



## **A UTILIZAÇÃO DE RECIFES ARTIFICIAIS MARINHOS COMO FERRAMENTA DE RECUPERAÇÃO DA FAUNA MARINHA**

**Renato de Almeida Padilha\***

**Jairo Afonso Henkes\*\***

### **Resumo**

O ecossistema costeiro caracteriza-se por ser extremamente complexo e gerenciá-lo de forma integrada atendendo aos requisitos do Desenvolvimento Social Sustentável é o grande desafio. O presente estudo analisa uma destas ferramentas de gestão que é a utilização dos Recifes Artificiais Marinhos como ferramenta de recuperação da Fauna e Flora Marinha. O trabalho analisou especificamente o lançamento do Recife Artificial Marinho Victory 8-B na costa sul do estado do Espírito Santo em área contígua ao município de Guarapari. O estudo demonstrou que além da recuperação da fauna e da flora marinha, a utilização da técnica de implantação de Recife Artificial Marinho (RAM) impede a utilização da temida “pesca de arrasto”. Após a implantação do RAM Victory 8-B, através de processo de gestão e monitoramento, foi observado que, tanto a fauna como a flora forma recuperados e novos processos de utilização da área ( mergulho contemplativo ) demonstraram que o efeito desejado pela implantação foi alcançado.

**Palavras chave:** Recife Artificial Marinho; Gestão Integrada da Zona Costeira; Zonas Recifais; Repovoamento piscícola; Habitat marinho.

---

\* Tecnólogo em Gestão Ambiental (UNISUL) Bacharel em Ciências Náuticas pela Escola Naval, Mestrado Ciências Náuticas pela Escola de Guerra Naval, Pós Graduado em Gestão Ambiental (UFES), E- mail: renatopadilha1708@gmail.com

\*\* Professor do Curso Superior de Tecnologia em Gestão Ambiental e do Programa de Pós Graduação em Gestão Ambiental da Unisul. Mestre em Agroecossistemas (UFSC). Especialista em Administração Rural. E-mail: jairo.henkes@unisul.br

## 1 INTRODUÇÃO

A Gestão Integrada da Zona Costeira do Brasil é o grande desafio a ser vencido, mercê da ocupação desordenada do espaço marítimo denominado de Zona Costeira. Atualmente a realidade nos informa o aproveitamento indevido deste espaço para abrigar portos, terminais portuários, marinas e clubes náuticos baseado quase que exclusivamente em interesse econômico sem considerar os aspectos e impactos ambientais neste ecossistema fundamental para o equilíbrio ambiental do planeta Terra.

O governo brasileiro formulou e colocou em vigor mediante lei o excelente Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro com objetivos claros e acertados. Infelizmente o documento em si não tem se mostrado suficiente para mudar o quadro de ocupação desordenada da Zona Costeira e outros interesses têm prevalecido sobre a documentação legal.

Neste trabalho iremos apresentar uma possível solução que poderá ser implementada em conjunto com os empreendimentos previstos para a Zona Costeira, naturalmente esta solução propõe-se a contribuir para inverter o atual processo de ocupação, envolvendo as comunidades regionais, para o estabelecimento de condições coerentes com os requisitos do Desenvolvimento Social Sustentável.

A indicação que se apresenta solução é a implantação de RAMs na costa sul do Estado do Espírito Santo que poderá ser utilizada como uma importantíssima ferramenta, com contribuição importante à gestão ambiental integrada do ambiente costeiro, levando em conta os aspectos sócio-econômicos da questão.

Neste trabalho se analisará as vantagens e desvantagens desta ferramenta e propor a implementação de RAM na costa sul do Estado do Espírito Santo, como contribuição à preservação de inúmeras espécies marinhas.

## 2 TEMA

Os Recifes Naturais (RN) são ambientes marinhos formados por estruturas de constituição rochosa ou pela sobreposição de organismos, apresentando grande abundância e uma alta diversidade marinha. Devido a este fato são considerados como um dos mais ricos “*habitats*” marinhos do mundo, possuindo grande im-

portância econômica, uma vez que representam a fonte de alimento e renda para muitas comunidades. (SALEM, 2005).

Os Recifes Artificiais Marinhos (RAM), quando dispostos no ambiente marinho fornecem substrato para a colonização de diversos organismos, criando um ambiente artificial similar aos RN. (SALEM, 2005)

Um RAM é uma estrutura submersa deliberadamente colocada no leito submarino com o propósito de imitar algumas características dos RN - (**EARRN** – “*European Artificial Reef Research Network*”, 1998 e “**OSPAR and Barcelona Conventions**” (1995) – Convenções Internacionais sobre a proteção do ambiente, apud SANTOS, 2008)

Os RAM podem desempenhar um importante papel na gestão da atividade pesqueira tendo em vista a sua capacidade de atrair peixes criando alternativas tanto para a pesca esportiva quanto para a pesca artesanal. (BELL, 2010)

Além disto, podem ser criados especialmente com a finalidade de servir de berçários e santuários de populações de peixes. Evidentemente serão necessárias regras especiais para proteção deste novo habitat criado artificialmente, com o propósito de permitir que alcancem plenamente todo o seu potencial de recuperação de peixes. (BELL, 2010)

Salem (2005) registra que:

Os RAM apresentam uma variedade de funções, beneficiando não só o meio ambiente, mas também a população em geral. Ao ser colonizado ele imita a natureza biológica do ecossistema marinho, agregando biomassa e biodiversidade no novo habitat. Esse novo habitat pode ser criado até em ambientes arenosos e lamacentos que em condições naturais não apresentariam possibilidades de suportar tal ecossistema. Os RAM podem também recuperar ambientes degradados, provendo um novo ambiente para a colonização de organismos marinhos. O setor turístico também se beneficia destas estruturas submarinas, pois elas formam verdadeiros oásis para mergulhadores. Muitos afirmam que esse ecossistema novo precisa estar acessível ao homem para ser utilizado de todas as formas que os ecossistemas naturais também são. Isto significa que o RAM pode também ter forte aplicação sócio-econômica.

A prática de afundar estruturas sólidas em ambiente marinho para criação de recifes artificiais, vem sendo desenvolvida em vários países do mundo, visando

entre outros aspectos, à recuperação de áreas degradadas na zona costeira, incremento do turismo subaquático, possibilidade de suprir parte da perda dos estoques pesqueiros e desenvolvimento de pesquisas científicas. (SANTOS, 2007)

De acordo com a SEAD/PR, a procura por soluções que contemplem o uso sustentável dos recursos marinhos, é um desafio no que diz respeito à busca de soluções eficazes e racionais. Estas ações têm por objetivo solucionar os problemas da pesca e de criação de alternativas racionais de sua exploração pelas comunidades pesqueiras tradicionais.

De acordo com a SEAD/PR (2008, apud FUNDACENTRO, 2010) a gestão integrada de ambientes costeiros e marinhos, utilizando os RAM tem trazido resultados satisfatórios, principalmente na esfera da preservação ambiental e do zoneamento marinho. No âmbito pesqueiro, a aplicação de recifes artificiais tem apresentado resultados favoráveis quando são adotados critérios técnicos e científicos padronizados.

No Brasil, as grandes demandas regionais na resolução de conflitos de diversas naturezas, bem como no incremento da produção pesqueira, têm aumentado o interesse de diversos setores na implantação de RAM. (SEAD/PR, 2008, apud FUNDACENTRO, 2010)

Estes desafios, ainda circunscritos ao âmbito de um complexo processo institucional englobando governo, universidades, institutos de pesquisa, sociedade civil organizada e de empresas, e das prerrogativas de programas estruturantes, poderão trazer como solução a aplicação da tecnologia de implantação de RAM para o benefício das comunidades costeiras tradicionais mais carentes. (SEAD/PR, 2008 apud FUNDACENTRO, 2010)

Assim podemos concluir pela necessidade de buscar mais conhecimentos científicos que comprovem a contribuição da utilização dos RAM para o Gerenciamento Costeiro Integrado.

