

Análise por geoprocessamento da pressão, estado e resposta populacional: zona costeira região de Barra de São Miguel, Alagoas, Brasil

Segundo informações do MMA - Ministério do Meio Ambiente (2005), uma grande quantidade da população vive em zonas costeiras havendo a possibilidade de aumento da concentração demográfica nessas regiões. Trata-se de uma região sensível onde a qualidade ambiental, valor paisagístico e diversidade biológica estão sujeitas a pressões urbanas e industriais podendo resultar no desequilíbrio dos habitats naturais. Este estudo apresenta o modelo PER – Pressão, Estado e Resposta, aplicado aos ativos ambientais existentes na zona costeira da Região de Barra de São Miguel (RBSM), localizado no estado de Alagoas, demonstrando a atualização, análise e identificação desses ativos ambientais e de que forma ocorre a pressão socioambiental presente na área. Para tal, buscou-se comparar dados populacionais e de infraestrutura em estudo no portal site do IBGE e MMA, evidenciando os resultados e justificativas através da ferramenta de Geoprocessamento, apontando suas modificações durante o período analisado. O referido trabalho definiu as pressões sofridas na região e apontou que o aumento contínuo da população, tal como a presença de instalações pode resultar em maiores consequências de impacto na área, uma vez que, o acesso a condições básicas de higiene e saúde é preocupante. O ambiente é relatado como área prioritária para conservação da biodiversidade e Região Nordeste da Mata Atlântica, identificando unidades de conservação com importância biológica alta.

Palavras-chave: Biodiversidade; Desequilíbrio; Geoprocessamento; Impacto; Pressão Socioambiental.

Analysis by geoprocessing of pressure, state and population response: coastal zone region of Barra de São Miguel, Alagoas, Brazil

According to the MMA - Ministry of the environment, a large amount of the population lives in coastal areas the possibility of increased demographic concentration in these regions. It is a sensitive region where environmental quality, landscape and biological diversity value are subject to urban and industrial pressures which can result in an imbalance of natural habitats. This study presents the template PER – Pressure, State and Response, applied to existing environmental assets in coastal area of Region of Barra São Miguel (RBSM), located in the state of Alagoas, demonstrating the updating, analysis and identification of these environmental assets and how the social and environmental pressure present in the area. To this end, we sought to compare population data and infrastructure in study on the portal website of IBGE and MMA, demonstrating the results and reasons through Geoprocessing tool, pointing its modifications during the analysis period. This work has defined the pressures suffered in the region and pointed out that the continuous increase of the population, such as the presence of facilities can result in major consequences of impact in the area, since access to basic hygiene and health conditions is worrying. The environment is reported as a priority area for conservation of biodiversity and the Northeastern Region of the Atlantic Forest, identifying protected areas with high biological importance.

Keywords: Biodiversity; Imbalance; Geoprocessing; Impact; Socio and Environmental Pressure.

Topic: **Engenharia Ambiental**

Received: **15/04/2021**

Approved: **17/05/2021**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Jéssyca Maria Torres Pessanha Barreto 
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8853414862441534>
jessycabarreto@yahoo.com.br

Josimar Ribeiro de Almeida
Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/3215586187698472>
<https://orcid.org/0000-0001-5993-0665>
almeida@poli.ufrj.br



DOI: 10.6008/CBPC2318-3055.2021.002.0004

Referencing this:

BARRETO, J. M. T. P.; ALMEIDA, J. R.. Análise por geoprocessamento da pressão, estado e resposta populacional: zona costeira região de Barra de São Miguel, Alagoas, Brasil. **Engineering Sciences**, v.9, n.2, p.27-45, 2021. DOI:

<http://doi.org/10.6008/CBPC23183055.2021.002.0004>

INTRODUÇÃO

O pensamento acerca do termo “Desenvolvimento Sustentável” ainda é amplamente discutido desde a sua criação na década dos anos 80 quando em Assembleia Geral da Organização das Nações Unidas (ONU), formou a Comissão Mundial sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CMMAD) constituída por 23 membros de 22 países. A comissão tinha por finalidade estudar as crescentes problemáticas ambientais e as necessidades das nações em desenvolvimento.

A CMMAD publicou em 1987, o relatório intitulado “Nosso Futuro em Comum” o qual consagrou o conceito de desenvolvimento sustentável. De acordo com o documento, o desenvolvimento sustentável é aquele que atende as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras atenderem às suas próprias necessidades (CZAPSKI, 2008). No entanto a popularização do tema foi obtida em maior alcance após a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento - Rio-92, que trouxe desafios como a elaboração de instrumentos para mensuração, para avaliar e acompanhar o seu progresso.

Foi através desse ponto de partida que se obteve a construção de modelos de indicadores de sustentabilidade, isso ocorreu devido ao documento final Rio 92 - a Agenda 21 que traz um capítulo onde é enfatizada a necessidade do desenvolvimento de indicadores por cada nação, em função das suas especificidades como variáveis socioeconômicas, de poluição, de recursos naturais e do ecossistema do planeta (MARZAL et al., 2000).

É preciso desenvolver indicadores do desenvolvimento sustentável que sirvam de base sólida para a tomada de decisões em todos os níveis e que contribuam para uma sustentabilidade autorregulada dos sistemas integrados de meio ambiente e desenvolvimento. (AGENDA 21, 1995)

REVISÃO TEÓRICA

Modelo PER: indicadores de Sustentabilidade

Segundo Mitchell (1997, citado por MARZALL et al., 2000) indicadores são ferramentas que permitem a obtenção de informações sobre determinada realidade. Bouni (1996, citado por MARZALL et al., 2000) ressalta que, é impossível avaliar a sustentabilidade de um sistema considerando apenas um único indicador, pois um conjunto de fatores como econômicos, sociais, ambientais, entre outros determina a sustentabilidade. Como forma de mensurar o desenvolvimento sustentável dos países e empresas, surgiram organizações tais como: Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico - OECD (1998) e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2002) (LIRA et al., 2008).

Neste artigo, será utilizado o modelo de indicadores Pressão-Estado-Resposta, elaborado pela OECD para caracterizar os ativos ambientais identificados na Região de Barra de São Miguel, localizado no Estado de Alagoas. Desenvolvido pela OECD, o modelo representa o marco ordenador mais utilizado para apresentação de estatísticas e indicadores da área ambiental e de desenvolvimento sustentável (CARVALHO et al., 2008).

O modelo conforme a figura 1 é baseado no conceito de causalidade, isto significa que, as

atividades humanas exercem pressões sobre o meio ambiente alterando a qualidade e quantidade de recursos naturais, ou seja, alterando seu estado. A resposta é dada pela sociedade quando elabora políticas ambientais, econômicas e setoriais (ALMEIDA, 2009).

