíduos sólidos	Indícios de processos erosivos
Importância	2	3	1	1	1	4	2	2	1	2
Magnitude	2	4,5	3	1,5	3	4,5	2	2	1	0,5
Índice Final	1,6+ 2,8/2= 2,2					3+3,25/2=3,125		1,666+1,166/2=1,416		

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

A partir das ponderações acima realizadas, foram identificados os meios mais afetados, bem como os impactos de maior gravidade decorrentes da construção da ponte “Construtor João Alves”. Assim, pôde-se perceber que os meios mais afetados foram os antrópicos (50%), seguidos do físico com 30% e biótico com

20% (Figura 08), ou seja, visualizou-se 5 impactos no meio antrópico, 3 no meio físico e apenas 2 no meio biótico.

Notou-se ainda que este empreendimento, embora imprescindível para a região trouxe um maior número de impactos negativos (90%) do que positivos (10%), evidenciando assim a necessidade urgente de programas e medidas mitigatórias para os mesmos, a fim de que a ponte traga benefícios reais para a qualidade de vida da população da Barra dos Coqueiros-SE. Entretanto, observa-se que, apesar de ser identificado um menor número de impactos no meio biótico, o dano de maior gravidade em importância e magnitude para o ambiente ocorreu neste meio (46%), seguido dos meios antrópico (30%) e físico (24%).

Ressalta-se que, o impacto mais grave e que merece maior atenção é “mortalidade de peixes e mariscos”, com índice de 3,125, em virtude do seu efeito prejudicial sobre a biodiversidade local, já que a diminuição de uma espécie traz sensíveis consequências na cadeia produtiva e no ecossistema ao qual estão inseridos.

Em seguida têm-se os seguintes impactos negativos: supressão de manguezais, ampliação dos condomínios residenciais, assoreamento dos corpos hídricos, todos com o índice 2. Esses efeitos apresentaram gravidade significativa, pois além de atingir componentes bióticos como manguezais que é rico em biodiversidade, ocasionaram danos físicos e antrópicos. Na sequência de impactos negativos estão os impactos da: intensificação das casas de luxo; desapropriação das comunidades extrativistas; inviabilização do transporte marítimo e o aumento da produção de resíduos sólidos.

Entretanto, observou-se que mesmo sendo apontado neste estudo apenas um impacto positivo, que foi o aumento do tráfego de turistas, este teve uma relevância no meio antrópico muito grande, índice 3, o que demonstra o potencial benéfico para a economia local, propiciando vantagens a região em que o empreendimento foi construído.

A partir do diagnóstico da área, pôde ser confeccionado um quadro com os principais impactos ambientais detectados, bem como proposta algumas ações para mitigar esses danos (Quadro 02). As medidas compensatórias e mitigadoras têm como principal objetivo conciliar as atividades previstas pelo empreendimento com as estratégias de redução/e ou compensação de danos. Estas medidas devem atenuar, eliminar ou compensar os efeitos de um determinado empreendimento.

**Quadro 02: Medidas Mitigadoras**

Meio	Componente	Impactos	Medidas Mitigadoras	Caráter
<b>FÍSICO</b>	<b>SOLO</b>	Indícios de processos erosivos	Recuperação de áreas degrada	Preventivo e Controlador
		Aumento da produção de resíduos sólidos	Coleta e tratamento adequado dos resíduos sólidos.	Preventivo e Controlador
	<b>ÁGUA</b>	Assoreamento de corpos	Manejo adequado	Preventivo e

		hídricos	do solo	Controlador
		Inviabilização do transporte marítimo	Programa de incentivo ao uso de transporte fluvial	Preventivo e Potencializador
BIÓTICO	FAUNA E FLORA	Mortandade de peixes e mariscos	Recuperação de áreas degradadas	Preventivo e Controlador
		Supressão de fragmentos de manguezais	Recuperação de áreas degradadas	Potencializador
ANTRÓPICO	POPULAÇÃO	Desapropriação de comunidades extrativistas	Indenização	Controlador e Potencializador
			Incentivo ao empreendedorismo	
		Ampliação dos condomínios habitacionais	Implantação de políticas públicas em benefício da população	Preventivo e Potencializador
	Intensificação dos condomínios de luxo			
ECONOMIA	Aumento do tráfego de turistas	Incentivo ao empreendedorismo	Potencializador	

Fonte: Pesquisa de campo (2017)

Para concretização das medidas mitigatórias, muitas vezes é necessário implantar um programa de “acompanhamento e monitoramento dos impactos ambientais”. Assim, sugere-se a gestão local a análise da viabilidade de concretização de programas, como: **Programa de Gestão e controle de áreas naturais** (para acompanhar os impactos na fauna e flora, bem como traçar uma análise detalhada das espécies afetadas, estabelecendo procedimentos e diretrizes para evitar a perda da biodiversidade); **Programa de plantio de árvores e espécies nativas** (no intuito de recuperar o número de indivíduos arbóreos da localidade; contribuir com a melhoria da qualidade de vida das populações; aumentar o número de recursos alimentares e abrigos para a avifauna local, que poderão ser concretizadas mediante o transplante de espécies; ações de plantio e de acompanhamento e monitoramento); **Programa de negociação de Desapropriação dos Imóveis afetados** (importante para acompanhar e melhor gerir o processo de indenização das comunidades desapropriadas, estabelecendo critérios de negociação e realizando cálculos para os valores dos imóveis); **Programa de Gerenciamento de resíduos sólidos** – Este se destina assegurar um gerenciamento integrado do sistema de resíduos sólidos, que é indispensável à qualidade de vida da comunidade; e por fim um **Programa de Educação Ambiental** (contribui para disponibilizar informações e sensibilizar a comunidade local; bem como discutir os impactos e as medidas mitigadoras, possibilitando a efetividade do controle social).