As regiões costeiras são consideradas uma das áreas de maior apropriação, uso desordenado e predatório do seu imenso potencial em termos de recursos naturais. (SANTOS e VIVACQUA, 2009)

A zona costeira, como região de interface entre os ecossistemas terrestres e marinhos, é responsável por uma ampla gama de funções ecológicas, tais como a prevenção de inundações, da intrusão salina e da erosão costeira, a prote-

ção contra tempestades, a reciclagem de nutrientes e de substâncias poluidoras e a provisão direta ou indireta de “*habitats*” e de recursos para uma variedade de espécies exploradas. (SANTOS e VIVACQUA, 2009)







Apesar de toda sua importância, os ambientes recifais em todo o mundo vêm sofrendo um rápido processo de degradação através das atividades humanas. Diante desse problema urge a necessidade de proteger essas áreas, recuperar áreas que apresentem sinais de degradação e até utilizar esses recursos marinhos de maneira sustentável. (SALEN, 2008)

Conhecer e planejar a utilização dos RAM de forma adequada nos permitirá alcançar os objetivos citados no parágrafo anterior, contribuindo tanto para a conservação da biodiversidade marinha, quanto para o desenvolvimento sócio-econômico. (SALEN, 2008)

Embora existam diversos registros que comprovam a eficiência dos RAM, a literatura especializada registra alguns casos de insucessos. Os fracassos estão geralmente associados à falta de objetivos claros na concepção dos respectivos projetos, à falta de critérios na execução e à falta de um acompanhamento sistemático que garanta a perenidade na consecução dos seus objetivos propostos. Diversos estudos científicos nessa área indicam a importância da realização de inventários ambientais prévios, nas áreas onde serão instalados os “RAM”, dedicando-se um planejamento prévio dos tipos de estruturas e sua constituição. De outro ponto de vista, destaca-se ainda a implantação de um programa de monitoramento ambiental e pesqueiro, assim como de planos de manejos com o envolvimento das comunidades. Além disso, muitos pesquisadores vêem os RAM como algo controverso, alegando que esses novos ambientes inicialmente atraem os peixes, concentrando-os nessas áreas e deixando-os mais vulneráveis à exploração. Afirmam que a única maneira de minimizar esta exploração é com o estabelecimento de uma fiscalização adequada e eficiente nessas áreas. (SALEM 2008)

Além da área objeto do Estudo de Caso, as pesquisas a serem realizadas certamente contribuirão para outras áreas a serem investigadas.

Santos (2008) nos informam que na área de Ecologia poderão ser obtidos conhecimentos sobre os seguintes processos:

-  Colonização e sucessão das comunidades macrobentônicas
-  Influência da orientação das superfícies e da profundidade na colonização macrobentônica.
-  Colonização e sucessão das comunidades ictiológicas (ex. qualitativos e demográficos)
-  Ecologia trófica entre a comunidade ictiológica (ex. Sargo e do Robalo)
-  Dinâmica de utilização diária (selvagens versus produtividade da aqüicultura) e sazonal (ex. reprodução)
-  Importância das zonas recifais em termos de repovoamento piscícola

Na área sócio-econômica poderão ser obtidos conhecimentos sobre os padrões de utilização da área pelos diferentes agentes, processos de avaliação de custo-benefício, percepção das vantagens e inconvenientes para os diferentes agentes e análise econômica e das propostas de gestão das recém criadas zonas recifais.

O Ecossistema costeiro possui um equilíbrio extremamente dinâmico e complexo caracterizado por incertezas com relação ao entendimento de seus processos naturais, sócio-econômicos e político-organizacionais. Um dos maiores desafios no Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI), principalmente em países em desenvolvimento, está relacionado à carência de informações básicas aplicáveis ao planejamento e à gestão ambiental (FIDELMAN, 2002).

Em ambientes aquáticos, o uso de substratos artificiais de pequeno e grande porte tem se mostrado particularmente indicado como subsídio para algumas linhas de pesquisa, tanto com propósitos comerciais para implantar áreas de maricultura e recuperação costeira segundo Seaman et al. (1989 apud GOMES, 2001), como também de estudos sobre fenômenos ecológicos focalizando as interações entre os organismos segundo Jacob e Zalho et al. (1994; 1993 apud GOMES, 2001).

Neste Estudo de Caso pretendemos aumentar o nível de conhecimento sobre a utilização de RAM, já que estas estruturas representam verdadeiros labora-

tórios “*in situ*” e deste modo permitem a disponibilização de vários dados podem ser analisados para melhor explicar os processos naturais. Além do conhecimento sobre a utilização dos RAM será discutida a eficiência dos diferentes modelos de recifes artificiais, identificada a natureza dos materiais que podem ser usados na confecção dos recifes artificiais e estabelecidas medidas que visem a obtenção de um processo de gerenciamento integrado de forma contribuir para a sustentabilidade dos ecossistemas costeiros. (SANTOS, 2007)

Atualmente os Recifes de Coral estão sofrendo um processo de degradação intenso. O aquecimento global, a sobrepesca, a poluição, a tecnologia aplicada à atividade pesqueira, os mergulhadores inexperientes entre outros fatores estão matando este frágil e importantíssimo ecossistema. Uma das ferramentas que pode contribuir para enfrentar este desafio é a utilização dos RAM. Com a implantação de RAM teremos naturalmente uma redução da pressão sobre os Recifes de Coral e, em consequência serão criadas condições para que estes ecossistemas consigam se recuperar naturalmente. (SCIENTIFIC DIVING. net, 2010).

Vários países vêm implantando RAM em suas costas com a finalidade de viabilizar a pesca artesanal, mitigar perdas de recursos naturais por meio do incremento da população de peixes, atenuar processos erosivos, estimular o turismo subaquático, etc. (SINIS *et al.*, 2000; SEAMAN & SEAMAN, 2000; JONHS *et al.*, 2001; HARRIS, 2003, apud SANTOS *et al.*, 2009).

De acordo com Fidelman (2002) a Zona Costeira é considerada como de interesse especial para o Brasil, sendo definida como patrimônio nacional pela Constituição Federal em vigor, o que demonstra interesse particular, na esfera Federal, na conservação dos recursos costeiros. Apesar deste reconhecimento formal o que se observa é uma ocupação desordenada dos ambientes marinho e costeiro gerando significativos impactos sobre os recursos naturais e seus ecossistemas. Em decorrência desta ocupação, constata-se a alteração ou destruição do habitat, super exploração de recursos naturais, além de uma ocupação desordenada do solo. Aliada a isso a presença de poluição por atividades industriais e demais atividades trazendo a redução da qualidade de vida de parcela significativa da população residente e a degradação crescente e acelerada do meio ambiente com uma série de efeitos nocivos que impõem pesados custos à sociedade.

A importância de estudos relativos à Zona Costeira justifica-se pelo fato de que, seis em cada dez pessoas vivem dentro de um raio de 60 km (AGENDA 21, 1992) da costa. Dois terços das cidades do mundo, com populações de 2,5 milhões de pessoas ou mais, estão próximas aos estuários, sujeitas à influência das marés.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (GERCO) foi instituído pela lei 7661/88 com a finalidade de formalizar o compromisso do governo brasileiro com o desenvolvimento sustentável e integrado da sua Zona Costeira, já considerada como patrimônio nacional (VILANOVA, 2009)

Com o surgimento do GERCO e o estabelecimento do PNGC II, ganha importância o que hoje, entende-se por Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI). O GCI é caracterizado por ser um processo contínuo e dinâmico em que são adotadas decisões e ações para o uso sustentável, desenvolvimento e proteção das áreas costeiras e recursos marítimos. (LEITZKE, 2006)

No momento em que se discute o uso sustentável dos recursos marinhos, a sociedade se depara com o desafio de buscar soluções eficazes e racionais para a resolução dos problemas da pesca brasileira e de criar alternativas racionais de sua exploração pelas comunidades pesqueiras tradicionais. (LEITZKE, 2006)

Atualmente países como Japão, Taiwan, Canadá, Estados Unidos, França e Portugal, são líderes na prática de manejo sustentável dos recursos costeiros através da implantação de sistemas de RAM. (LEITZKE, 2006)

### **3 OBJETIVOS**

#### **4 OBJETIVO GERAL**

Demonstrar que um projeto contemplando a implantação de RAM é eficaz na recuperação da fauna marinha e atende ao conceito do gerenciamento integrado do ambiente costeiro do município de Anchieta.