Segundo Lira et al. (2008), três grupos de indicadores podem ser identificados considerando o modelo PER: Indicadores de Pressão Ambiental - Descrevem as pressões das atividades humanas sobre o ambiente. Por exemplo: demandas de energia, transporte, agricultura, crescimento populacional; Indicadores das Condições Ambientais ou de Estado – Fornece uma visão da situação do ambiente e sua evolução no tempo. Indicam a qualidade do ambiente e a qualidade e quantidade dos recursos naturais. Acesso à água encanada, esgotamento sanitário, coleta de lixo, qualidade da água para consumo humano são exemplos de indicadores de estado; Indicadores de Resposta Sociais – Indicadores que mostram a resposta da sociedade frente às mudanças ambientais. Estas respostas são ações que visam mitigar ou prevenir os efeitos negativos sobre o meio, interromper ou reverter os danos causados, e preservar ou conservar os recursos naturais. São exemplos de indicadores de resposta: políticas públicas, criação de Unidades de Conservação.

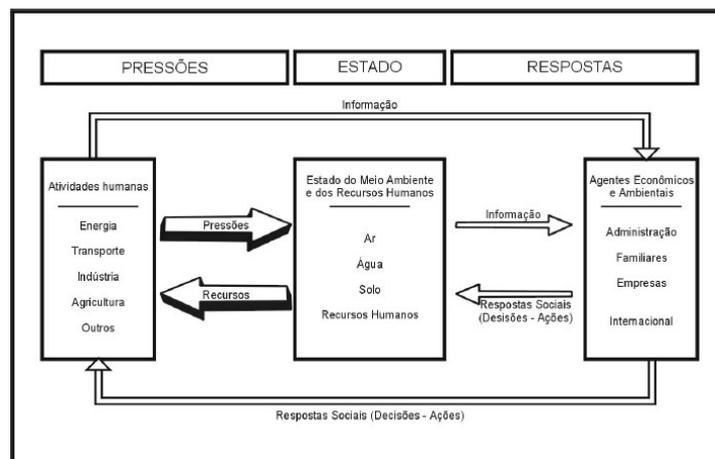


Figura 1: Modelo PER. Fonte: OECD (1998).

Por meio de estudos através desse modelo, é possível levantar questões referentes ao que está acontecendo com os recursos naturais e o meio ambiente, o porquê dessa situação e como a população está atuando frente a esse estado. Segundo Almeida (2009), os indicadores de pressão respondem a segunda questão, pois demonstram as causas dos problemas ambientais, como, por exemplo, a liberação de poluentes no ar pelas indústrias ou pelo setor de transporte. Já os indicadores de estado atendem a primeira pergunta, medindo o estado do ambiente, por exemplo, a concentração de poluentes no ar. A terceira questão é atendida pelos indicadores de resposta, indicando os esforços feitos para melhorar ou mitigar os impactos das ações antrópicas, como a elaboração de políticas e investimento em pesquisa.

Mesmo induzindo uma relação de causalidade linear e simplificando as relações complexas de fenômenos sociais, econômicos e ambientais (CARVALHO et al., 2008), o modelo PER apresenta uma visão conjunta dos componentes de um problema ambiental, ao revelar seu impacto, suas causas, o que está por trás dessas causas e as ações em prol da melhoria desse cenário. Facilitando assim o diagnóstico do problema e a elaboração da política pública específica e corretivas, de curto prazo para resolução deste.

(CARVALHO et al., 2008).

Existem algumas variantes do modelo PER que são: FER, PEIR e FPIER. A FER está relacionada à Força motriz (F), Estado (E) e Resposta (R) foi adotada pela Comissão de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas em 1995. A Força Motriz representa o que está por trás das pressões, são as atividades humanas que provocam impacto sobre o meio ambiente. Ex.: A atividade industrial produz a emissão de poluentes. Podem também expressar processos mais amplos como crescimento demográfico e urbanização.

O Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA) utiliza uma abordagem do modelo incluindo uma variável, PEIR – Pressão, Estado, Impacto e Resposta sendo importante para o projeto GEO iniciado em 1995 que busca analisar o estado do ambiente em níveis global, regional e nacional. Dessa forma, a ferramenta “impacto” tem por objetivo mensurar o efeito produzido pelo estado do meio ambiente em diferentes aspectos, como por exemplo, incidência de doenças respiratórias associadas à poluição do ar, entre outros como ecossistemas, economia urbana, qualidade da vida humana. E o modelo FPIER é a que inclui força motriz (F) e impacto (I) no PER.

A importância do modelo e suas variantes é apresentar uma visão conjunta dos vários componentes de um problema ambiental, o que facilita o diagnóstico do problema e elaboração da respectiva política pública, pois vai além da constatação da degradação ambiental e revela seu impacto, suas causas, o que está por trás dessas causas e as ações que estão sendo tomadas para melhorar a situação.

Definição de Zona Costeira

Conforme Diegues (1996), é na zona de costa onde ocorrem as interações terra-mar, é onde a cadeia alimentar marinha se inicia a partir de uma enorme atividade de fotossíntese das espécies vegetais, muitas delas de pequeno porte. A fotossíntese que ocorre no mar, especialmente na zona costeira, produz a maior parte do oxigênio de nossa atmosfera. O autor ainda esclarece que os espaços naturais costeiros têm diferentes graus de contribuição para este conjunto de fenômenos vitais, devendo-se reconhecer a importância ecológica extraordinária dos ecossistemas estuarinolagunares, onde as águas doces e salgadas se encontram e se misturam e formações como os manguezais desempenhando funções que muitos comparam à de berçários das espécies marinhas, por fornecerem abrigo, nutrientes e outros fatores ambientais propícios a múltiplas espécies em diferentes estágios da reprodução e crescimento.

A zona costeira e marinha brasileira é constituída de diversos ativos ambientais, exibindo ecossistemas de elevada biodiversidade e sensibilidade aos impactos da atividade antrópica. Esses fatores, somados ao crescimento populacional, ocasionaram relevantes impactos ambientais à região em estudo até o momento e através de um acompanhamento é observado à necessidade de elaboração de políticas especiais para a gestão costeira e para a ocupação territorial, de modo a garantir o desenvolvimento sustentável da região (BRASIL, 1991).

A Região de Barra de São Miguel (RBSM), objeto desse estudo, apresenta diversos ativos

ambientais em zona costeira. Estes são de fundamental importância para equilíbrio ecológico da área e prestação de serviços ambientais para população local. Conhecer esses ativos e caracteriza-los é primordial para contribuir com a gestão ambiental e elaboração de políticas públicas.

METODOLOGIA

Na avaliação da área em estudo, serão considerados alguns aspectos prioritários como a extensão geográfica dos processos ambientais observando a utilização dos ativos ambientais, relacionando os problemas correntes e potenciais e seus fatores causais, outro aspecto é a dimensão e perfil da população diretamente afetada, a qualidade e intensidade dos efeitos sobre a população e as atividades econômicas da área alvo e a capacidade real e potencial de gerência dos processos ambientais inclui ainda a identificação e apresentação de estratégias de intervenção corretivas. Logo, resumindo estes aspectos serão observados: localização geográfica, ecossistemas (funções, produtos, atributos e áreas protegidas), população (urbana, densidade populacional taxas de crescimento), infraestrutura existente (rede de água, luz e coleta de lixo), uso do solo, atividades econômicas, impactos ambientais, conflitos de uso, nível de criticidade dos ecossistemas e capacidade potencial de gestão.

