

## **CARACTERIZAÇÃO E IMPORTÂNCIA ECOLÓGICA E ECONÔMICA DOS RECIFES DA ZONA COSTEIRA DO ESTADO DO PIAUÍ<sup>1</sup>**

### **CHARACTERIZATION AND ECOLOGICAL AND ECONOMIC IMPORTANCE OF THE REEFS OF THE STATE OF PIAUÍ COASTAL ZONE**

**Elisabeth Mary de Carvalho Baptista**

Doutora em Geografia pela UFSC. Pós-Doutora em Geografia pelo PPGGEO/UFPI. Mestre em Educação (UESPI/IPLAC) e em Desenvolvimento e Meio Ambiente (UFPI/PRODEMA). Especialista em Ecoturismo, Interpretação e Educação Ambiental (UFLA/ MG). Especialista em Literatura, Estudos Culturais e outras linguagens (UESPI). Licenciada em Geografia e em Ciências Biológicas (UFPI). Professora Adjunta do Curso de Geografia da Universidade Estadual do Piauí (UESPI/Campus Poeta Torquato Neto).

E-mail: baptistaeli@hotmail.com

#### **RESUMO**

Na zona costeira piauiense os recifes constituem um dos ecossistemas que reúne significativa biodiversidade, contribuindo para a dinâmica costeira e como provedor de recursos orgânicos e inorgânicos, sendo, portanto, necessário um estudo detalhado sobre estes. Esta pesquisa tem como objetivo geral caracterizar esses recifes, sua importância ecológica e possibilidades de aproveitamento econômico. A metodologia utilizada constitui-se de pesquisa bibliográfica, de campo, análise de cartas plani-altimétricas, náuticas, fotografias aéreas e levantamento fotográfico. Os resultados obtidos indicam que estes ecossistemas não são conhecidos suficientemente para que sejam valorizados como mantenedores da vida marinha, protetores da linha da costa e fornecedores de produtos variados para a sociedade. Presentes em sete locais, seguindo a direção leste-oeste,

---

<sup>1</sup> Resumo expandido da Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente – PRODEMA / UFPI, sob a orientação do Prof. Dr. Agostinho Paula Brito Cavalcanti. Artigo publicado na Revista Geografia: Publicações Avulsas, n. 9, p. 1-21, out. 2004, no formato impresso, tendo-se mantido o texto original com algumas correções gramaticais para esta publicação.

cada um apresenta características próprias, sendo utilizados, principalmente, para extrativismo animal e navegação. Elaborou-se propostas de proteção ambiental baseada no desenvolvimento local sustentável, na qual sugere-se atividades, de acordo com as especificidades de cada área.

**Palavras-chave:** zona costeira; recifes; proteção ambiental.

## **ABSTRACT**

*The coastal zone in the State of Piauí exist reef that constitute one of the ecosystems that bring together a significative biodiversity contributing for the dynamic coast and as provider of organic and inorganic resources, being necessary a detailed study about them. This research has a main objective that is characterize these reefs, its ecological importance and possibilities of economic utilization. The methodology used was bibliographical and field research, analysis of plan-altimetical and nautics letters, aerial photos and photographic work. The results gotten indicate that this ecosystem it is not sufficiently known to be valued as maintainers of the sea life, protectors of the coastline and providers of several products for society. Present in seven places, in est-west direction, each one has proper characteristics, being used, mainly for animal extraction and navigation. It was developed a proposal of environmental protection based on the sustainable local development, where is suggested activities according to the specificity of each area.*

**Keywords:** coastal zone; reef; environmental protection.

## **INTRODUÇÃO**

As zonas costeiras apresentam ambientes distintos, diferenciando-se especificamente de acordo com as condições físicas de cada costa, considerando o clima, a estrutura geológica, o relevo, os tipos de solo e a ocupação humana. Geralmente apresenta-se de duas formas características: as costas arenosas e as costas escarpadas ou de paredões rochosos. As costas arenosas correspondem às praias de areias quartzosas, na sua maioria, decorrentes da dinâmica da abrasão marinha sobre as rochas continentais e da carga de sedimentos trazidos pelas correntes fluviais e marítimas. As costas escarpadas, por sua vez, são aquelas que ainda estão sofrendo o processo de desgaste pela ação dos agentes do intemperismo e da abrasão marinha.

O Brasil apresenta uma zona costeira localizada em uma condição climática variando do equatorial ao tropical, com elevadas temperaturas, e suas costas são basicamente do tipo arenosa. Por estas condições são comuns os recifes na costa brasileira tipicamente na região Nordeste, com características específicas de cada ambiente.

Os recifes são definidos de forma geral, como formações litorâneas que aparecem próximos à costa. O termo é derivado da palavra árabe *razif*, que quer dizer literalmente, pavimento. Também se pode usar a forma arrecife (GUERRA, 1987). O estudo referente aos recifes indica basicamente dois tipos quanto ao seu material constituinte: os de corais e os de arenito. No caso primeiro, proveniente da acumulação de esqueletos orgânicos de diferentes espécies destes animais marinhos, os recifes de corais são no mundo os mais comuns e necessitam de condições ambientais específicas para sua sobrevivência: profundidade entre 4 a 10 metros, com águas limpas e salinidade elevada e constante e, temperatura acima de 20° C, enquanto que os de arenito, são decorrentes da cimentação de antigas praias consolidadas, sendo menos pesquisados, ainda que se distribuam nas regiões tropicais e equatoriais.

Em relação às formas destes se apresentarem no ambiente ocorrem três situações básicas para os recifes de coral: Recife de barreiras – quando se estendem ao longo da linha das costas, mas mantém-se separados destas por uma porção significativa de água; Recife de franja – apresentando-se também acompanhando a costa, entretanto diretamente colados sobre estas; Atóis ou recifes circulares – geralmente formados somente por corais em forma de anéis distantes da costa. Reconhece-se, entretanto, que os recifes de arenito também podem apresentar formas distintas em sua morfologia espacial, mesmo que pouco discutidas na literatura. Essas formas correspondem à longas faixas paralelas à costa, a formações distantes desta ou como pequenas ilhas isoladas.