## **5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- 5.1.1 Informar sobre a situação atual da fauna marinha no litoral brasileiro e mais especificamente no litoral do Município de Anchieta-ES
- 5.1.2 Demonstrar a importância do Gerenciamento Costeiro Integrado como forma de preservar os ambientes costeiros.
- 5.1.3 Demonstrar a eficácia do “corredor ecológico” criado a partir do lançamento de um projeto contemplando a implantação de RAM como processo de recuperação da fauna marinha na região em que venha a ser aplicado.
- 5.1.4 Identificar os tipos e materiais de RAM disponíveis para utilização no litoral do município de Anchieta.
- 5.1.5 Analisar o lançamento do RAM “Victory 8-B no Espírito Santo e suas consequências no litoral do município de Guarapari.

## **6 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS**

Neste Estudo de Caso utilizaremos a técnica de Pesquisa Exploratória tendo em vista que a principal finalidade é a de descobrir práticas de sucesso e adaptá-las ao cenário específico objeto do estudo.

Será aplicada também a técnica de Pesquisa Descritiva com o propósito de verificar como se deu a implantação do RAM Victory 8-B e definir de forma mais embasada como será a implantação do programa que se pretende sugerir para o litoral capixaba.

### **6.1 CAMPO DE ESTUDO**

Neste trabalho será utilizada a amostragem não probabilística intencional que de acordo com Cavalcanti (2009) é aquela em que a seleção dos elementos da população para compor a amostra depende, ao menos em parte, do julgamento do pesquisador.

Iniciaremos com uma avaliação do potencial pesqueiro do litoral Brasileiro, com foco no litoral do município de Anchieta-ES.

Em seguida serão analisados os aspectos relativos ao Gerenciamento costeiro integrado e analisados alguns casos de implantação de RAM e programas

consistentes, que apresentaram sucesso, uma vez que alcançaram os objetivos previamente definidos. O foco maior do trabalho será o caso do lançamento do RAM Victory 8-B no litoral do município de Guarapari.

## 6.2 INSTRUMENTOS DE COLETA DE DADOS

O principal instrumento de coleta de dados será a pesquisa bibliográfica. Serão analisados os artigos científicos, os relatórios de estudos de casos bem sucedidos e a legislação aplicável a esta atividade de implantação de RAM.

Também será desenvolvida uma entrevista com o Coordenador do Lançamento do RAM Victory 8-B e com pescadores locais da região em estudo.

Os instrumentos de coleta de dados adotados neste trabalho são descritos no quadro a seguir.

<b>Instrumento de coleta de dados</b>	<b>Universo pesquisado</b>	<b>Finalidade do Instrumento</b>
Entrevista	Coordenador e Gerente do lançamento e implantação do RAM Victory 8-B na costa do Espírito Santo.	Obter as informações sobre como se deu o processo de recuperação da fauna da região e quais as vantagens da utilização de Recifes Artificiais Marinhos para este propósito.
Entrevista	Componentes da Colônia de Pesca da Região de Anchieta e Guarapari.	Obter informações sobre a situação atual da fauna marinha na costa marítima do Espírito Santo.
Observação Direta ou de participantes	Local onde foi lançado o RAM Victory 8-B	Observar "in loco" os benefícios obtidos com o lançamento do RAM Victory 8-B
Documentos	Livros, manuais, artigos científicos, Palestras proferidas em congressos Seminários	Compilar fatos e dados que sirvam de base para elaboração do trabalho
Dados Arquivados	Serão pesquisados documentos "online" em sites especializados e artigos disponíveis na internet .	Consolidar o trabalho utilizando fontes confiáveis

Quadro 1- Instrumento de coleta de dados.

Fonte: Unisul Virtual, 2007.

## 7 APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DA REALIDADE OBSERVADA

A prática de afundar estruturas no ambiente marinho para a criação de RAM é bastante antiga e vem sendo realizada ao redor do mundo com o intuito de enriquecer estoques pesqueiros e de outros organismos, conseqüentemente, beneficiar atividades de lazer e pesca (SANTOS et al. 2009)

Riggio et al. (2000, apud SANTOS 2008) informa que há registros da utilização de dispositivos de atração de atuns há 3000 anos.

No Brasil temos registros históricos de implantação de RAM por várias tribos indígenas de nossa costa desde o século XVII. Os relatos descrevem estruturas feitas de galhos, bambu, folhas e pedras, chamadas pelas comunidades estuarinas e ribeirinhas de “Marambais”. Estas “Marambais” foram iniciativas de pescadores artesanais, que através da experiência ao longo do tempo identificaram a eficiência do material lançado ao fundo marinho, como fator de agregação de organismos de diversas espécies. (SALEM, 2005)

Em outros países a utilização de RAM para promover o desenvolvimento pesqueiro também não é novidade. Salem (2005) registra indícios que tribos polinésias, sul e centro-americanas, que há séculos, já desenvolviam “pesqueiros artificiais” com uso de troncos de arvores e pedras, para atraírem peixes.

Segundo Salem (2005).

Os orientais também usufruem dos recifes artificiais há mais de 300 anos. O cultivo de moluscos (ostras e mariscos) e de macro algas baseia-se no mesmo princípio e tem sido aplicado com sucesso, principalmente em países asiáticos. Atualmente países como Japão, Taiwan, Canadá, Estados Unidos, França e Portugal, são líderes na prática de manejo sustentável dos recursos costeiros através da implantação de sistemas de recifes artificiais.

Mais recentemente no Brasil, diversos Estados como Ceará, Rio Grande do Norte, Pernambuco, Sergipe, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná vêm desenvolvendo programas de Recifes Artificiais através de parcerias com universidades e organizações não governamentais, utilizando estruturas que vão de pneus a cascos de embarcações (Santos & Passavante, 2007; Alencar *et al.*, 2003, apud SANTOS et al., 2009)

Estudos vêm comprovando que cascos de embarcações afundados em plataformas continentais tornam-se, na maioria dos casos, “habitats” produtivos e podem ter como princípio a criação de áreas ecológicas para atividades de mergulho

e pesca artesanal (*Grossman et al.*, 1997; *Bohnsack et al.*, 1997; *Claudet & Pelletier*, 2004, apud SANTOS et al. 2009).

Além dos cascos de navios temos também a aplicação de Recifes Artificiais Marinhos de uso Múltiplo (RAMM), este tipo de ferramenta é um exemplo de fragmentação e sobreposição de responsabilidades em nível local, nacional e internacional. Paradoxalmente, este complexo “mosaico” contém em si soluções inovadoras para a governança das zonas costeiras.

(ANGELELLI e SAFFACHE, 2010)

O Brasil não é uma nação pesqueira por excelência, pois sua plataforma continental se caracteriza pela grande diversidade e pequena biomassa específica, e uma teia alimentar complexa que inclui um número de elos comparativamente maior do que outras plataformas (JABLONSKI, 2003, apud SANTOS; PASSAVANTI, 2007).

A baixa produtividade do ecossistema costeiro brasileiro decorre do fato das correntes oceânicas que atingem sua costa determinarem a ocorrência de baixos teores de nutrientes inorgânicos dissolvidos (LONGHURST; PAULY, 1987, apud SANTOS; PASSAVANTI, 2007).

As águas quentes da plataforma continental brasileira na superfície são menos densas e pobres em nutrientes. Estas águas superficiais são transportadas pela Corrente do Brasil desde a região Nordeste. As águas mais frias que são mais densas e ricas em nutrientes permanecem nas águas mais profundas dominando o fundo da plataforma continental brasileira (BRANDINI et al., 1997, apud SANTOS, 2007). Devido à baixa produtividade da zona pelágica, região mais profunda e afastada da zona costeira, assim como a quantidade limitada de estoques pesqueiros, trazem em seu bojo preocupações com o futuro da atividade. Além de a economia brasileira prover pequenos aportes financeiros para a atividade pesqueira, ao contrário dos países situados nas costas ocidentais dos continentes, banhadas por correntes frias ricas em nutrientes e produtividade biológica, como por exemplo, o Chile e o Peru e outros países que situados nas costas ocidentais dos continentes. (SANTOS, 2007)

Os estoques marinhos pesqueiros brasileiros vêm sendo superexplorados há décadas, e os pescadores, artesanais ou industriais, encontram dificuldades para manter os lucros da pesca. “O grande problema é que há mais pescadores do que

recursos a extrair do mar”, alerta Jorge Pablo Castello, professor do Departamento de Oceanografia da Fundação Universidade do Rio Grande (FURG, 2009), que há 34 anos trabalha com estudos sobre o impacto da pesca na biologia marinha do litoral gaúcho.