Este trabalho em seu processo metodológico foi separado em duas partes: A primeira baseou-se em atualizar e extrair informações de dados populacionais e de infraestrutura da RBSM juntamente com dados retirados de referências bibliográficas e do IBGE utilizando a técnica de fluxograma *SmartArt* com *layout* – Processo básico em curva, de forma a ilustrar as etapas do processo da pesquisa. Já a segunda parte está relacionada à elaboração de gráficos utilizando a técnica de histograma de barras para representar a distribuição dos dados. Com relação à busca, identificação e *download* de dados georreferenciados da região, foi feito um estudo no site do MMA, tratamento e edição desses, seguido da elaboração de mapas temáticos no *software Arc Gis*, aplicando o sistema de cores adequadas para representar a evolução dos dados.

Histórico da Região

A área de estudo se localiza na zona metropolitana de Maceió, no Estado de Alagoas. Compreende os municípios de Barra de São Miguel, São Miguel dos Campos, Roteiro, Coruripe e Jequiá da Praia, com inúmeras lagoas, principalmente a de Roteiro, a de Jequiá e Poxim, e a do Pontal de Coruripe, o clima é tropical chuvoso de monção, apresentando verão seco e inverno chuvoso, tem uma exuberante beleza natural, diversificada com praias de areia branca, águas cristalinas e ilhas de manguezais. O índice pluviométrico é de 1.6000mm/ano.

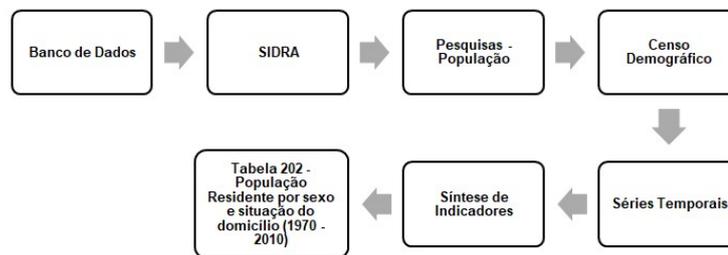
A formação desses municípios ocorreu de forma diferenciada conforme o histórico da região, segundo informações do site cidades do IBGE, o local até a metade do século XVI, foi aldeamento dos índios Caetés, conhecidos pela prática da antropofagia. Segundo a história, eles teriam devorado o bispo Dom Pero Fernandes Sardinha, que veio de Portugal para catequizar a região. A área transformou-se num movimentado núcleo de pescadores, montou-se um estaleiro para a fabricação de embarcações. Com a

instalação de novos estaleiros e o início do transporte rodoviário, por volta de 1930, entrou em declínio, que levou carpinteiros ao êxodo para novas indústrias.

Em relação à autonomia administrativa desses municípios, em Barra de São Miguel e Roteiro ocorreram no ano de 1963 por força de interesses políticos sendo desmembrados do município de São Miguel dos Campos, que foi um dos primeiros do Estado de Alagoas e também de todo do Brasil. Contudo o município de Jequiá da Praia é o mais recente de Alagoas, criado em 1995, este fazia parte dos municípios de Coruripe e São Miguel dos Campos. E o município de Coruripe também passou por um desmembramento do município de Poxim em 1866.

Dados Populacionais e Infraestrutura

A pesquisa dos dados populacionais da Região de Barra de São Miguel foi realizada através do acesso ao site do IBGE da seguinte forma:



Para extrair informações sobre as áreas correspondentes a região em estudo, foi feita uma pesquisa no site www.cidades.ibge.gov.br. E para o cálculo da taxa de crescimento urbano anual foi utilizada a fórmula segundo metodologia do IBGE:

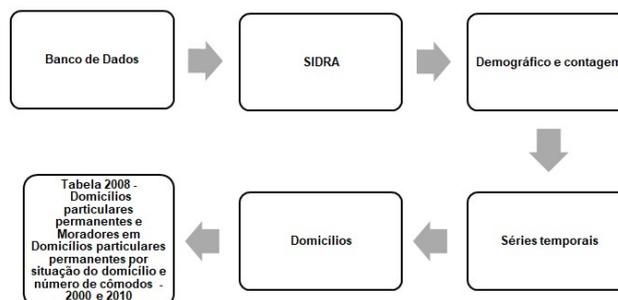
$$\text{Taxa de Crescimento} = \frac{(\text{População Final})^{(1/n \text{ anos})}}{\text{População Inicial}}$$

Já a densidade populacional para cada ano seguiu a fórmula:

$$\text{Densidade Populacional} = \frac{\text{População Total do ano}}{\text{Área do Município (Km}^2\text{)}}$$

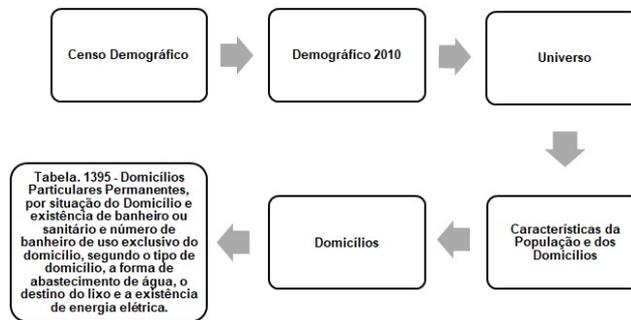
Atualização dos dados de infraestrutura: domicílios particulares permanentes.

Os dados foram coletados do site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística na seguinte ordem:



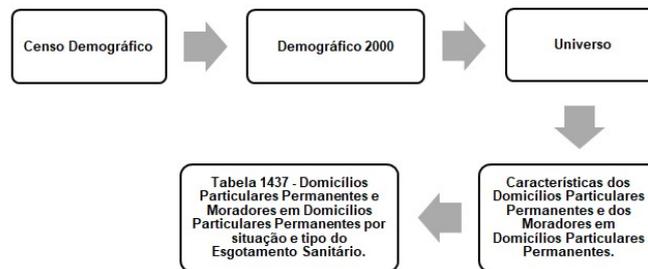
Acesso à água encanada

As informações de acesso à água encanada dos municípios da região de Barra de São Miguel foram atualizadas segundo o site do IBGE. Os dados para o ano de 2010 seguiu a ordem:

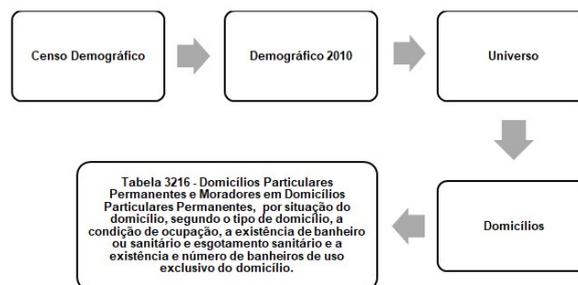


Acesso a esgotamento sanitário

Para elaboração do quadro com os dados atualizados de esgotamento sanitário seguiu-se no site do IBGE:

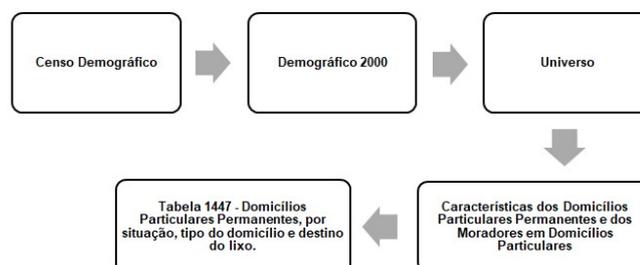


Os dados para o ano de 2010 seguiu a ordem:

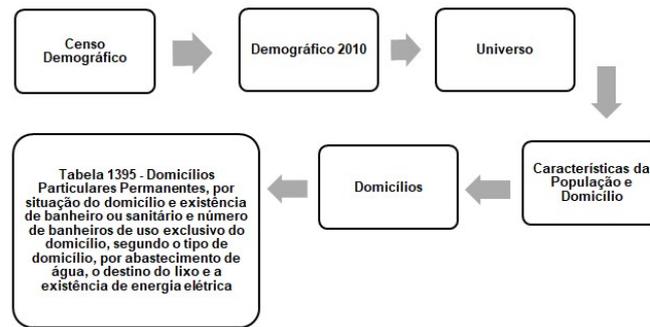


Acesso à coleta de lixo

Os dados atualizados referentes à coleta de lixo foram extraídos do site do IBGE pelos seguintes links:



Os dados para o ano de 2010 seguiu a ordem:



Dados Georreferenciados

Nesta etapa, serão considerados estudos bibliográficos da região seguidos de identificação e seleção de bases cartográficas disponíveis no site do MMA. Para realizar o *download* dos dados no formato *shape*: Acesso ao site <<http://mapas.mma.gov.br/i3geo/datadownload.htm>> e optar por um tema onde serão gerados arquivos no formato shp, shx e dbf, sendo necessário o carregamento desses três formatos para a completa visualização das informações que serão feitas posteriormente no *Software Arc Gis*.

Após esta etapa, foi realizada uma pesquisa das informações contidas na tabela de atributos dos sessenta e seis planos de informação adquiridos e para finalizar, foram estabelecidas quais camadas seriam agrupadas (sobrepostas) para criar os mapas temáticos no *Software Arc GIS* utilizando SIRGAS 2000, dessa forma, representando o modelo PER, assim como os seus respectivos ativos ambientais. Quadros com as informações contidas em camadas utilizadas para a construção de cada mapa:

Quadro 1: Planos de Informação para indicadores de Pressão.

Risco Social da Zona Costeira e Marinha do Brasil
Risco Natural (à Inundação) da Zona Costeira e Marinha do Brasil
Risco Tecnológico da Zona Costeira e Marinha do Brasil
População Residente e Percentual Urbano
Densidade Populacional
Taxa de Crescimento
Aeródromos PNLT (Macro Zoneamento da Amazônia Legal)
Poços (SIAGAS)
Usinas Termoelétricas
Usinas siderúrgicas e de açúcar e álcool
Dutos PNLT
Fluxos da produção de Cana de Açúcar
Linhas de Transmissão-teste
Área de relevante interesse mineral
Produção de madeira para celulose e papel

Quadro 2: Planos de Informação para indicadores de Estado.

Domicílios Particulares Permanentes
Percentual de Domicílios com acesso à água encanada
Percentual de Domicílios com acesso a esgotamento sanitário
Percentual de Domicílios com acesso à coleta de lixo
Cobertura vegetal do Brasil na escala 1:5.000.000
Clima: Precipitação anual média do Brasil (1960 – 1990)
Compartimentos do relevo do Brasil – 2002
Limites Estaduais do Brasil – 2007
Limites municipais do Brasil (2001) com dados socioeconômicos
Mapa de solos do Brasil (5.000.000)
Mesorregiões do Brasil – 2005
Microrregiões do Brasil 2005

Sedes Municipais – Pop. 2007
Rodovias – PNLT (2008)
Aptidão climática
Polos de ecoturismo
Ottobacias hidrográficas
Potencial agrícola do Brasil – 2002

Quadro 3: Planos de Informação para indicadores de Estado – Ativos Ambientais.

Biomassas e ecorregiões
Ecorregiões por Udvardy – Províncias
Baleia Jubarte – <i>Megaptera novaeangliae</i>
Área de ocorrência dos Pétreus (Procellariidae) - Albatroz procellariidae
Tartaruga Marinha <i>Eretmochelys imbricata</i>
Coral <i>Stephanocoenia intersepta</i>
Coral <i>Siderastrea stellata</i>
Coral <i>Siderastrea radians</i>
Coral <i>Scolymia wellsi</i>
Coral <i>Porites branneri</i>
Coral <i>Porites astreoides</i>
Coral <i>Mussismilia hispida</i>
Coral <i>Mussismilia harttii</i>
Coral <i>Montastraea cavernosa</i>
Coral <i>Millepora nitida</i>
Coral <i>Millepora braziliensis</i>
Coral <i>Millepora alcicornis</i>
Coral <i>Meandrina braziliensis</i>
Coral <i>Madracis decactis</i>
Coral <i>Favia gravida</i>
Coral <i>Agaria humilis</i>
Coral <i>Agaria fragilis</i>

Quadro 4: Planos de Informação para indicadores de Resposta

Unidades de Conservação (todas)
Revisão áreas prioritárias para conservação da biodiversidade 2007 (importância biológica)
Revisão áreas prioritárias para conservação da biodiversidade 2007 (prioridade de ação)
Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (2004)
Região Nordeste da Mata Atlântica – Proposta áreas prioritárias para conservação

Quadro 5: Planos de Informação para indicadores de Resposta – Ativos Ambientais.

Zona Costeira - Áreas prioritárias para conservação – restingas
Zona Costeira - Áreas prioritárias para conservação – peixes
Zona Costeira - Áreas prioritárias para conservação – recifes
Zona Costeira - Áreas prioritárias para conservação – estuários
Zona Costeira - Áreas prioritárias para conservação – quelônios
Zona Costeira - Áreas prioritárias para conservação – elasmobrânquios

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Localização Geográfica

A área localiza-se na região nordeste do estado de Alagoas, no sudeste alagoano. Formada por cinco municípios, tais como: Barra de São Miguel, Coruripe, Jequiá da Praia, Roteiro e São Miguel dos Campos. Apresenta inúmeras lagoas, principalmente a de Roteiro, a de Jequiá e a do Pontal de Coruripe. O clima é tropical chuvoso de monção, apresentando verão seco e inverno chuvoso. O índice pluviométrico é de 1.6000mm/ano.

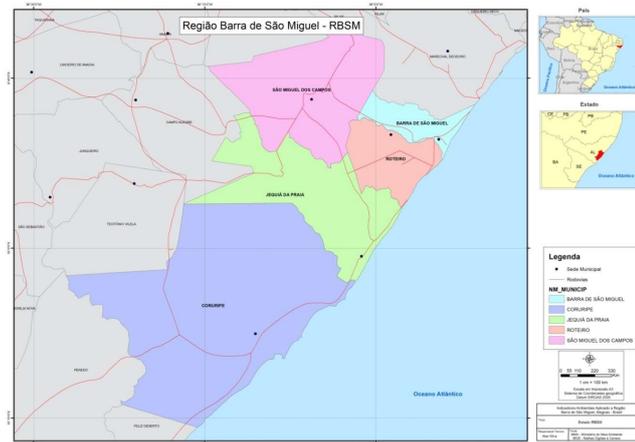


Figura 2: Mapa da área de estudo: região Barra de São Miguel

Indicadores de Pressão: região Barra de São Miguel.