Considerando que ainda existem dificuldades no tocante à interpretação dos recifes piauienses, quanto ao significado do condicionamento morfológico e espacial sobre os padrões existentes, pretende-se nesta pesquisa analisar o comportamento das formas e disposição espacial existentes na zona costeira do Estado do Piauí, relacionadas à sua ocorrência.

A partir do exposto, o objetivo geral delineado para esta pesquisa é caracterizar os recifes da zona costeira do Estado do Piauí, apresentando sua importância para a manutenção do ecossistema e possibilidades de aproveitamento econômico sustentável.

O estudo foi efetuado em 07 (sete) locais da zona costeira piauiense, acompanhando a dinâmica natural do ambiente seguindo no sentido leste-oeste, correspondendo às faixas praias de Cajueiro da Praia, Barrinha e Barra Grande (Cajueiro da Praia), Carnaubinha, Itaquí e Coqueiro (Luís Correia) e Pedra do Sal (Parnaíba).

A pesquisa que ora propõe-se foi do tipo aplicada, uma vez que buscou a solução de problemas práticos e, descritiva, porque se interessou em descobrir e observar fenômenos, procurando descrevê-los, caracterizá-los e interpretá-los. Teve também um caráter natural, por se realizar no contexto em que os fenômenos se produzem e um sentido transversal, já que foi dirigida ao estudo do presente.

Para melhor alcance dos objetivos e um resultado mais consistente, foram utilizados nesta pesquisa os seguintes procedimentos de coleta e análise das informações: pesquisa bibliográfica, de campo, análise de cartas plani-altimétricas, náuticas, fotografias aéreas e levantamento fotográfico. Os dados obtidos foram analisados e interpretados de forma quantitativa e qualitativa, buscando ampliar os conhecimentos acerca do objeto de estudo, no caso os recifes da costa piauiense.

## **RECIFES DA ZONA COSTEIRA PIAUIENSE**

A zona costeira piauiense caracteriza-se por apresentar uma diversidade de ecossistemas que participam e contribuem para o equilíbrio e dinâmica costeira, incluindo: delta, estuários, lagoas, dunas, vegetação costeira propriamente dita, mangues e recifes.

Os recifes são comumente relacionados ao conjunto de carapaças de corais e algas calcárias que se agregam formando um cordão semelhante a rochas, que servem de abrigo e alimentação à diversas espécies marinhas. Além dos recifes de corais, pode-se destacar em diversas zonas costeiras do planeta, a presença de faixas de rochas inorgânicas, geralmente paralelas à costa formados por arenitos e conglomerados, contendo conchas fragmentadas ou inteiras de moluscos. Estes constituem os chamados recifes de arenito ou rochosos que correspondem a antigas praias consolidadas.

Os recifes na costa piauiense ocorrem nas praias de Cajueiro da Praia, Barrinha e Barra Grande, no município de Cajueiro da Praia, nas praias de Carnaubinha, Itaqui e Coqueiro no município de Luís Correia e na área do Delta do Rio Parnaíba, na Praia de Pedra do Sal, no município de Parnaíba, seguindo sempre na direção leste apresentando-se com constituição arenítica, com exceção dos rochedos de Pedra do Sal, tipicamente graníticos.

Característicos dos mares tropicais sem correntes frias e com águas limpas, oxigenadas e ricas em matéria-prima, ocorrendo em zonas costeiras de pouca profundidade os recifes piauienses são formações rochosas que se estendem a certa distância da costa ou diretamente sobre ela, com arranjos espaciais distintos decorrentes do recorte apresentado pela costa.

As áreas de recifes piauienses, em virtude de sua relação terra / mar, estão sujeitas a influência tanto das águas oceânicas e de seu constante movimento, como também do continente através dos sedimentos que se incorporam a elas. Não ocorrem diretamente nos estuários dos cursos d'água que deságuam no oceano Atlântico, mas em suas proximidades, o que facilita a contribuição destes na sua constituição.

Como as zonas costeiras foram e são amplamente ocupadas em todo o mundo, no Brasil e no Piauí também existe esta condição. No caso dos recifes piauienses dos 07 (sete) locais de ocorrência somente Itaqui e Carnaubinha, ambos no município de Luis Correia, não apresentam ocupação humana efetiva, provavelmente em virtude da distância e dificuldade de acesso. Entre os outros locais evidencia-se Coqueiro, em Luis Correia, Barra Grande em Cajueiro da Praia e Pedra do Sal em Parnaíba, por apresentarem uma maior ocupação, sendo que no primeiro predomina residências, principalmente de veraneio, e nos outros dois, bares e restaurantes rústicos.

A primeira ocorrência de recifes de arenito da zona costeira piauiense encontra-se na praia de Cajueiro da Praia. Nesta área os recifes têm características próprias, pois além de se encontrarem unidos ao continente, a ponto de receberem sedimentos deste, sofrem influência dos cursos d'água próximos. Os sedimentos continentais que se agregam aos recifes são de caráter argiloso e dando uma coloração vermelho-alaranjado. Com relação à biodiversidade estes recifes têm uma significativa variedade de organismos e conseguem manter uma relação com a região da costa, pois existem animais e vegetais terrestres que eventualmente estão presentes. Quanto à disposição espacial estão espalhados sobre a faixa praias e seguem sua linha inclusive nas curvas e desaparecem à medida que se aproxima a fronteira com o Ceará e o estuário do Rio Ubatuba.

Seguindo a linha da costa encontram-se as formações recifais da Praia de Barrinha que ocorrem diferenciadas dos outros por estarem dispostos de forma irregular com uma superfície acidentada com presença de pequenas marmitas. Ocorrência única desse tipo de recife de arenito na zona costeira piauiense, esses recifes estão sobre o mesolitoral, em nível mais elevado que as outras faixas praias. No período de maré alta as águas oceânicas alcançam este nível encobrendo totalmente a praia. Essa configuração de recifes confere a esta praia uma característica distinta das outras. Apresenta

menor biodiversidade, mas é um protetor evidente da costa contra a abrasão marinha.

Em seguida encontramos a praia de Barra Grande, cujos recifes também são areníticos e dispõem-se sobre o supralitoral, apresenta uma suave inclinação na interface com o continente. Área menos visitada, seus recifes ainda mantêm uma intensa presença de conchas incrustadas dando às vezes uma coloração esbranquiçada aos mesmos. Quanto à biodiversidade constitui-se tão abundante quanto as outras já citadas, com destaque para a ocorrência de plantas terrestres que em determinadas épocas do ano estão presentes. Também aves terrestres são comuns nas áreas recifais dessa praia em busca de alimentos.