A diminuição dos estoques de peixes não é um fenômeno apenas brasileiro. A Organização para a Agricultura e a Alimentação (FAO) da Organização das Nações Unidas (ONU) estima que entre 47% e 50% dos estoques pesqueiros marinhos do mundo encontram-se sob exploração plena, não havendo, portanto, qualquer possibilidade de expansão das suas capturas em bases sustentáveis. Entre 15% e 18% estão sobre-explorados, e 9% a 10% já entraram em colapso, encontrando-se exauridos ou em recuperação. (Castello 2008).

Para reverter este quadro, dentro dos requisitos que atendam aos conceitos de Gerenciamento Costeiro Integrado, podemos pensar na implantação sistemática e programada de lançamento de RAM ao longo litoral do Município de Anchieta - ES.

Segundo Belchior (2008), podemos afirmar que existe uma clara dependência entre a sobrevivência do Homem e a integridade dos ecossistemas. De acordo com o relatório do “*World Resources Institute*” (WRI, 2000), as economias mundiais atuais são de tal modo baseadas nos bens e serviços derivados desses ecossistemas que a própria vida humana está condicionada pela capacidade que estes têm de continuar a oferecer estes benefícios. Lamentavelmente as prioridades de desenvolvimento das nações estiveram sempre focadas, no quanto poderia ser extraído dos ecossistemas, deixando em plano secundário, os impactos ambientais decorrentes dessa forma de produzir.

O Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI) é um processo que, segundo CICIN-SAIN (1993), pode ser definido como contínuo e dinâmico, no qual as decisões são tomadas para o uso sustentável, desenvolvimento e proteção dos recursos das áreas costeiras e marinhas. O GCI tem ainda a função de unir os mais diversos setores governamentais, a sociedade organizada e a ciência, de forma a compatibilizar o processo de gestão por meio de interesses setoriais e públicos, preparando e implementando, assim, um plano integrado para a conservação e o desenvolvimento dos ecossistemas e recursos costeiros. A principal meta do gerenciamento costeiro integrado é melhorar a qualidade de vida das comunidades humanas que dependem

dos recursos costeiros, levando em consideração a manutenção da diversidade biológica e a produtividade dos ecossistemas costeiros (GESAMP, 1996 apud POLLETTE et al.)

Os ecossistemas costeiros e oceânicos contêm a maior parte da biodiversidade disponível no planeta. As alterações sofridas por estes ecossistemas em decorrência da ação humana vêm representando uma séria ameaça ao desenvolvimento sustentável. (REVIMAR, 2008) <sup>1</sup>.

A gestão costeira integrada tem sido considerada o mecanismo mais adequado para promover o uso sustentável dos recursos naturais dos ecossistemas costeiros (e.g. EC, 2002; UNESCO, 2003; DEFRA, 2008 apud SIMIONI, 2010).

Em 2002, o Parlamento e o Conselho Europeus publicaram um documento (2002/413/EC de 30 de maio de 2002) recomendando que os países membros da Comunidade Europeia, implementassem estratégias nacionais de gestão costeira integrada, com base em oito princípios: visão holística, planejamento em escalas de longo-termo, manejo adaptativo, especificidade local, trabalhar com os processos naturais, participação pública, integração entre diferentes níveis de governo e o uso de uma combinação de instrumentos. Considerando-se que os RAM têm como essência do seu conceito trabalhar com os processos naturais para promover múltiplas funções e maximizar os benefícios gerados; faz-se pertinente a discussão do seu processo de implementação e os efeitos observados sob a perspectiva da gestão costeira integrada. (SIMIONI, 2010)

O Governo do Brasil, ao assinar, em 1982, e ratificar, em 1988, a Convenção das Nações Unidas sobre o Direito do Mar, em vigor desde 16/11/1994, assumiu uma série de direitos e deveres frente à comunidade nacional e internacional. Dentre tais compromissos, destacam-se aqueles relacionados à exploração, aproveitamento, conservação e gestão dos recursos vivos na ZEE, dentro da ótica de uso sustentável do mar (Art. 61 e 62): (REVIMAR, 2008).

A Política Nacional de Meio Ambiente (Lei 6938/81) estabeleceu uma série de instrumentos de gestão. Entre outros podemos citar:





O zoneamento ambiental,



Os incentivos à produção e instalação de equipamentos,

---

<sup>1</sup> O Programa REVIMAR, substituiu o Programa REVIZEE após o seu término.  
R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 1, n.1, p. 41-73, abr./set. 2012.

-  A criação de tecnologias, voltados para a melhoria da qualidade ambiental; e
-  A criação de espaços especialmente protegidos pelo Poder Público Federal, Estadual e Municipal tais como áreas de proteção ambiental, de relevante interesse ecológico e reservas extrativistas.

No Brasil, o Estado de São Paulo, em 1998, destacou-se como pioneiro na elaboração de critérios de gestão estratégica da sua zona litorânea, estabelecendo o zoneamento e os critérios que regulam os usos permitidos e as novas metas a serem implantadas. Por meio do Projeto Orla, em 2002, e do Decreto 5.300 de 2004, passaram a serem regulamentadas, respectivamente, as regras de uso e ocupação da Zona Costeira e o estabelecimento dos critérios de gestão da orla marítima.

No que diz respeito ao gerenciamento da Zona Costeira uma interessante opção que atenda aos instrumentos supramencionados está a criação de corredores ecológicos no mar (GERCO-ES). Estas áreas devidamente protegidas poderiam ser alvos de proteção especial e de um projeto que contemplasse o estabelecimento de Recifes Artificiais Marinhos. Algo semelhante ao que aconteceu no litoral paranaense e na costa sul de Portugal (SANTOS, 2008).

Rodrigues (2003) informa que a Zona Costeira, pode ser considerada uma área de transição, é a interface entre os meios aquático, terrestre e aéreo. Compreende ecossistemas interligados, exibindo elevada produtividade. Como consequência, exerce forte atratividade às sociedades humanas do planeta, o que condicionou intensa ocupação e exploração dos recursos. Os fatores de pressão são numerosos, com diferentes setores sociais disputando seus recursos.

A gestão da biodiversidade através da instituição de áreas protegidas na Zona Costeira é uma das estratégias incentivada pelo PNGC. No entanto, apesar da importância das áreas protegidas numa política de contenção da perda de diversidade biológica, as dificuldades de lidar com a complexidade, embutida no binômio meio ambiente e desenvolvimento, muitas vezes tem agravado os problemas já existentes. (SANTOS e VIVACQUA, 2008)

Os Recifes Artificiais Marinhos representam um novo conceito de engenharia costeira cujo propósito é propiciar múltiplos usos e beneficiar um maior número de usuários potenciais. Alega-se que os RAM podem melhorar a qualidade das ondas para o surfe, promover proteção costeira, criar espaços para mergulho e ou-

R. gest. sust. ambient., Florianópolis, v. 1, n.1, p. 41-73, abr./set. 2012.

tros esportes aquáticos, bem como aumentar a biodiversidade local, trazendo assim valor econômico agregado através do turismo, tornando o empreendimento auto-sustentável (Ten Voorde *et al.*, 2009; Hiliau & Phillips, 2003; Mead & Black, 2002, apud SIMINOI, 2010).

Muito embora a Zona Costeira abranja apenas cerca de 8% da extensão dos oceanos, é sobre ela que se concentram 80% das atividades de pesca no mundo (IUCN-UNEPWWF, 1991 apud RODRIGUES, 2003)). Nessa área, vive e trabalha a maioria da população mundial (POLETTE, 1997 apud RODRIGUES 2003).