Segue abaixo a análise da Região Barra de São Miguel, onde serão considerados atributos da área de estudo e como o ambiente corresponde ao modelo PER.

População Residente

Segundo o IBGE, a zona costeira possui áreas sensíveis e frágeis do ponto de vista ambiental quanto de desenvolvimento por apresentar expansões, sobretudo pressões urbanas, que provocam problemas e impactos na região. Logo, o cenário demonstra a importância da gestão, planejamento e acompanhamento das diferentes atividades e usos identificados com o progresso de um desenvolvimento sustentável. Neste estudo, avaliar o crescimento populacional da área é determinante para verificar a pressão sofrida pelo ambiente, portanto, o levantamento da população residente consiste nos indivíduos moradores do domicílio independente do momento censitário.

Observa-se através do gráfico abaixo, o progresso populacional dos municípios que constituem a região em estudo nos anos de 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, evidenciando que o último ano, de 2010 apresenta a maior população residente na maioria dos municípios. Entretanto, no município de Roteiro, houve uma diminuição na população, demonstrando maior número no ano de 2000, este indica também ser o de menor população no ano de 2010 (6.656 pessoas) comparado aos outros municípios.

O município de Jequiá da Praia contém informações somente no ano de 2010 (12.029 pessoas), pois é o mais recente do estado de Alagoas, sendo originado no ano de 1995, anteriormente, integrava os municípios de Coruripe e São Miguel dos Campos.

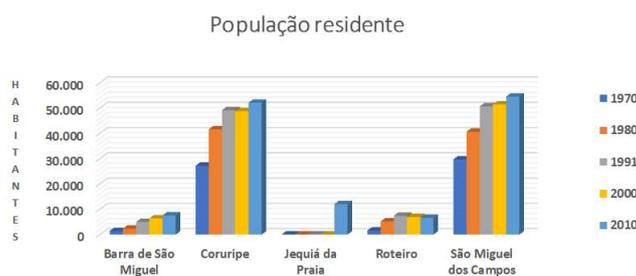


Figura 3: Progresso populacional dos municípios da Região de Barra de São Miguel.

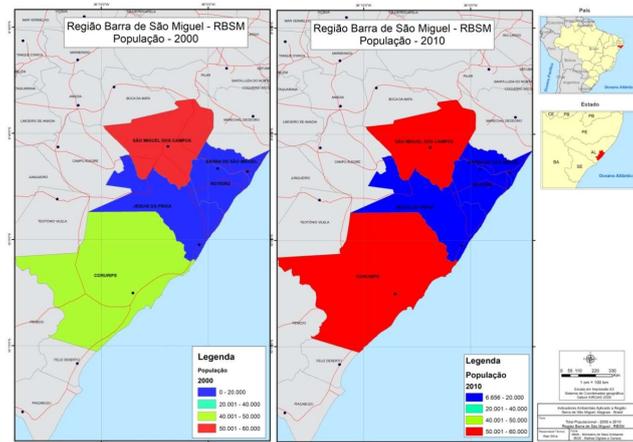


Figura 4: Mapa da Distribuição Populacional nos anos 2000 e 2010 na RBSM.

Percentual Urbano

O percentual urbano consiste no levantamento da porcentagem populacional que habita na área urbana. É um bom indicador para observar aglomerações de pessoas nas cidades, resultando no aumento da necessidade de saneamento básico. Na figura 5, expõe o progresso do percentual urbano dos municípios da região de Barra de São Miguel, onde se constata um gráfico crescente na maioria dos municípios, exceto Roteiro, que apresentou grande percentual no ano inicial de 1970 (76,57%), decaindo nos anos seguintes (47,3% em 1980, 53,98% em 1991) e crescendo novamente nos anos 2000 (78,41%) e 2010 (87,59%). O município de São Miguel dos Campos apresenta maior percentual urbano com 96,32 % e Jequiá da Praia, o menor percentual com 23,93%, ambos no ano de 2010.

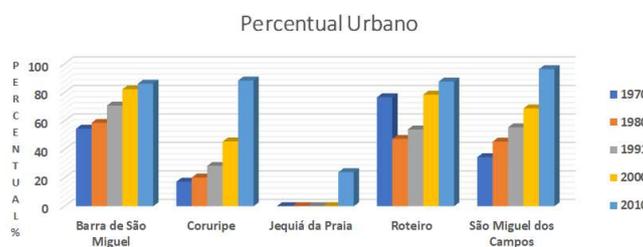


Figura 5: Progresso do percentual urbano dos municípios da Região de Barra de São Miguel.

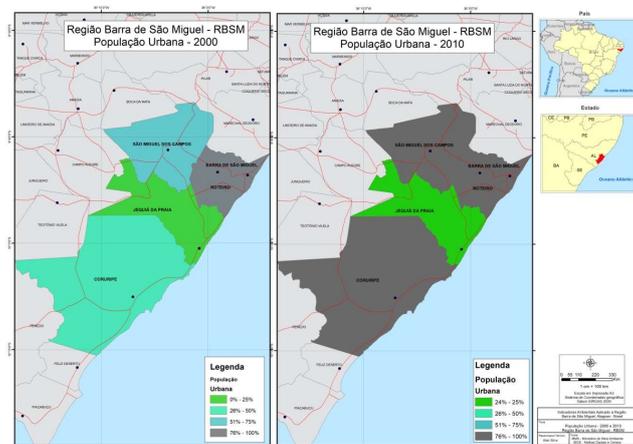


Figura 6: Mapa do Percentual Urbano nos anos de 2000 e 2010 na RBSM.

Densidade Populacional

O estudo da densidade populacional se dá pela razão entre o número de habitantes pela área total do município, ou seja, População total do ano/ Área do Município (Km²). Consiste em analisar a distribuição da população na Região de Barra de São Miguel. Podemos observar na figura 07 que corresponde ao progresso da densidade populacional da região em análise, o município de Barra de São Miguel demonstra crescimento da densidade contínuo em todos os anos (1980: 30,39 hab./Km², 1990: 64,61 hab./Km², 2000: 83,26 hab./Km² e 2010: 98,86 hab./Km²). Já São Miguel dos Campos, exibe baixa densidade nos anos iniciais (1980: 11,16 hab./Km² e 1990: 13,72 hab./Km²), e aumenta consideravelmente nos anos 2000 e 2010 com 142,58 hab./Km² e 151,23 hab./Km² respectivamente. O município de Jequiá da Praia apresenta valor apenas para o ano de 2010, com densidade populacional de 35,91 hab./Km².

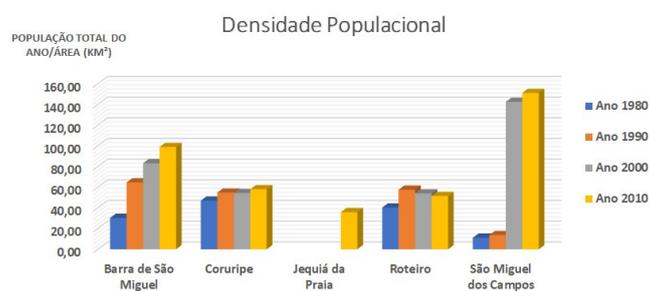


Figura 7: Progresso da densidade populacional dos municípios da Região de Barra de São Miguel.