Carnaubinha é a próxima praia que apresenta formações recifais, também areníticas. Nesta área estas formações têm uma disposição espacial bem espalhada, mas também acompanhando a linha da costa. A biodiversidade presente é bastante semelhante à de Coqueiro e Itaqui, também apresentando conchas incrustadas. Pouco visitada e com apenas 1 (um) morador, esta área ainda permanece com suas características naturais bastante preservadas, incluindo o ecossistema recifes. Outro fator contribuinte para esta condição privilegiada constitui-se no avanço das águas oceânicas que vem ocorrendo há algum tempo e que chegou até a estrada de acesso à praia impedindo uma visita mais freqüente.

Ao longo da linha da costa logo a seguir tem-se a ponta de Itaqui com uma faixa praias com o mesmo nome que também apresenta ambientes recifais. Em Itaqui estas formações são do mesmo tipo das de Coqueiro também areníticas e, apresentam semelhante biodiversidade. Nesta área é importante destacar que embora mais conservado que os recifes de Coqueiro, a faixa praias que vai daquela localidade até a ponta onde se localiza o Farol de Itaqui, já começa a ser ocupada por barraqueiros que pretendem auferir renda a partir do comércio, por conta do turismo ali desenvolvido.

Seguindo o sentido oeste a próxima área de formações recifais constitui-se na Praia do Coqueiro, no município de Luís Correia. Bairro deste município, Coqueiro é uma praia que tem sido intensamente ocupada. Os recifes que nela se apresentam são de constituição arenítica e estão dispostos sobre o mesolitoral constantemente sujeitos ao fluxo das marés, ficando descobertos por ocasião da baixa-mar. Embora de pouca espessura, ocupam uma área bastante significativa e caracterizam-se por apresentarem aberturas preenchidas por água e areia. Nestas aberturas desenvolveu-se uma grande quantidade de seres vivos, marinhos com destaque para as algas bentônicas que estão representadas por suas três principais classes: clorofíceas (algas verdes), rodofíceas (algas vermelhas) e feofíceas (algas pardas). Em relação aos animais é intensa a variedade de espécies de moluscos, cnidários, peixes, crustáceos e equinodermos. Estes seres formam uma intrincada cadeia alimentar que depende de substrato rochoso ao qual se prendeu.

Os recifes da praia de Pedra do Sal ocorrem na zona costeira piauiense, oriundos de formações rochosas graníticas, que afloraram por conta das transgressões e regressões marinhas e constituem uma área de interface com o continente uma vez que estão diretamente sobre este, inclusive sido construído aí um farol de alerta aos navegantes. Esta praia constitui uma vila de pescadores, sendo a pesca a principal fonte de sobrevivência dos moradores e, por conseguinte não utilizam os recursos dos recifes até porque neste caso são ainda muito poucos. Dessa forma essas formações servem atualmente mais como atrativo turístico uma vez que se configura um cenário muito bonito. Entretanto, a atividade turística, o processo de ocupação tanto para habitação como para comércio, impuseram uma intensa degradação a esta área, necessitando ações que a recupere ou minimize.

Quanto a composição dos recifes piauienses foi utilizada como parâmetro a descrição da mesma no trabalho de Baptista (1981) que informa existirem na praia de Coqueiro, recifes areníticos que afloram na

maré baixa e o Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí (1996) que identifica os rochedos da praia de Pedra do Sal como matacões graníticos. Comparando-se as rochas dos recifes da praia do Coqueiro com as de Itaqui, Carnaubinha, Barra Grande, Barrinha e Cajueiro da Praia, todas são do mesmo tipo, com algumas diferenças no arranjo espacial.

Através da observação das áreas recifais piauienses, pôde-se identificar o arranjo espacial que possuem. Assim, espacialmente temos 3 (três) áreas onde os recifes se apresentam com formação espaçada com disposição irregular junto à costa, que são Carnaubinha, Itaqui e Coqueiro, 1 (uma) área com formações dispostas sobre a costa com suave inclinação, característica de Barra Grande, 1 (uma) área também com formações dispostas sobre a costa, mas com influência de sedimento continentais em Cajueiro da Praia, 1 (uma) área com formações dispostas em placas com presença de marmitas em Barrinha e 1 (uma) área configurando-se em afloramento rochoso em Pedra do Sal.

Considerando a biodiversidade ou diversidade biológica como o “*número de espécies diferentes e sua relativa abundância numa área*” (DICIONÁRIO DE ECOLOGIA E CIÊNCIAS AMBIENTAIS, 2001, p. 167) e também que esta diversidade pode ser medida de várias maneiras e apresenta distintas categorias tornou-se difícil estabelecer o parâmetro a se seguir para caracterizar as áreas recifais piauienses. Optou-se então neste item por indicar somente a presença de vida em relação umas com as outras seguindo o seguinte critério: *Alta* – quando apresenta um número significativo de indivíduos, visíveis em toda a área; *Moderada* – quando apresenta um número menor, mas significativo de indivíduos, visíveis em quase toda a área; *Baixa* – quando o número de indivíduos, em relação as outras áreas, não é significativo, concentrando-se em porções limitadas da área. Temos que somente Pedra do Sal apresenta um nível de vida baixo, pois só aparece animais e vegetais nas pequenas acumulações de água entre as reentrâncias dos rochedos. Em Barrinha temos um nível moderado,

pois em parte dos recifes é possível perceber, principalmente, moluscos, mas em outras partes não é bem notório, aparecendo os animais e vegetais no interior das marmitas ou na base das rochas junto à praia. Nos outros locais, a presença de animais e vegetais, principalmente, é bastante destacada, pois embora na maré alta fiquem cobertos, durante a maré baixa é possível distinguir uma significativa variedade de espécies e uma também significativa quantidade de indivíduos.