Os ambientes costeiros localizam-se ao longo do litoral brasileiro, em uma extensão de 8.500 km de costa, entre o rio Oiapoque e o arroio Chuí, e são muito produtivos sob o ponto de vista de recursos naturais renováveis. Os biomas litorâneos e costeiros são “*habitats*” de uma grande parte dos recursos marinhos brasileiros, pois são áreas de criação, refúgios permanentes ou temporários de inúmeras espécies de peixes, crustáceos e moluscos capturados pela pesca industrial e artesanal. Além disso, são “*habitats*” para inúmeras espécies de aves residentes, migratórias e animais importantes da fauna brasileira (DIEGUES, 1989).

Devido à sua vastidão ficamos com a percepção de que seus recursos eram inesgotáveis. Esta percepção acabou condicionando de forma decisiva os diferentes usuários a utilizarem práticas de exploração sem o menor planejamento. (DIEGUES, 1989)

As atividades humanas promovem impactos de dimensões variadas, com conseqüências que afetam comunidades locais e remotas, gerando problemas ambientais. A gestão ambiental integrada desponta como estratégia de mediação entre diferentes atores em conflito, buscando conciliar interesses, democratizar direitos sociais e sensibilizar grupos quanto aos limites naturais da sustentabilidade ecológica e econômica. (RODRIGUES, 2003)

O ambiente costeiro é identificado como uma área cada vez mais disputada, sendo que essa constatação orienta as providências no sentido de não mais apenas ocupá-lo e/ou explorá-lo. Assim, de acordo com a política de governo, através do Gerenciamento Costeiro, impõe-se a necessidade de sua gestão (BRASIL: MMA, 1996, apud RODRIGUES, 2003).

A preocupação com a integridade e a qualidade socioambiental das regiões costeiras decorre do fato de serem as mais ameaçadas do planeta, justamente



por estarem sendo submetidas a uma dinâmica de apropriação e uso desordenado e predatório do seu imenso potencial em termos de recursos naturais. (ROSSO, 2007)

A valorização da diversidade cultural deve contribuir no sentido de possibilitar a permanência de diferentes comunidades humanas, cujos saberes e fazeres lidam com amplo espectro deste processo.

Muito embora a lógica da gestão integrada da Zona Costeira seja aceita internacionalmente como paradigma, ainda não foram encontradas formas simples e eficientes para sua implementação. A multiplicidade de problemas envolvidos e a crescente demanda social e econômica sobre seus recursos determinam a complexidade dos processos gerenciais.

Gerenciar as múltiplas paisagens das bacias hidrográficas costeiras constitui-se num dos grandes desafios enfrentados pelos mais diversos setores da sociedade organizada, principalmente aqueles que utilizam os recursos naturais existentes nestas áreas. A tarefa torna-se ainda mais complexa se considerarmos que estas regiões estão sujeitas a mudanças de diversas magnitudes. (POLETTI et al. 1997)

A avaliação ambiental estratégica (AAE) é o nome que se dá a todas as formas de avaliação de impacto de ações mais amplas que projetos individuais. Tipicamente, a AAE refere-se à avaliação das conseqüências ambientais de políticas, planos e programas (PPPs), em geral no âmbito de iniciativas governamentais, embora possa também ser aplicada em organizações privadas. (SANCHEZ 2009)

A ferramenta Avaliação Ambiental Estratégica ainda não está efetivamente implantada no Brasil. Nas obras governamentais do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), temos acompanhado na mídia problemas decorrentes de pressões das comunidades indireta e diretamente afetadas pelas obras e especialmente pela futura operação do empreendimento. Estas obras, apesar de obterem as licenças regulamentares baseadas no atendimento atual dos requisitos legais, têm encontrado obstáculos sociais e mesmo jurídicos que as permitam prosseguir. Isto se deve, a meu ver, à abrangência muito restrita dos estudos de impacto ambiental elaborados, que contemplam apenas os efeitos pontuais na área abrangida pelo empreendedor.

Não considerar a Avaliação Ambiental Estratégica neste processo de gestão do ecossistema costeiro será um erro grave. Podemos afirmar com segurança

que esta será única maneira de alcançarmos a tão desejada Gestão Integrada dos Recursos Costeiros.

Com a aplicação da AAE no ambiente costeiro naturalmente iremos identificar entre as ferramentas para a obtenção de um adequado gerenciamento costeiro integrado a demanda pela instalação de verdadeiros “corredores ecológicos” ao longo da costa brasileira englobando, evidentemente, o litoral do estado do Espírito Santo.

De acordo com o site de notícias, do Ministério do Meio Ambiente (MMA), entre os dias 5 e 9 de novembro do ano de 2007, foi realizada na cidade de Caravelas, Litoral sul do estado da Bahia, a primeira Oficina de Planejamento, para a criação do 1º Corredor Ecológico do Parque Nacional Marinho de Abrolhos. Estiveram reunidos mais de 60 profissionais e técnicos do setor entre gestores, pesquisadores, pescadores, extrativistas, representantes dos governos federal, estadual e municipal, de ONGs, dos setores de turismo e empresarial.

Na oficina foi ressaltada que a criação de corredores ecológicos marinhos é prioridade para o MMA e baseia-se, entre outros fundamentos, em ações de planejamento e conservação ambiental de forma participativa e descentralizada, ações de vigilância, fiscalização, monitoramento e controle e criação de oportunidades de negócios sustentáveis.

Roberto Xavier de Lima, coordenador do Corredor Central da Mata Atlântica, informou que a criação do primeiro corredor ecológico marinho tem por objetivo contribuir para a conservação da biodiversidade e dos recursos naturais na porção costeira e marinha do CCMA - Corredor Central da Mata Atlântica e estabelecer uma rede de Unidades de Conservação Marinha na região, através um planejamento estratégico, criação e implementação de uma rede de áreas marinhas protegidas.

Ainda de acordo com Roberto Xavier de Lima: "O primeiro corredor marinho vai fornecer bases sólidas de conhecimento para um planejamento de conservação compatível com as características sociais, econômicas e ambientais da região. Permitirá também a seleção de áreas prioritárias para a conservação da biodiversidade, por meio de banco de dados gerados e de levantamentos em campo. Ele vai ainda desenvolver um mecanismo de financiamento e sustentabilidade econômica em longo prazo para a rede de áreas marinhas protegidas na área focal de Abrolhos".

De acordo com o MMA este corredor ecológico englobará o Parque de Abrolhos que é reconhecido internacionalmente pela UNESCO. O Parque de Abrolhos é formado por inúmeras unidades de conservação costeiras e marinhas e tem importância inestimável para a conservação da natureza. É fundamental para a procriação de diversas espécies de corais, tartarugas, peixes e aves, o Parque de Abrolhos foi o primeiro parque marinho criado no Brasil, em 1983, abrangendo mais de 88 mil hectares.

De acordo com Rebouças (2009), o corredor ecológico ou corredor da biodiversidade é destinado à conservação ambiental em nível regional. É uma rede de áreas protegidas que passam por graus de ocupação humana.

O manejo nestes corredores ocorre de forma integrada para desenvolver a possibilidade de sobrevivência das espécies, do ecossistema e de uma economia local sustentável que respeite os recursos naturais (REBOUÇAS, 2009)

Deste modo podemos concluir que a solução dos corredores ecológicos é aplicável ao Gerenciamento costeiro integrado e uma ótima solução para a preservação do ambiente costeiro marítimo.

De acordo com Salen (2008), os Recifes Artificiais Marinhos (RAM) podem ser definidos como estruturas submersas, que, quando dispostas no ambiente marinho fornecem substrato para a colonização de diversos organismos, criando um ambiente artificial similar aos recifes naturais. Várias espécies de peixes de importância econômica e ecológica utilizam estes habitat's como abrigos contra predadores, áreas de crescimento, reprodução e alimentação.

Vários tipos de RAM vêm sendo submersos pelo mundo afora como estruturas de cimento, pneus, carcaças de navios e rebocadores, pilares de piers, sucatas de bases petrolíferas etc. Mas na realidade para se obter recifes artificiais bem sucedidos a escolha do material apresenta-se como fator fundamental. (SALEM, 2005).