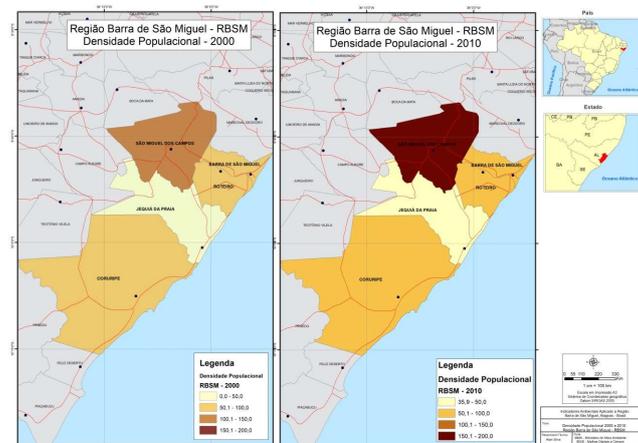


Figura 8: Mapa de Densidade Populacional nos anos 2000 e 2010 na RBSM.

Taxa de Crescimento Populacional

Este indicador está relacionado ao percentual de incremento médio anual da população residente em determinado espaço geográfico, no período considerado, apontando o ritmo de crescimento populacional (IBGE, 2011). A taxa de crescimento da população dos municípios da Região de Barra de São Miguel está demonstrada na figura 9 e pode-se observar que há uma grande oscilação em todos os municípios. É necessário ressaltar que no ano de 1980, Roteiro teve 0,122 de taxa, apresentando maior índice entre todos os outros. E apresentando queda na taxa de crescimento, Coruripe nos anos 2000 (-0,000803) e Roteiro, com queda em 2000 (-0,0063) assim como no ano de 2010 (-0,000481). Jequiá da Praia, como município recente do Estado de Alagoas, exibe baixa taxa de crescimento, considerando os

anos em análise. Isso explica a utilização da estimativa populacional do ano de 2016, com data de referência em 1º de Julho (IBGE).



Figura 9: Progresso da taxa de crescimento populacional dos municípios da Região de Barra de São Miguel.

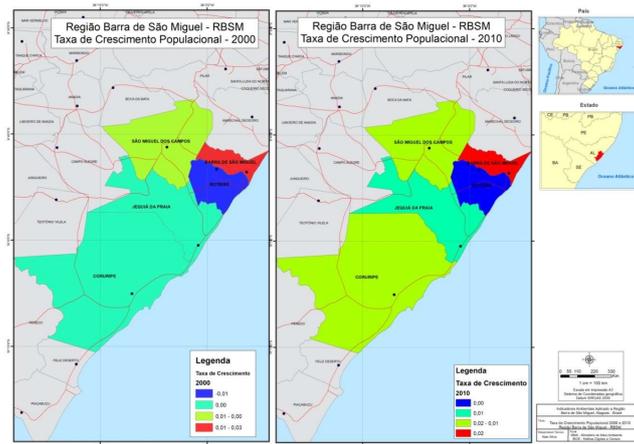


Figura 10: Mapa da Taxa de Crescimento Populacional na Região Barra de São Miguel.

Domicílios Particulares Permanentes

A avaliação dos domicílios particulares permanentes tem por objetivo, considerar o domicílio que serve exclusivamente à habitação e observando a data de referência, serviu de moradia a uma ou mais pessoas (IBGE, 2011). A pesquisa avaliou os anos de 2000 e 2010 e verificou que todos os municípios da região aumentaram seus percentuais de domicílios particulares permanentes, exceto Jequiá da Praia, que apresenta valor apenas para o ano de 2010, já que nos anos 2000 ainda não se tinha estudo por ser município originado de 1995.

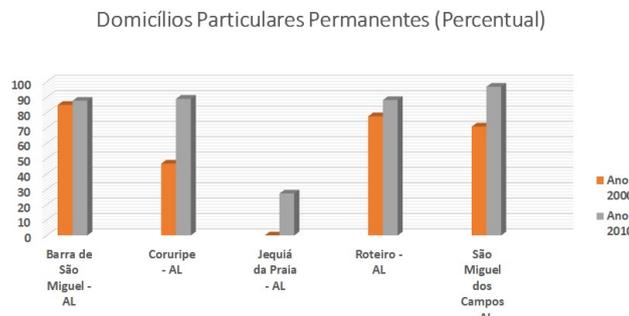


Figura 11: Domicílios Particulares Permanentes dos municípios da Região de Barra de São Miguel.

O município de Barra de São Miguel é o que apresenta maior percentual de moradias no ano 2000 com 85% e São Miguel dos Campos é o mais populoso com 96,83% em 2010. Enquanto que Coruripe tem menor índice em 2000 com 46,78% e Jequiá da Praia com 27,29% no ano de 2010.

Se a universalização da rede de abastecimento de água, coleta de esgoto e de manejo de

resíduos sólidos constitui parâmetro mundial de qualidade de vida já alcançado em grande parte dos países mais ricos, no Brasil a desigualdade verificada no acesso da população a esses serviços ainda constitui o grande desafio posto ao Estado e à sociedade em geral nos dias atuais. (IBGE, 2011)

Percentual de Domicílios com acesso à água encanada

De acordo com o IBGE, analisar o acesso à água encanada por uma rede geral de distribuição de abastecimento é de extrema importância, pois está relacionado às condições de higiene e saúde. Compreender este indicador é estudar a qualidade de vida da população e acompanhar as políticas públicas para melhoria dessas condições de saneamento ambiental. Pode-se observar abaixo, o percentual de domicílios com acesso à rede geral de abastecimento de água encanada em cada município nos anos 2000 e 2010 da Região de Barra de São Miguel, verificando crescimento contínuo no período analisado.

No ano 2000, os municípios de Roteiro seguido de Coruripe foram os que apresentaram menor percentual na rede geral urbana, com 29,48% e 41,26% respectivamente. Enquanto que Barra de São Miguel e São Miguel dos Campos apontaram maiores índices com 82,64% e 65,65% respectivamente.

Considerando o ano de 2010, os percentuais de domicílios abastecidos por rede geral de água são maiores nos municípios de São Miguel dos Campos com 93,86% e Barra de São Miguel com 87,27%. Já Coruripe e Roteiro apresentaram os menores valores, com 80,08% e 78,39%. Não é considerado índice para o município de Jequiá da Praia no ano 2000, pois este teve origem somente em 1995. Entretanto, no ano de 2010 obteve baixo percentual com 25,9% de acesso à água encanada.

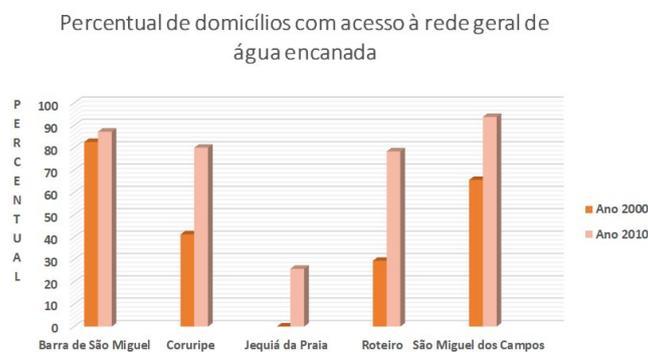


Figura 12: Percentual dos domicílios com acesso à rede geral de água encanada nos municípios da Região de Barra de São Miguel.