Quanto à posição em relação à costa, Cifuentes *et al.* (1991) apresentam a região litorânea como a zona marítima determinada pelo nível extremo da maré alta e o nível da maré baixa, chamada de zona intermareal. Segundo os autores, nesta zona se inicia a plataforma continental, subdividida em três regiões: *supralitoral* – representando o espaço além da maré alta, o *mesolitoral* – correspondendo a faixa entre as marés e o *infralitoral* após a linha da maré baixa. Veléz (1980), baseando-se no trabalho de Stephenson (1949), para zonação costeira em litorais rochosos propõe também três espaços: zona supralitoral, zona mesolitoral e franja infralitoral, sendo a definição bem semelhante a anterior desta dando-se em seu trabalho a utilização da presença de vida para delimitação das áreas. Suguio (1992) considera para a zona costeira principalmente duas áreas: infralitorâneo ou infralitoral que se refere ao que se encontra abaixo da região dos depósitos litorâneos, cujos limites correspondem a zona intermaré, e supralitorâneo ou supralitoral considerando o que se refere a zona imediatamente acima do nível de maré alta, comumente mantida úmida pelo respingar das ondas e dos aerossóis marinhos. Não cita a região mesolitorânea, mas certamente esta fica subentendida entre as outras duas. Dessa forma utilizou-se esta caracterização para a zona costeira na delimitação das áreas recifais presentes no Estado do Piauí, sendo possível verificar que os recifes de Cajueiro, Barrinha, Barra Grande e Pedra do Sal estão posicionados no supralitoral enquanto os de Carnaubinha, Itaquí e Coqueiro estão no mesolitoral.

Em relação à função foi possível inferir que a partir do arranjo espacial 5 (cinco) áreas funcionam como substrato para a biodiversidade e também para proteção da costa: Cajueiro da Praia, Barra grande, Carnaubinha, Itaqui e Coqueiro e 2 (duas) áreas principalmente para proteção da costa: Barrinha e Pedra do Sal.

Quanto ao nível de ocupação considerou-se uma relação entre as áreas de recifes e a presença constante de população. A zona costeira piauiense não apresenta um componente populacional constante em virtude do fluxo dinâmico que ocorre nos meses de julho, janeiro e fevereiro que correspondem às férias escolares impulsionando o turismo na região. Essa condição impõe aos ecossistemas litorâneos uma tensão maior nesse período. O critério utilizado para essa característica considera os níveis de ocupação como: *Alto* – quando as residências e/ou estabelecimentos comerciais são em número suficiente para se estabelecerem nas proximidades dos recifes; *Moderado* – quando essas edificações estão presentes na praia, mas não tão próximas dos recifes e *Baixo* – quando às edificações estão distantes dos recifes ou praticamente não existem. Dessa forma para as áreas recifais piauienses o nível de ocupação configura-se como *Alto* nas praias de Coqueiro e Pedra do Sal; *Moderado* nas praias de Cajueiro da Praia, Barrinha e Barra Grande e *Baixo* nas praias de Carnaubinha e Itaqui.

Acompanhando a ocupação das áreas recifais piauienses foi possível também indicar a intensidade de degradação sofrida pelas áreas adaptando o critério adotado por Cavalcanti (2000) o qual categoriza os níveis de degradação para cada elemento da dinâmica natural e para a unidade ambiental como um todo. Tomando então como parâmetro a unidade ambiental, temos as seguintes categorias: *sem degradação* – unidade em estabilidade homeostática; *pouco degradada* – estágio preliminar de alteração das relações homeostáticas, com potencial natural e integridade quase intactos e modificação da estabilidade natural;

*degradada* – estágio instável com perda parcial da estrutura espacial e funcional e da integridade e desestruturação das relações homeostáticas; e *muito degradada* – estágio crítico com perda total da estrutura espacial e funcional e mecanismos de estabilidade natural eliminados.

A partir dessas categorias nos recifes piauienses foi possível caracterizar que os de Cajueiro da Praia, Coqueiro e Pedra do Sal encontram-se no estágio de degradação nos quais já se observam perdas parciais de estabilidade. Em Barra Grande e Itaqui a degradação nos recifes apresenta-se de pouca intensidade sendo que o potencial natural ainda está praticamente o mesmo. Barrinha e Carnaubinha não apresentam sinais de degradação nos recifes, por conta respectivamente do tipo de arranjo e da não ocupação da área.

Para o Estado Ambiental considerou-se a Classificação Ecodinâmica dos Meios Ambientes de Tricart (1977) sendo que para este autor o estudo da organização do espaço requer a determinação de como uma ação se insere na dinâmica natural, com o objetivo de corrigir aspectos desfavoráveis e facilitar a exploração dos recursos ecológicos que o meio oferece. A partir dessa ótica o autor distinguiu os três grandes tipos de meios morfoclimáticos, em função da intensidade dos processos atuais: *meios estáveis*, caracterizados por uma evolução lenta dos processos mecânicos e uma constância dessa evolução, resultante da permanência no tempo de combinações de fatores, tais como cobertura vegetal, dissecação litológica etc; *meios intergrades*, designando a passagem gradual entre os meios estáveis e instáveis, caracterizam-se pela interferência permanente da morfogênese e pedogênese num mesmo espaço, entretanto suscetíveis a mudança, e *meios instáveis* em que os elementos da dinâmica natural, estão em constante alteração e acrescenta-se às causas naturais a degradação antrópica, impedindo a reconstituição do próprio meio, exigindo medidas de conservação. Em relação ao meio integrados apresentamos como nomenclatura o termo intermediário no sentido de facilitar a compreensão.

Para a zona costeira piauiense temos então que dos 7 (sete) locais de ocorrência de recifes 4 (quatro), apresentam estado ambiental considerado intermediários porque já sofrem alterações significativas tanto de ordem natural como antropogenéticas.

Considerou-se também para este parâmetro o trabalho de Cavalcanti (2000, p. 130) que indica que

o estado ambiental é considerado como a capacidade das unidades de manter sua estrutura e funcionamento, independente do tipo e da força do impacto, porém dependente de suas propriedades e da coerência interna dos indicadores naturais.

De acordo com este autor distinguem-se quatro classes de estado ambiental: estável, medianamente estável, instável e crítica. Quando uma área não está alterada ou degradada, conservando sua estrutura original, e sem impactos ambientais significativos que deteriore a unidade refere-se a um estado ambiental estável. Ocorrendo poucas mudanças na estrutura e incidindo alguns impactos de intensidade leve a moderada que não modifiquem o potencial natural nem a integridade da unidade, diz-se do estado ambiental medianamente estável (CAVALCANTI, 2000).