A escolha do material a ser escolhido dependerá especialmente do propósito específico e do tipo de ambiente onde se planeja implantar o RAM.

Os RAM apresentam uma variedade de funções, beneficiando tanto o meio ambiente como a população em geral. Ao ser colonizado pela fauna marinha da região, ele imita a natureza biológica do Recife Natural marinho, agregando biomassa e biodiversidade no novo habitat. Esse novo habitat pode ser criado até em ambientes arenosos e lamacentos que em condições naturais não apresentariam

possibilidades de suportar tal ecossistema. Os RAM podem também recuperar ambientes degradados, provendo um novo ambiente para a colonização de organismos marinhos. O setor turístico também se beneficia destas estruturas submarinas, pois elas formam verdadeiros oásis para mergulhadores. Até alguns processos erosivos já iniciados podem ser neutralizados com utilização de RAM. (SALEM, 2005)

Os pesquisadores investigaram formas, desenhos e arranjos que maximizassem a produtividade e a biodiversidade em condições ambientais específicas. A durabilidade e estabilidade dos materiais vêm sendo adequados ao ambiente marinho, tendo em vista a diminuição de custos, impacto ambiental e o aumento dos benefícios dos sistemas artificiais. (SALEM, 2005)

Por exemplo, pesquisadores japoneses projetam e constroem recifes artificiais que diferem em localização, forma e materiais, com o objetivo de atrair determinadas espécies de peixes, pois o material com que são construídos também influencia a resposta da comunidade a se desenvolver no RA. (SALEM, 2005)

Existe também uma tecnologia americana muito difundida no uso de recifes artificiais que são os Reef Balls (bolas de recifes), que são verdadeiros iglus construídos com cimento especial. Além de apresentarem características desenvolvidas especialmente para a prática de recifes artificiais eles apresentam buracos que servem de abrigos para a vida marinha e auxiliam a fixação no fundo marinho. (SALEM, 2005)

A biodiversidade e a grande biomassa de peixes e invertebrados, encontrada nesses recifes artificiais, aliada à substituição de práticas de pesca pouco seletivas pelo uso de petrechos mais conservativos, mostra o grande potencial de projetos desta natureza. Aparentemente o sucesso dos recifes artificiais é tão evidente que até a FAO (Food and Agriculture Organization da ONU) recomenda a utilização de recifes artificiais pelos países costeiros interessados em explorar mais adequadamente seus recursos marinhos (Salem, 2005)

Um RAM deve satisfazer a dois critérios:

a) ser construído de material localmente abundante e relativamente barato (RISK, 1981 e PEARCE & CHANG, 1982 apud Gomes et al, 2010)

b) apresentar, quando pronto, uma ampla variedade de interstícios e cavidades. Uma grande variedade de formatos dos módulos é descrita na literatura, sendo o formato então característico para cada caso, ou seja, não é necessário se-

guir um padrão morfológico ou morfométrico (JARA & CÉSPEDES 1994; GRAVE et al. 1994; LINDQUIST et al. 1994 apud GOMES et al. 2010).

O lançamento do RAM VICTORY 8-B foi uma verdadeira aventura conforme nos explicou o Sr. Jorge Lemos, Presidente da Fundação CLEAN UP DAY que atua em Vila Velha – Espírito Santo.

Toda a preparação ficou a cargo da CLEAN UP DAY. A idéia surgiu a partir do perdimento de um casco de navio designado Victory 8-B que estava atracado no cais do porto de Vila Velha, pondo em risco a segurança do porto (o navio já estava abandonado) e com material potencialmente poluidor a bordo.

Após seis meses de negociação e preparação foi definido que o navio Victory 8-B poderia ser afundado ao largo do município de Guarapari. O local do afundamento foi escolhido em consenso com a Marinha do Brasil e demais autoridades ambientais. Em seguida foi definido um ponto em uma área com aproximadamente 35 metros de profundidade.

O afundamento foi precedido por um trânsito rebocado de aproximadamente 30 milhas marítimas, ocorrendo sem nenhum acidente. Ao chegar ao local o navio foi afundado utilizando-se o processo de abertura de válvulas que permitiram um pouso suave no leito submarino.

Dois dias após o afundamento foi feito um mergulho exploratório, constatando-se já naquela ocasião a presença de peixes juvenis.

De acordo com Jorge Lemos, os resultados obtidos foram excelentes e muito acima das expectativas.

Em seguida foram feitos mergulhos de acompanhamento a cada dois meses, que confirmaram o notável progresso do crescimento da biomassa e da concentração das espécies. Foram registradas algumas espécies que já tinha escasseado a tal ponto que se julgavam extintas na região.

A situação do litoral capixaba, assim como em grande parte do Brasil, está efetivamente longe do que pretendemos em termos de Gerenciamento Costeiro Integrado.

A primeira dificuldade decorre da ausência do poder público estadual que ainda não colocou em prática o próprio Plano de Gerenciamento Costeiro do Espírito Santo.

A segunda dificuldade diz respeito aos projetos previstos para esta região. Na região sul do litoral capixaba se assiste a um “boom” de empreendimentos portuários, todos de grande porte.

No Terminal de Ponta Ubu, pertencente à SAMARCO Mineração, está prevista a sua ampliação e conseqüentemente o trânsito de navios. Provavelmente este terminal atenderá ao complexo Industrial denominado Companhia Siderúrgica de Ubu que provocará um aumento aproximado de maior do que 200% em número de navios em relação aos atuais quinze a vinte por mês que atualmente trafegam na região.

A Petrobras está construindo um terminal especializado em gás liquefeito. Para este terminal são esperados navios de grande porte e que demandam regras especiais de navegação por serem de alto risco operacional.

No próximo ano teremos o início da instalação de um terminal portuário próximo à cidade de Presidente Kennedy. Serão mais navios de grande porte a trafegar na área.

Estes empreendimentos trarão naturalmente um aumento considerável de trânsito de navios na região o que tenderá a agravar a situação da fauna e especialmente o problema sócio-ambiental, uma vez que será cada vez mais difícil a pesca tendo em vista os perigos a que serão submetidas as embarcações menores em áreas com grande concentração de navios maiores bem como a interferência no habitat dos peixes.

Por isto tudo haverá um aumento da importância de se trabalhar com a implantação de RAM como forma de provocar cada vez mais a discussão sobre o GCI e criar novas possibilidades de recuperação da fauna marinha na região afetada por estes novos empreendimentos.

A implantação de RAM, além de limitar a área a ser navegada pelos barcos de pesca, contribuirá para a segurança das embarcações menores que passarão a trafegar em áreas mais restritas e em rotas mais bem definidas. Devido à tecnologia disponível (equipamentos GPS de baixo custo) os pescadores poderão navegar com mais precisão e diretamente para os locais onde serão implantados os RAM.

## 8 PROPOSTA DE SOLUÇÃO DA SITUAÇÃO PROBLEMA

### 8.1 PROPOSTA DE MELHORIA PARA A REALIDADE ESTUDADA

Como se registrou anteriormente, o Gerenciamento Costeiro Integrado busca planejar o espaço e administrar a utilização racional dos recursos naturais da Zona Costeira, considerando os aspectos socioculturais assim como conflitos de interesse e usos, através de ações articuladas entre os setores públicos e privados e a sociedade civil.

O Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro tem por objetivo orientar a utilização racional dos recursos na Zona Costeira, de forma a contribuir para elevar a qualidade da vida de sua população, e a proteção do seu patrimônio natural, histórico, étnico e cultural.

De acordo com Esteves (2010), a implantação de Recifes Artificiais Marítimos Multifuncionais (RAMM) caracteriza uma ótima opção na obtenção de um Gerenciamento Costeiro Integrado (GCI) uma vez que seus objetivos incluem o beneficiamento de um maior número de usuários por propiciarem múltiplos usos, incluindo:



Proteção costeira,



Aumento da biodiversidade local,



Melhoria da qualidade das ondas para o surfe e













Promoção do turismo ligado aos esportes aquáticos.