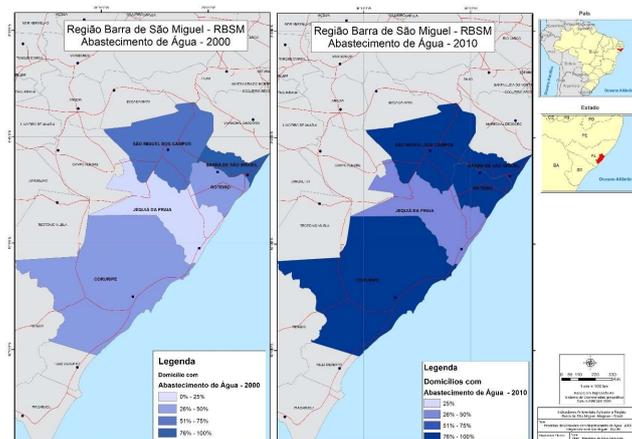


Figura 13: Mapa de Distribuição do Abastecimento de Água na RBSM.

Percentual de Domicílios com acesso a esgotamento sanitário

O acesso a esgotamento sanitário está classificado como rede geral de esgoto ou pluvial que segundo o IBGE, ocorre quando a canalização das águas servidas e dos dejetos, proveniente do banheiro ou sanitário, estava ligada a um sistema de coleta que os conduzia a um desaguadouro geral da área, região ou município, mesmo que o sistema não dispusesse de estação de tratamento da matéria esgotada.

Na figura 14, verifica-se o percentual de domicílios com acesso à esgotamento sanitário nos municípios em estudo, ou seja, avaliou o percentual de domicílios com acesso a rede geral de esgoto ou pluvial.

A análise demonstra um quadro preocupante, pois o percentual é baixo no ano de 2010, variando de 0,07 % (Jequiá da Praia) a 3,51% (Roteiro). Enquanto que os maiores valores são vistos no ano 2000: São Miguel dos Campos (51,97%), Roteiro (51,12%) e Barra de São Miguel (15,07%). No entanto, Coruripe apresenta baixos valores para ambos os anos: 2,42% em 2000 e 3,06 em 2010. O percentual baixo do último censo representando o acesso à esgotamento sanitário é preocupante, pois evidencia outras formas de escoadouro como fossas, vala, rios, lagos, causando impactos consideráveis ao ambiente, além de causar condições inadequadas de higiene e saúde.



Figura 14: Percentual dos domicílios com acesso à esgotamento sanitário nos municípios da Região de Barra de São Miguel.

Nesta análise, não foi elaborado mapa comparando o ano de 2000 e 2010, pois a região apresentou inconsistência dos dados, visto que houve uma incompatibilidade de informações em relação a implementação do programa de esgotamento sanitário e seus percentuais em fontes de pesquisa e mostrou considerável divergência nos percentuais no ano de 2000 e 2010 neste estudo. Optou-se então, por não representar no mapa tais dados e informações.

Percentual de Domicílios com acesso à coleta de lixo

Analisar o acesso à coleta de lixo, de acordo com o IBGE é verificar o destino do lixo proveniente dos domicílios que pode ser coletado diretamente por serviço de limpeza ou em caçamba de serviço de limpeza, aqueles que não apresentam resultado satisfatório de coleta, pode ter o destino inadequado como em queimadas, enterrado na propriedade, jogado em terreno ou rio, lago e mar. Portanto, a coleta de lixo é de extrema importância para evitar impactos ambientais, pois podem causar más condições de saúde, higiene como o aumento de doenças, além de contaminação do solo e lençóis freáticos, sendo utilizado

pelo Macrodiagnóstico da Zona Costeira e Marinha do Brasil (2008) como indicador de índice de criticidade de gestão dos municípios costeiros do Brasil.

Observa-se na figura 15 o percentual contínuo de domicílios nos municípios da região de estudo, onde Coruripe apresentou menor percentual urbano de coleta de lixo (38,67%) e Barra de São Miguel demonstrou maior índice com 84,36%, ambos no ano 2000. Já em 2010, Jequiá da Praia exibiu menor índice com 25,73% e São Miguel dos Campos o maior, com 96,01%.



Figura 15: Percentual dos domicílios com acesso à coleta de lixo nos municípios da Região de Barra de São Miguel.

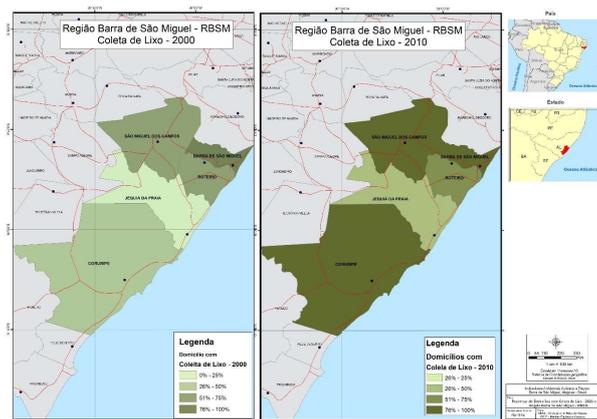


Figura 16: Mapa de Coleta de Lixo nos anos 2000 e 2010 na RBSM.

Indicadores de Resposta: região Barra de São Miguel

Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade e Região Nordeste da Mata Atlântica

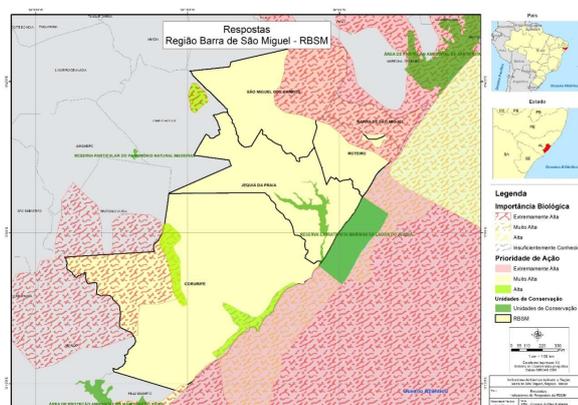


Figura 17: Mapa das Unidades de Conservação, Importância Biológica e Prioridade de ação na RBSM.

O mapa figura 17, retrata os layers de informação da área em estudo para Áreas Prioritárias para

Conservação da Biodiversidade e Região Nordeste da Mata Atlântica. As informações para o estudo foram extraídas do estudo Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha do Brasil do MMA (2006). Já os dados georreferenciados foram coletados online no site do MMA. Os municípios da área em estudo apresentam dados importantes como ações prioritárias para conservação da biodiversidade.