Já quando não se conserva a estrutura original, tanto espacial, como funcional, sujeito a mudanças muito rápidas, com decréscimo da produtividade biológica e diminuição da capacidade de regeneração natural, considera-se o estado ambiental instável. E as áreas que ocorre a eliminação das funções ecológicas pela perda da estrutura espacial e funcional, com impactos ambientais de forte intensidade, onde o uso da terra excedeu a capacidade de suporte e exigindo medidas de recuperação do potencial natural apresenta-se o estado ambiental crítico.

A partir dessas situações foi possível detectar que para os recifes piauienses encontramos o estado ambiental estável nas áreas de Barrinha, Carnaubinha e Itaqui com decorrência de sua ocupação e utilização. Nas áreas de Cajueiro, Barra Grande, Coqueiro e Pedra do Sal onde tem-se uma

ocupação maior e mais intensa observa-se um estado ambiental intermediário ou medianamente estável. Embora algumas dessas áreas sofram processo de degradação até significativos como a presença de resíduos sólidos; os recifes ainda conseguem se manter enquanto ecossistemas.

Levando em consideração as respostas obtidas nas entrevistas foi possível também estabelecer uma caracterização quanto aos aspectos sócio-econômicos das áreas em estudo. Destaca-se alguns elementos que resumem o aspecto abordado. Quanto à forma de uso dos recifes, destaca-se em todas as áreas a pesca com menor ou maior intensidade. O extrativismo animal, que no caso dos recifes piauienses, corresponde a retirada de crustáceos e moluscos, acontece com mais frequência nos recifes de Barra Grande e Barrinha e também são comuns em Coqueiro, Itaqui e Carnaubinha. Em nenhuma das áreas aparece o extrativismo vegetal. Pelo que se percebeu, não existe nenhum tipo de valorização quanto às algas marinhas presentes nos recifes. A utilização para atracamento de barcos foi identificada somente nas áreas de recifes de Coqueiro, Itaqui e Carnaubinha. Embora em todas as áreas estudadas tenham sido observadas as pequenas embarcações em função de serem todas vilas de pescadores, notou-se que apenas no Coqueiro estes barcos estavam presos nas aberturas que se formam entre os recifes.

No que se refere ao aproveitamento do que é retirado dos recifes somente em Pedra do Sal foi indicado que são colocados à venda. Em todas as outras áreas o consumo próprio é o principal destino dos animais extraídos ou pescados. Isto reflete duas situações: uma que corresponde à pouca condição do pescador em retirar o suficiente para que haja excedente, ou tudo o que pesca vai para a venda sendo obrigado a colher outros animais nos recifes para complementar a dieta alimentar.

A maior utilização dos recifes recai sobre grande parte do ano, embora analisando as respostas das entrevistas, o percentual de uso é muito

pequeno ainda, mas vale ressaltar que em Cajueiro, Barrinha e Barra Grande corresponde aos meses de janeiro a junho. Segundo os moradores do local por causa das chuvas. Em Carnaubinha, Itaquí e Coqueiro o período indicado foi de setembro a novembro. Neste caso não explicaram o motivo. E em Pedra do Sal o período concentra-se em março e abril, sendo que também não se justificou.

Um outro elemento bastante relevante em relação as áreas estudadas refere-se ao interesse dos visitantes em cada uma. Aqui se buscava perceber se os recifes fazem parte da motivação destes ao se deslocarem para as praias piauienses em questão. Obteve-se então que em Cajueiro, Barrinha e Barra Grande o maior interesse recai sobre o banho e o bronzeamento ao sol. Em Carnaubinha, Itaquí e Coqueiro também foi indicado principalmente o banho, mas também o consumo de peixes e frutos do mar. Em Pedra do Sal o interesse maior dos visitantes concentrou-se no banho, no consumo de peixes e frutos do mar e no bronzeamento ao sol. Pode-se perceber que os recifes não aparecem como interesse maior para visitaçãõ desses locais.

Apresenta-se a seguir os Quadros 1, 2 e 3 indicando as principais características identificadas.

**Quadro 1 - Caracterização das áreas recifais piauienses – Aspectos físicos naturais**

Localidade Município	Constituição	Arranjo Espacial	Biodiversidade	Posição em relação a costa
Cajueiro da Praia/ Cajueiro da Praia	Arenítico	Formações dispostas sobre a costa com influência de sedimentos continentais	Alta	Supralitoral
Barrinha/ Cajueiro da Praia	Arenítico	Formações dispostas em placas com presença de marnitas	Moderada	Supralitoral
Barra Grande/ Cajueiro da Praia	Arenítico	Formações dispostas sobre a costa com suave inclinação	Alta	Supralitoral
Carnaubinha/ Luís Correia	Arenítico	Formação espaçada com disposição irregular junto a costa	Alta	Mesolitoral
Itaqui/ Luís Correia	Arenítico	Formação espaçada com disposição irregular junto a costa	Alta	Mesolitoral
Coqueiro/ Luís Correia	Arenítico	Formação espaçada com disposição irregular junto a costa	Alta	Mesolitoral
Pedra do Sal/ Parnaíba	Granítica	Afloramento rochoso	Baixa	Supralitoral

Fonte: Baptista (2004).

**Quadro 2 - Caracterização das áreas recifais piauienses - Aspectos sócio-ambientais**

Localidade Município	Função	Nível de Ocupação	Nível de Degradação	Estado Ambiental
Cajueiro da Praia/ Cajueiro da Praia	Substrato p/ biodiversidade Proteção da costa	Moderado	Degradada	Intermediário
Barrinha/ Cajueiro da Praia	Proteção da costa	Moderado	Pouco degradada	Estável
Barra Grande/ Cajueiro da Praia	Substrato p/ biodiversidade Proteção da costa	Moderado	Pouco degradada	Intermediário
Carnaubinha/ Luís Correia	Substrato p/ biodiversidade Proteção da costa	Baixo	Sem degradação	Estável
Itaqui/ Luís Correia	Substrato p/ biodiversidade Proteção da costa	Baixo	Pouco degradada	Estável
Coqueiro/ Luís Correia	Substrato p/ biodiversidade Proteção da costa	Alto	Degradada	Intermediário
Pedra do Sal/ Parnaíba	Proteção da Costa	Alto	Degradada	Intermediário ou medianamente estável

Fonte: Baptista (2004).