Tendo em vista que as múltiplas funções dos RAM acabem gerando uma grande gama de usuários e parceiros que têm interesse na consecução e permanência dos objetivos iniciais é natural que estes próprios usuários acabem se transformando em agentes de proteção ao projeto.

A administração do projeto de RAM em qualquer área depende fundamentalmente de um processo de utilização correta e dentro do previsto em projeto por todos os usuários interessados.




O litoral sul do Estado do Espírito Santo possui características que fazem desta região um ótimo local para se implantar RAM. De acordo com Santos (2008) podemos citar:

-  Forte concentração de populações.
-  Existência de sistemas estuarinos ao longo deste litoral.
-  Ocorrência de juvenis.
-  Grande variedade de recursos e boas condições de mar,
-  Grande diversidade de modalidades de pesca
-  Impacto sócio-econômico extremamente positivo.
-  Demanda por expansão de outras atividades tais como: ecoturismo e aquicultura “*off-shore*”.
-  Necessidade de ordenação das pescarias no litoral, e
-  Necessidade de conciliar conservação e exploração sustentada.
-  Viabilidade econômica.

O lançamento de um RAM deve ser planejado e desenvolvido de acordo com as seguintes fases citadas a seguir:

-  Planejamento sócio-participativo dos interessados;
-  Seleção do material (no nosso caso uso de casco de embarcações);
-  Preparação do Casco;
-  Seleção da Área onde será implantado o RAM.
-  Planejamento da Operação do lançamento.
-  Lançamento do RAM
-  Definição do sistema de monitoramento a ser implementado.

O planejamento sócio-participativo tem por objetivo

-  Promover a inserção das comunidades e demais interessados nas atividades de gerenciamento e manutenção do RAM.
-  Proporcionar a integração do conhecimento técnico-científico ao saber da cultura tradicional dos pescadores e demais interessados da região.
-  Minimizar futuros conflitos de uso entre as atividades realizadas pelo público beneficiário (comunidades locais) e de outros grupos de interesse na região.





A seleção do material é um processo complexo devido à grande disponibilidade de opções. Neste caso dar-se-á prioridade, para a utilização de cascos de embarcações, por ser a que melhor se adapta à região. A exemplo do lançamento do RAM “*Victory 8-B*” na região a cerca de 40 milhas marítimas ao norte do local on-



de se pretende lançar o RAM na região de Anchieta e Ubu. Além disto, de acordo com Jorge Lemos, existe disponibilidade pelo menos três cascos de embarcações que poderão ser utilizados no projeto.

Após a escolha será iniciada a preparação do casco, esta atividade deve ser cuidadosamente planejada, já que o sucesso do projeto depende fundamentalmente da perfeita preparação do casco, quando serão eliminadas todas as possíveis fontes de poluição e de materiais que poderão influenciar negativamente no processo de recuperação da fauna marinha.

A preparação do casco é dividida nas seguintes etapas:

-  Limpeza e descontaminação
-  Desgaseificação dos diversos tanques de bordo
-  Remoção de material poluente, tais como: tintas, óleos, graxas, lâmpadas, fiação, mobiliário, vidro, plástico, revestimentos térmicos e acústicos.
-  Adequação do casco para servir de habitat marinho com abertura de passagens e cavidades para a circulação interna da água, acesso da fauna e flora e abrigo para as espécies e penetração de luz, bem como o acesso de mergulhadores em atividades de mergulho contemplativo.

Definido e preparado o casco passa-se à fase da escolha da área e mais especificamente do ponto onde será lançado o RAM.



Escolher a área prescinde uma análise sócio-econômica detalhada onde se procura conciliar os interesses das comunidades interessadas e dos empreendimentos previstos para área. Evidentemente a área não poderá interferir com as rotas de navegação, de trânsito das embarcações e das áreas destinadas ao fundeio destas embarcações que irão interagir com os projetos portuários da região.

Deve-se verificar a característica do leito submarino (tença) priorizando-se as áreas em que tença seja de areia e lama. As correntes marinhas devem ser de baixa intensidade (inferior a 2.0 nós) rica em nutrientes e larvas.

A profundidade desejável varia entre 20 e 40 metros.

Definido o material e o local da implantação do RAM, tem sequência a fase de estabelecimento dos programas de monitoramento onde são realizados os registros de ocorrências e levantamento de espécies que vieram a povoar o RAM.









O programa de monitoramento deve ficar a cargo de uma instituição selecionada e deverá ter entre seus objetivos:

-  Avaliar a eficiência do RAM no aumento da produção pesqueira local através dos métodos visuais, numéricos, estatísticos e de relatos sistemáticos dos diversos interessados (pescadores e mergulhadores)
-  Realizar uma campanha antes do lançamento e quatro trimestrais até um ano após o lançamento e uma a cada seis meses indefinidamente.

Finalmente todo o processo deve ser amplamente divulgado e desenvolvido visando a uma ampla divulgação dos benefícios e cuidados que deverão ser responsabilidade de todos os interessados no objetivo final do RAM.

## 8.2 RESULTADOS ESPERADOS

A implantação de um RAM pretenderá como resultado:

-  Recuperar a fauna pela aproximação e estabelecimento de população juvenil de peixes;
-  Promover a biodiversidade e de captura de espécies comerciais;
-  Eliminar a pesca utilizando o processo de arrasto com rede;
-  Promover a exploração controlada dos recursos ictiológicos litorâneos;
-  Desenvolver estratégias de exploração consentâneas com a natureza evolutiva destes ecossistemas;
-  Promover formas alternativas e inovadoras de gestão, contribuindo para a valorização da Zona Costeira;
-  Incrementar as atividades de turismo, incluindo o mergulho contemplativo.
-  Desenvolver um processo de gestão participativo incluindo o apoio financeiro dos empreendimentos que serão estabelecidos na área de abrangência do RAM implantado;

### 8.3 VIABILIDADE DA PROPOSTA

A área onde está programado o lançamento do RAM é de grande importância do ponto de vista ambiental devido ao fato de envolver praias onde ocorre a desova de tartarugas marinhas. Este fato em si deverá ser aproveitado para promover o estabelecimento de parcerias entre o Poder Público e os empreendimentos a serem estabelecidos na região. Qualquer ação que esteja focada na preservação das espécies marinhas consideradas ameaçadas como a tartaruga marinha, tem um excelente apelo de marketing e certamente contribuirá para a fixação de imagem de empreendimentos “amigos do meio ambiente”.

De acordo com Jorge Lemos a implantação de um RAM nas condições que se pretende está orçada em aproximadamente R\$ 700000,00 (setecentos mil reais). Este valor decorre principalmente do reboque a ser efetuado do Rio de Janeiro, onde estão os possíveis cascos a serem utilizados até o local de lançamento ao largo da cidade de Anchieta-ES.

Os empreendedores poderão ser parceiros deste projeto, contribuindo no processo de educação ambiental de toda a comunidade envolvida, ficando a cargo do poder público, a responsabilidade pela fiscalização de todo o processo especialmente após a implantação do RAM.

## 9 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estamos vivendo em um novo cenário em que as questões ambientais são consideradas fundamentais para que obtenhamos sucesso em qualquer atividade.

Neste trabalho buscou-se caracterizar a importância de implantar soluções para a recuperação da fauna marinha em ambiente costeiro que atendessem aos requisitos definidos no Plano Nacional de Gerenciamento Costeiro (PNGC) qual seja o gerenciamento costeiro integrado.

Como é natural a maior dificuldade encontrada situou-se na conciliação dos diversos interesses de todas as partes interessadas, especialmente as das gerações futuras.

Após a implantação do “RAM”, tem início uma permanente e continuada dinâmica de educação ambiental das partes interessadas, especialmente das comunidades que tiram o seu sustento do mar, no sentido de sensibilizá-las para as mudanças de hábitos necessárias à manutenção da atividade pesqueira, sem esgotar os recursos naturais.

Acredita-se que mantendo este programa de educação ambiental de forma continuada forçosamente será conseguido o equilíbrio natural entre a pesca e a manutenção da fauna marinha na região do RAM.