Coruripe: Apresenta a APA Marituba do Peixe com importância biológica alta. Como ação prioritária destaca-se: Incentivo a criação de RPPN; Plano de manejo; Criação de corredores ecológicos. Áreas: Pontal do Coruripe, Banco do Peba, Baixios de Dom Rodrigo (abrange os municípios de Coruripe, Jequiá da Praia e Roteiro) com importância biológica extremamente alta, apresentam como ações prioritárias: Zoneamento Ecológico-Econômico Costeiro; Implementação de políticas locais/regionais para turismo de observação do peixe-boi; Área: Foz do São Francisco apresenta importância biológica alta. Ações Prioritárias: Apoio às comunidades locais, indígenas e não indígenas, no processo de reconhecimento de seus conhecimentos e práticas tradicionais de manejo da diversidade biológica; Orientação e estímulo à distribuição de benefícios derivados do uso comercial dos componentes da diversidade biológica; Zoneamento ecológico-econômico costeiro; Implementação de políticas locais/regionais para turismo de observação do peixe-boi; Área: Baixios de Dom Rodrigo, abrange os municípios de Coruripe, Jequiá da Praia e Roteiro. Apresenta importância biológica muito alta; Área: Talude da APA Costa dos Corais com importância biológica extremamente alta. Prioridades de ação: Estudo da viabilidade de criação de UCs, de áreas de exclusão/restrição de pesca e de exploração de algas; Manutenção dos corredores de biodiversidade e fluxo gênico dos organismos recifais entre a Província Caribenha e a Brasileira.

Ordenamento e monitoramento pesqueiro

Jequiá da Praia: Área da RESEX marinha da lagoa de Jequiá - Proteção de uso sustentável com importância biológica extremamente alta.

São Miguel dos Campos: Apresenta a área de Santa Isabel onde é classificado com importância biológica alta. Ações prioritárias: Incentivo a criação de UC; Programa de reintrodução de mutum de Alagoas (*Mitu mitu*); Alternativas econômicas para população local (viveiros de mudas).

Roteiro e Barra de São Miguel: Apresentam a APA Santa Rita e RESEC manguezais da lagoa do roteiro com importância biológica alta. Ações Prioritárias: Criação de RPPN; Reflorestamento; Implementação de políticas locais/regionais para turismo de observação do peixe-boi.

Áreas prioritárias para conservação na RBSM

O mapa a seguir consta os planos de informação para a conservação de Restingas, Quelônios, Estuários, Recifes, Peixes e Elasmobrânquios.

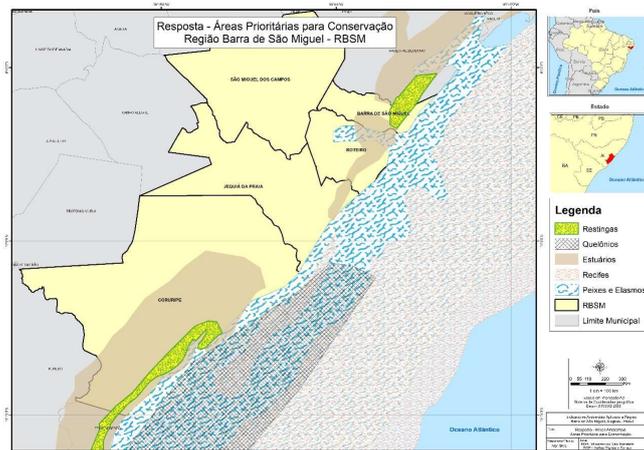


Figura 18: Mapa das Áreas Prioritárias para Conservação de Restingas, Quelônios, Estuários, Recifes, Peixes e Elasmobrânquios na RBSM.

Os dados da região foram coletados através de estudos das Áreas e Ações Prioritárias para a Conservação, Utilização Sustentável e Repartição de Benefícios da Biodiversidade da Zona Costeira e Marinha do Brasil realizado pelo MMA (2006).

CONCLUSÃO

O estudo demonstrando os ativos ambientais presente na zona costeira da Região de Barra de São Miguel foi relevante para exibir como as condições do meio em pleno equilíbrio, são de grande importância para a população local e para o ecossistema. A identificação desses ativos com o uso de pesquisas e ferramentas de geoprocessamento viabilizou a observação de diversas informações apresentando o estado do ambiente em estudo. Dessa forma, se torna perceptível a elaboração de métodos para proteção e conservação de toda a área e sua biodiversidade.

O referido trabalho definiu as pressões na Região de Barra de São Miguel e apontou que o aumento contínuo da população através das análises de densidade populacional, taxa de crescimento e número de domicílios pode resultar em maiores consequências de impacto na área, tendo em vista que, o estado de acesso a esgotamento sanitário, água encanada e coleta de lixo é preocupante, pois há variações entre os municípios, sem demonstrar um quadro confiante e equilibrado.

Foram definidas também, as respostas ao ambiente como área prioritária para conservação da biodiversidade e Região Nordeste da Mata Atlântica, identificando unidades de conservação com importância biológica variando de extremamente alta – alta. Logo, estes indicadores são consideráveis para a área, no entanto, se mostra necessário, o pleno acompanhamento e fiscalização das ações para a efetiva prevenção e preservação do meio e de seus recursos naturais.

REFERÊNCIAS

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Agenda 21**. Rio de Janeiro, 1992.

ALMEIDA, J. R.. **Gestão ambiental para o desenvolvimento sustentável**. Rio de Janeiro: Thex, 2009.

BOUNI, C.. Indicateurs de développement durable: l'enjeu d'organiser une information hétérogène pour préparer une

décision multicritère. In: COLLOQUE INTERNATIONAL SUR INDICATEURS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE. **Annales**. Abbay de Fontevraud, 1996.

BRASIL. **Indicadores da zona costeira e marinha**: indicadores ambientais nacionais. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 1991.

BRASIL. **Macrodiagnóstico da zona costeira e Marinha do Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

CARVALHO, P. G. M.; BARCELLOS, F. C.; GREEN, A. L.; OLIVEIRA, S. M. M.. Indicadores para a avaliação da gestão ambiental municipal com base no modelo Pressão-Estado-Resposta. ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 16. **Anais**. Caxambú, 2008

CMMAD. Comissão mundial sobre meio ambiente e desenvolvimento. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1991.

CZAPSKI, S.. **Os diferentes matizes da educação ambiental no Brasil**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2008.

DIEGUES, A. C. S.. **Ecologia humana e planejamento em áreas costeiras**. São Paulo: Napaub, 1996.

FEEMA. Fundação Estadual de Engenharia do Meio Ambiente. **Gerenciamento Costeiro**. 2005.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Atlas Geográfico das Zonas Costeiras e Oceânicas do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística.

Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2002: estudos e pesquisas em geociências nº 2. Rio de Janeiro: IBGE, 2002.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística: **Indicadores de Desenvolvimento Sustentável Brasil 2012:** estudos e pesquisas em informação geográfica nº 9. Rio de Janeiro. IBGE, 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Portal Cidades**. IBGE, 2017

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de Recuperação Automática**. IBGE, 2017.

MARZALL, K.; ALMEIDA, J.. Indicadores de sustentabilidade para agro ecossistemas: estado da arte, limites e potencialidades de uma nova ferramenta para avaliar o desenvolvimento sustentável. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, Brasília, v.17, n.1, p.41-59, 2000.

MITCHELL, G.. **Problems and Fundamentals of sustainable development indicators**. 1997.

OECD. Organization For Economic Co-Operation And Development. **Environmental indicators**. Paris: OECD, 1998.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.