#### 4. Conclusão

De acordo com o diagnóstico socioambiental realizado, observou-se que a construção da ponte “Construtor João Alves” que liga os municípios de Aracaju-Barra dos Coqueiros trouxe impactos que reduziram a integridade ambiental nos pontos próximos ao empreendimento, podendo-se afirmar que as

ações impactantes encontradas alteram a qualidade ambiental.

Notou-se ainda que os meios mais afetados foram o antrópico (50%), seguidos do físico com 30% e biótico com 20%, havendo um maior número de impactos negativos (90%) do que positivos (10%), o que aponta para a necessidade urgente de programas e medidas mitigatórias para contenção e mitigação dos efeitos prejudiciais do empreendimento, como as elencadas nesse estudo. Observou-se ainda que, o impacto de maior gravidade e que merece uma atenção especial é “mortalidade de peixes e mariscos”, com índice de 3,125, em virtude do seu efeito prejudicial sobre a biodiversidade local, já que a diminuição de uma espécie traz sensíveis consequências na cadeia produtiva e no ecossistema ao qual estão inseridos.

Além disso, a utilização de índices derivados da matriz de Leopold (1971) possibilitou sistematizar e ponderar os impactos encontrados, dando um suporte metodológico para os estudos de avaliação de impactos ambientais, o que contribui para reduzir a subjetividade das análises. Possibilitando ainda o aprimoramento e criação de espaços para que outros métodos determinem a significância das ações impactantes observadas em futuros empreendimentos realizados.

## 5. Referências

D.E.R./AMBIENTEC CONSULTORIA. **Estudo de Impacto Ambiental: Referente ao projeto de construção da ponte sobre o Rio Sergipe, ligando os municípios de Aracaju ao da Barra dos Coqueiros.** Aracaju, Governo do Estado de Sergipe, 2004.

CONAMA. **Resolução nº 001, de 23 de janeiro de 1986.** Estabelece as definições, as responsabilidades, os critérios básicos e as diretrizes gerais para uso e implantação da Avaliação de Impacto Ambiental como um dos instrumentos da Política Nacional do Meio Ambiente.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:< <https://censo2010.ibge.gov.br/2010>>. Acessado em 28. Março. 2017.

GONÇALVES, D.S; SOUZA, P.A; OLIVEIRA, A.L; Impactos Ambientais diagnosticados após as novas construções no Câmpus da UFT – Gurupi, Tocantins, **Revista GeoAmbiente.** Jataí –GO, 2016.

LEOPOLD, L. B. A procedure for evaluating environmental impact. *Geological Survey Circular*, Washington, n. 645, p. 1-16, 1971.

MMA – Ministério do Meio Ambiente do Brasil. Programa Nacional de Capacitação de gestores ambientais: licenciamento ambiental. Brasília, 2013.

MOTA, S. **Urbanização e Meio Ambiente**, 3 ed. Rio de Janeiro, ABES, 2003.

ROCHA, V. G. **Gestão dos resíduos Sólidos da Barra dos Coqueiros.** São Cristóvão, 2007. Dissertação. Núcleo de Pós Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente. UFS.

SANTOS, R. F. dos. **Planejamento ambiental: Teoria e Prática.** São Paulo: Oficina de Textos, 2001, 184p.

SANTOS, S.S.C; SOUZA, R. Dinâmica da Paisagem e Distribuição Fitogeográfica de Espécies Psamófitas em Dunas Costeiras - Barra dos Coqueiros, Sergipe. **Revista GeoAmbiente: Revista Eletrônica do curso de Geografia – UFG-REJ**, n.14, Jataí –GO, 2010.

SANTOS, L.I da C; GOMES, L.J; GOMES, S.H.M; SANTANA,L.L. Identificação das ações impactantes na Área de Proteção Ambiental Morro do Urubu, Aracaju – SE. **Revista Scientia Plena**, v.9, n.10. São Cristóvão-SE, 2013.

SANTOS, M. A. N. A Ponte sobre o Rio Sergipe: Metamorfoses Paisagísticas, Territoriais e Sociogeográficas no município de Barra dos Coqueiros, Sergipe Brasil. **Anais do VI Congresso Iberoamericano de Estudios Territoriales Y Ambientales**. São Paulo- SP, 2014.

SERGIPE. Secretaria de Estado do Planejamento e da Ciência e Tecnologia-Seplante. Superintendência de Estudos e Pesquisas-SUPES. **Perfis Municipais**: Aracaju, 1997. 75v.

SILVA, E. V.; SOUZA, M. M. de A. Principais formas de uso e ocupação dos manguezais do Estado do Ceará. **Revista Cadernos de Cultura e Ciência**, v. 1, p. 12-20, 2006.