**Quadro 3 - Caracterização das áreas recifais piauienses - Aspectos sócio-econômicos**

Localidade Município	Formas de uso	Aproveitamento dos recursos	Período de maior utilização	Interesse sobre os recifes
Cajueiro da Praia/ Cajueiro da Praia	Pesca e extrativismo animal	Consumo próprio	Janeiro a junho	Banho e bronzeamento ao sol
Barrinha/ Cajueiro da Praia	Extrativismo animal	Consumo próprio	Janeiro a junho	Banho e bronzeamento ao sol
Barra Grande/ Cajueiro da Praia	Extrativismo animal	Consumo próprio	Janeiro a junho	Banho e bronzeamento ao sol
Carnaubinha/ Luís Correia	Pesca, extrativismo animal e atracamento de barcos	Consumo próprio	Setembro a novembro	Banho e comer frutos do mar
Itaqui/ Luís Correia	Pesca, extrativismo animal e atracamento de barcos	Consumo próprio	Setembro a novembro	Banho e comer frutos do mar
Coqueiro/ Luís Correia	Pesca, extrativismo animal e atracamento de barcos	Consumo próprio	Setembro a novembro	Banho e comer frutos do mar
Pedra do Sal/ Parnaíba	Pesca	Venda	Março e abril	Banho, comer frutos do mar bronzeamento ao sol

Fonte: Baptista (2004).

Dessa forma, configura-se a caracterização da área de estudo pela qual foi possível observar a importância que o ecossistema de recifes possui em relação à manutenção da biodiversidade e também como agente da dinâmica costeira. Ressalta-se a interessante constatação da diversidade de formas de recifes que se apresenta em uma zona costeira com extensão tão reduzida. Também foi possível estabelecer a atual exploração econômica e o potencial de aproveitamento dos recursos dessas áreas.

### **PROPOSTA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL PARA AS ÁREAS RECIFAIS PIAUIENSES**

A zona costeira piauiense pode ser destacada como uma área onde existem atributos naturais importantes e, diante da variedade de feições dos recifes, é possível inferir ser este muito significativo tanto por conta de sua

contribuição para a diversidade da vida costeira, quanto para a sua proteção.

A intensa ocupação urbana dessas áreas no Brasil tem infligido aos seus ecossistemas sério comprometimento ecológico, necessitando de maiores estudos sobre estes para que se possa planejar as atividades humanas a serem desenvolvidas de forma racional e sustentável.

A utilização dos recursos marinhos remonta os primórdios da história do homem quando, em busca de novos espaços para desenvolver sua cultura, passou a explorar mais o planeta até encontrar-se com as faixas praias e os oceanos. A partir daí, considerando o desenvolvimento dos grupos, ampliou-se e aperfeiçoou-se a exploração dos produtos fornecidos pelos oceanos, conseqüentemente a ocupação das zonas costeiras em todo o mundo. Segundo Vasconcelos (2003) a partir da Revolução Industrial, ocorrida na metade do século XIX na Europa, a ocupação da zona costeira é cada vez mais maciça, impondo dois problemas: a exploração das condições funcionais oferecidas pela costa e os conflitos dessa utilização provocando uma crescente pressão sobre o espaço geográfico desencadeando uma série de degradações ambientais. Entretanto, que as relações do homem com a costa, inicialmente puramente econômicas evoluíram e, mais recentemente passaram a ser de ordem ecológica, afirmando: “... os conflitos de ocupação da atual zona costeira podem ser denominados de sócio-econômico-ecológico” (VASCONCELOS, 2003, p. 325).

As diversas formas de exploração dos recursos do mar incluem atividades que se baseiam principalmente na pesca e no extrativismo. Além dessas formas, vem se destacando há algum tempo, como atividade econômica importante, a aquicultura, a maricultura e o turismo.

Os diversos ecossistemas que existem na zona costeira são os fornecedores de variados produtos e cada um deles apresenta maneiras diferenciadas de exploração, mas que significam muito para a indústria, para o comércio e para a vida moderna do homem. Dentre estes

ecossistemas, evidenciamos os recifes, que por serem ainda pouco conhecidos e considerados por muitos como somente obstáculos à navegação, tem seu potencial econômico subutilizado, ou mesmo que utilizado, quase não divulgado.

Pode-se inferir que, no caso dos ecossistemas recifais da zona costeira piauiense, é possível promover ações e programas com a comunidade local na busca de um desenvolvimento sustentável, através da participação efetiva desta, desde o diagnóstico das necessidades, no planejamento e na implementação das ações. É necessário observar o que dispõe na legislação vigente, no sentido de evitar danos futuros ao meio ambiente, seja natural, seja cultural.

Assim, as ações a serem realizadas, devem considerar o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro – PNGC (Lei nº 7.661/88) (BRASIL, 1988) que visa orientar a utilização racional dos recursos da zona costeira, contribuindo para elevar a qualidade de vida de sua população e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural e prevê o zoneamento de usos e atividades na zona costeira dando prioridade à conservação e proteção de bens costeiros como: recursos naturais renováveis e não-renováveis; recifes, parcéis e bancos de algas; ilhas costeiras e oceânicas; sistemas fluviais, estuarinos e lagunares, baías e enseadas; praias; promontórios, costões e grutas marinhas; restingas e dunas; florestas litorâneas, manguezais e pradarias submersas.

É importante ainda considerar as estratégias propostas pela Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional (BRASIL, 2000) apresentada no documento que reúne as bases para discussão e elaboração da Agenda 21 Brasileira, no que se refere à gestão dos recursos naturais com destaque para a primeira e a quinta que objetivam, respectivamente, a regulação do uso e da ocupação do solo nos ecossistemas terrestres, costeiros e marinhos e o apoio aos diferentes aspectos da gestão dos recursos naturais, através de medidas para o

fortalecimento institucional, a capacitação e o treinamento dos recursos humanos e a educação ambiental. A seguir serão apresentadas as atividades possíveis de desenvolvimento de acordo com as características específicas de cada área.

I. Extrativismo animal e vegetal controlado, servindo tanto para complementar as refeições diárias e como também para comercialização através da produção de iguarias típicas da região. Adequado para as áreas de Cajueiro da Praia, Barra Grande, Barrinha, Carnaubinha, Coqueiro e Itaqui.

II. Observação de animais e plantas: atividade em que os grupos buscam aperfeiçoar suas habilidades de localizar e identificar as diferentes espécies de animais e plantas em seu habitat, observando seu comportamento e mantendo cuidadosos registros. Adequada para as áreas de Cajueiro da Praia, Barra Grande, Barrinha, Carnaubinha, Coqueiro e Itaqui.

III. Caminhada: Atividades que o turista realiza para contemplar paisagens como praias, montanhas, campos, servindo também para observação de fauna ou flora. Pode ser realizado em trilhas ou não e no caso a pessoa leva seu próprio equipamento em mochilas especiais. Adequada para as áreas de Cajueiro da Praia, Barra Grande, Barrinha, Carnaubinha, Coqueiro e Itaqui.

IV. Ecoturismo (segmento do turismo que considera em sua essência os princípios da sustentabilidade) com condutores ou guias capacitados e treinados da própria comunidade no sentido de esclarecer e mostrar aos visitantes as belezas naturais do ecossistema, assim como sua importância para o equilíbrio e dinâmica costeira, como berçário de vida marinha e terrestre e também como provedor de diversos produtos para animais terrestres diversos, incluindo o homem. Adequado para todas as áreas.

V. Preparação de cosméticos e produtos medicinais utilizando os recursos vivos dos recifes, principalmente através da instalação de pequenas

"fazendas" de cultivo de macroalgas. Adequada para as áreas de Cajueiro da Praia, Barra Grande, Barrinha, Carnaubinha, Coqueiro e Itaqui.

VI. Pesca e criatório natural de peixes controlados, uma vez que diversas espécies estão presentes, tanto para consumo próprio como para a pequena comercialização. Adequado para as áreas de Cajueiro da Praia, Barra Grande, Barrinha, Carnaubinha, Coqueiro e Itaqui.

VII. Mergulho submarino controlado nas aberturas formadas nos recifes do mesolitoral inferior e nas do infralitoral, para contemplação e conhecimento do ambiente instigante e deslumbrante que se constitui em seu substrato, com acompanhamento de mergulhadores experientes também oriundos da população local. Adequado para as áreas de Cajueiro da Praia, Barra Grande, Barrinha, Carnaubinha, Coqueiro e Itaqui.

VIII. Fabricação de bijuterias utilizando as algas arribadas que chegam às praias, assim como conchas vazias de diferentes espécies de moluscos, sem prejuízo para o ecossistema. Adequado para as áreas de Barra Grande, Barrinha, Carnaubinha, Coqueiro e Itaqui.

IX. Prática de esportes aquáticos tipo *surf*, *body board*, considerando a qualidade das ondas, incentivando um maior conhecimento sobre o ecossistema e ao mesmo tempo proporcionando lazer e diversão. Adequada para as áreas de Carnaubinha, Coqueiro e Itaqui e Pedra do Sal.

Todas as áreas de recifes da zona costeira piauiense, como demonstrado no relato da pesquisa podem ser fonte abundante de diversos produtos, desde para a alimentação até como matéria-prima para construção civil. Também é possível aproveitar tanto a fauna como a flora para a indústria farmacêutica, de cosméticos e até para fabricação de bijuterias, prática comum nas décadas de 70 (setenta) e 80 (oitenta) do século XX, na Praia de Coqueiro, o que hoje não se vê mais. Também não utilizam mais as rochas dos recifes para a construção civil, permanecendo apenas para o consumo próprio. Considerando, então, estas atividades

propostas apresentam-se quadros resumos, para cada área, indicando suas finalidades e os recursos dos recifes que utilizarão para realizá-la.

**Quadro 4 - Atividades Propostas - Cajueiro da Praia – Cajueiro da Praia - PI**

ATIVIDADES	FINALIDADES	RECURSOS UTILIZADOS
<b>Caminhada</b>	Conhecimento e valorização dos recifes; Lazer.	Todo o ecossistema
<b>Extrativismo animal e vegetal controlado</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Animais e vegetais
<b>Ecoturismo</b>	Conhecimento e valorização dos recifes; Lazer.	Todo o ecossistema
<b>Observação de animais e vegetais</b>	Conhecimento dos recifes; Lazer.	Animais e vegetais
<b>Preparação de cosméticos e produtos medicinais</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Vegetais (algas marinhas)
<b>Pesca e criatório natural de peixes</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Animais
<b>Mergulho Submarino</b>	Conhecimento dos recifes; Lazer.	Todo o ecossistema

Fonte: Baptista (2004).

**Quadro 5 - Atividades Propostas - Barrinha e Barra Grande – Cajueiro da Praia - PI**

ATIVIDADES	FINALIDADES	RECURSOS UTILIZADOS
<b>Caminhada</b>	Conhecimento e valorização dos recifes; Lazer.	Todo o ecossistema
<b>Extrativismo animal e vegetal controlado</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Animais e vegetais
<b>Ecoturismo</b>	Conhecimento e valorização dos recifes; Lazer.	Todo o ecossistema
<b>Fabricação de bijuterias</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Animais e vegetais
<b>Observação de animais e vegetais</b>	Conhecimento dos recifes; Lazer.	Animais e vegetais
<b>Preparação de cosméticos e produtos medicinais</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Vegetais (algas marinhas)
<b>Pesca e criatório natural de peixes</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Animais
<b>Mergulho Submarino</b>	Conhecimento dos recifes; Lazer.	Todo o ecossistema

Fonte: Baptista (2004).

**Quadro 6 - Atividades Propostas - Carnaubinha, Itaqui e Coqueiro – Luís Correia - PI**

ATIVIDADES	FINALIDADES	RECURSOS UTILIZADOS
<b>Caminhada</b>	Conhecimento e valorização dos recifes; Lazer	Todo o ecossistema
<b>Extrativismo animal e vegetal controlado</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Animais e vegetais
<b>Ecoturismo</b>	Conhecimento e valorização dos recifes; Lazer	Todo o ecossistema
<b>Fabricação de bijuterias</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Animais e vegetais
<b>Observação de animais e vegetais</b>	Conhecimento dos recifes; Lazer	Animais e vegetais
<b>Preparação de cosméticos e produtos medicinais</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Vegetais (algas marinhas)
<b>Pesca e criatório natural de peixes</b>	Consumo próprio e Pequeno comércio	Animais
<b>Mergulho Submarino</b>	Conhecimento dos recifes; Lazer	Todo o ecossistema
<b>Prática de esportes</b>	Lazer	Todo o ecossistema e áreas circunvizinhas

Fonte: Baptista (2004).

**Quadro 7 - Atividades Propostas - Pedra do Sal – Parnaíba - PI**

<b>ATIVIDADES</b>	<b>FINALIDADES</b>	<b>RECURSOS UTILIZADOS</b>
<b>Ecoturismo</b>	Conhecimento e valorização dos recifes; Lazer.	Todo o ecossistema
<b>Prática de esportes</b>	Lazer	Todo o ecossistema e áreas circunvizinhas

Fonte: Baptista (2004).

Estas atividades podem se desenvolver sem provocar prejuízos ao ecossistema recifes desde que acompanhadas sempre de um programa de monitoramento. Certamente que os atores principais desta proposta devem ser os moradores locais, já que estes estão todos os dias convivendo com a área. Além disso, o envolvimento afetivo da comunidade local nos projetos voltados para promover qualquer melhoria na qualidade de vida deve ser exigência constante, assim como estes projetos devem buscar a sustentabilidade tanto dos aspectos naturais como dos culturais.

O conhecimento e valorização sobre os recifes e sua importância ecológica e econômica podem proporcionar senão em curto prazo, mas pelo menos a médio e longo prazo, um uso adequado de seus recursos, que até agora tem sido desperdiçados e, conseqüentemente, a melhoria da qualidade de vida da população, não só através da complementação nutricional decorrente do uso dos vegetais e animais na alimentação, mas também no aumento de sua renda familiar a partir do desenvolvimento de pequenos, mas consistentes, comércios e serviços existentes.

Como premissa para o desenvolvimento desta proposta é recomendável que se estabeleça para a área a participação da população local no seu planejamento e execução, o fortalecimento das organizações públicas e privadas que possam contribuir para a consolidação da mesma e o cumprimento dos pré-requisitos legais definidos para utilização dos recursos costeiros, incluindo os recifes.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

As áreas recifais da zona costeira do Estado do Piauí apresentam características individualizadas, mas no geral são ecossistemas com significativa biodiversidade tanto vegetal como animal, abrigando espécies dos mais variados grupos. São fornecedores de diversos tipos de produtos orgânicos e inorgânicos para sustentação da vida marinha costeira e terrestre, incluindo o homem. Também importantes protetores da linha da costa, servindo de anteparo à erosão provocada pela ação das águas marinhas, destacando neste caso os recifes de Barrinha, cujo arranjo é único para a zona costeira piauiense.

De forma geral, a população residente próxima aos recifes, não tem sobre eles um conhecimento aprofundado e tudo que retiram desses ecossistemas é utilizado, para consumo próprio, como suplemento alimentar. Somente os animais são utilizados, não há nenhuma referência ao uso dos vegetais. A compreensão do potencial de uso sustentável desses ecossistemas não é compartilhada por todos, uma vez que na nossa cultura muitos percebem os recifes como obstáculos ao usufruto da praia, dificultando o banho, a ocupação humana etc.

Considerando os debates atuais sobre desenvolvimento sustentável e desenvolvimento local sustentável, que indicam uma necessidade de repensar as formas de ocupação e exploração dos espaços naturais e estimular cada vez mais a participação das comunidades no planejamento para suas próprias áreas, valorizando seus saberes e valores culturais, a proposta apresentada tem como finalidade indicar possibilidades de implementar estes processos no ambiente costeiro piauiense, especificamente nos espaços que se referem ao ecossistema recifes e sua população local, através das atividades sugeridas.

## REFERÊNCIAS

BAPTISTA, Elisabeth Mary de Carvalho Baptista. **Caracterização e importância ecológica e econômica dos recifes da zona costeira do estado do Piauí**. 2004. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2004.

BAPTISTA, João Gabriel. **Geografia Física do Piauí**. 2. ed. Teresina: COMEPI, 1981.

BRASIL. Comissão de Políticas de Desenvolvimento Sustentável e da Agenda 21 Nacional. **Agenda 21 Brasileira: Bases para discussão**. Brasília: MMA/PNUD, 2000.

BRASIL. Lei nº 7.661, de 16 de maio de 1988. Institui o Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l7661.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7661.htm). Acesso em: 30 jul. 2002.

CAVALCANTI, Agostinho Paula Brito. **Impactos e Condições Ambientais da Zona Costeira do Estado do Piauí**. 2000. Tese (Doutorado). Curso de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2000.

CIFUENTES, Juan Luis; GRACÍA, María Del Pilar; MONDRAGÓN, Marcela Frías. **El Océano y sus recursos: las ciencias del mar IV: oceanografía biológica**. México, D. F: FCE, 1991.

DICIONÁRIO de Ecologia e Ciências Ambientais. Tradução: Mary Amazonas Leite de Barros. 2. ed. São Paulo: UNESP / Melhoramentos, 2001.

FUNDAÇÃO CEPRO. **Macrozoneamento Costeiro do Estado do Piauí: Relatório Geoambiental e Sócio-Econômico**. Teresina: [S.n.], 1996.

GUERRA, Antônio Teixeira. **Dicionário Geológico - Geomorfológico**. 7. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1987.

TRICART, Jean. **Ecodinâmica**. Tradução: J. Pinto Lima. Rio de Janeiro: SUPREN / IBGE, 1977.

VASCONCELOS, Fábio Perdigão. Gestão Integrada do litoral e sua implicação na atividade turística. *In*: CORIOLANO, Luzia Neide Menezes Teixeira (org.). **O Turismo de inclusão e o desenvolvimento local**. Fortaleza: FUNECE, 2003.

VÉLEZ, Manuel Vegas. **Introducción a la ecología del bentos marinos**. 2. ed. Washington D.C.: Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos, 1980.