Evidentemente o cenário ambiental ainda está em constante mutação. Deste modo os relatórios de acompanhamento serão também importantíssimos para que mantenhamos o foco principal da solução que é atender ao conceito mestre do Desenvolvimento Social Sustentável.

Se por um lado tem-se disponível a efetiva possibilidade de parceria com os empreendedores da região, por outro lado percebemos que, especialmente as comunidades de pescadores costeiros ainda têm muito que aprender e mudar os seus hábitos. Assim percebemos como a dificuldade do projeto será a educação ambiental dos componentes das comunidades de pesca da região.

A gestão de um projeto pode ser entendida como o planejamento, a programação e o controle de uma série de tarefas integradas que permitem alcançar os objetivos estabelecidos com sucesso para o benefício de todos os parceiros e interessados no projeto. (KERZNER 2006, apud ANTÔNIO 2010);

A sustentabilidade da zona costeira depende de abordagens integradas de gestão ambiental que venham a possibilitar a incorporação do gradiente flúvio-marinho, assim como as múltiplas atividades humanas desenvolvidas nas bacias hidrográficas costeiras. (NICOLODI et al. 2009)

A política de gestão da biodiversidade por meio do estabelecimento e implantação de áreas protegidas assume novos significados – e desafios – se estiver integrada às políticas de desenvolvimento territorial sustentável (SANTOS e VIVACQUA, 2009),

O Instituto Ecoplan divulga diversos benefícios decorrentes da implantação de RAMs, alegando que, além dos sistemas implantados se transformarem em áreas protegidas para espécies ameaçadas como o Mero e o Cherne, por exemplo, também trazem benefícios para a pesca sustentável agregando aumento de renda.

Os pescadores locais já utilizam os recifes artificiais implantados para a produção de vieiras e mexilhões. Sem contar que se tornaram excelentes áreas de mergulho e pesquisa científica, onde teses de mestrado e doutorado estão sendo desenvolvidas, gerando informações científicas e tecnológicas de grande valor.

(Alencar et al. (2003 apud SANTOS e PASSAVANTI 2007)) acreditam que o desenvolvimento e a implementação de RAMs pode ser considerado um assunto estratégico para a gestão ambiental da costa brasileira, especialmente se considerarmos que os recifes artificiais podem se constituir em instrumentos de ordenamento pesqueiro e tendo como embasamento o artigo 8º do Código de Conduta para a Pesca Responsável da FAO que recomenda aos estados elaborarem sistemas de ordenamento dos RAMs nos naufrágios visitados por turistas subaquáticos.

As recomendações para a implementação da gestão costeira integrada na Europa (EC, 2002) estimulam a criação de áreas de lazer e oportunidades econômicas para as populações de regiões costeiras, porém, ressaltam a importância em se manter as culturas tradicionais locais, em se evitar a pressão excessiva do turismo e, em especial, promover a participação de todos os setores da sociedade no planejamento e manejo adaptativo. (SIMIONI, 2010)

Segundo Davos (1998), os benefícios da gestão costeira integrada nunca serão atingidos enquanto a “melhor prática” for definida pela opinião técnica de (poucos) especialistas em vez de se buscar identificar a “prática mais correta”, que é aquela capaz de atrair o apoio do maior número de grupos e indivíduos.

Deste modo, o envolvimento do público é imprescindível desde as etapas iniciais do processo de decisão (e.g. McFadden, 2008), incluindo a seleção das obras, eventos ou práticas a serem contempladas com estudos de viabilidade. (SIMIONI, 2010)

Na verdade percebe-se, atualmente que a maioria desses países utiliza a prática de RAMs visando criar áreas de exclusão contra o impacto da pesca predatória e como atratores artificiais de fauna marinha, incrementando a produtividade pesqueira da frota artesanal local. (SALEM, 2005)

De qualquer maneira, de um modo geral, muitos países usufruem dessa prática há algumas décadas indicando os recifes artificiais como excelente instrumento de conservação ambiental e gerador de benefícios sócio econômico. A biodiversidade e a grande biomassa de peixes e invertebrados encontradas nesses reci-

fes artificiais, aliados à substituição de práticas de pesca pouco seletivas, pelo uso de petrechos menos agressivos, mostra o grande potencial de projetos desta natureza. (SALEM, 2005)


**Title: The utilization of Marine Artificial Reef as a tool of recuperation of marine specimens.**













**Authors: Renato de Almeida Padilha; Jairo Afonso Henkes**













**Abstract:** The coastal ecosystem is characterized by being extremely complex and manage it order to meeting the requirements of the Sustainable Social Development is a huge challenge. This study examines one of these management tools is the use of Marine Artificial Reefs as a tool for recovery of Marine Fauna and Flora. The study specifically examined the release of the Marine Artificial Reef "Victory 8-B" in the south coast of Espírito Santo at a contiguous area of District of Guarapari's. The study demonstrate in addition to recovering of marine fauna and flora that use of the Implementation of Marine Artificial Reef is usefull to prevent the use of the dreaded "bottom trawling". After the implementation of RAM Victory 8-B, through the management and monitoring, it was observed that both the fauna and flora so recovered and new processes for use of the area (diving contemplative) showed that the goals were achieved .

**Keywords: Marine artificial reef; Coast Zones Management; Reef zones; Recovery of marine fauna; Marine habitat.**











## 8. BIBLIOGRAFIA

-  ANGELELLI, Pierre; SAFFACHE Pascal, **O mosaico dos poderes públicos em zona costeira numa região ultraperiférica da União Europeia: o caso da criação dos recifes artificiais na Martinica**, disponível em <http://www.aprh.pt/rgci/artigosprelo.htm>, acesso em 15 mar. 2010.

-  ANTÔNIO, Terezinha Damian, **Gestão de Projetos Ambientais**: livro didático/Terezinha Damian Antônio; design institucional Viviane Bastos – Palhoça: Unisulvirtual, 2010, 174p.:Il.;28 cm.
-  ANSLEY, Henry et al, **Guidelines for Marine Artificial Reef Materials**, Second Edition, Compiled by the Artificial Reef Subcommittees of the Atlantic and Gulf States Marine Fisheries Commissions, disponível em
-  BELCHIOR, Constança de Carvalho, **Gestão Costeira Integrada - Estudo de Caso do Projeto ECOMANAGE na Região Estuarina de Santos-São Vicente-Brasil**, disponível em [www.ecomanage.info/.../2008\\_Belchior\\_gestao\\_costeira\\_integrada.pdf](http://www.ecomanage.info/.../2008_Belchior_gestao_costeira_integrada.pdf), acesso em 01 abr.2010
-  BELL, Mel, **Marine Artificial Reefs**, artigo disponível em <http://www.dnr.sc.gov/marine/pub/seascience/artreef.html> acesso em 10 fev. 2010
-  BRANDINI, et al. 1998. CEM- Centro de Estudos do Mar da Universidade Federal do Paraná-UFPR. **Recifes Artificiais Marinhos: uma proposta de conservação da biodiversidade e desenvolvimento da pesca artesanal através da criação de um "Parque" marinho na costa do estado do Paraná - PROJETO RAM**, disponível em
-  BRASIL, Comissão Interministerial de Recursos do Mar, **Programa de Avaliação do Potencial Sustentável e Monitoramento dos Recursos Vivos do Mar (REVIMAR)**, disponível em <https://www.mar.mil.br/secirm/revizee.htm>, acesso em 18 abr.2010.
-  CASTELLO, Jorge Pablo, **Atividade pesqueira compromete ecossistemas do litoral brasileiro**, entrevista realizada no site de notícias disponível em <http://jcrs.uol.com.br/site/noticia.php?codn=6160>, acesso em 07 abr. 2010.
-  CAVALCANTI, M.J., MOREIRA, E.O, **Metodologia para Estudo de Caso**, livro didático, 4ª Ed.rev. e atual. Palhoça: Unisul Virtual 2009
-  CONCEIÇÃO, Raimundo N. de Lima, **Projeto Recifes Artificiais Marinhos - Labomar/UFC**, disponível em <http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./agua/salgada/index.html&conteudo=./agua/salgada/programas/recifes.html>, acesso em 21 dez 2009.
-  DANTAS, Ferreira J. et al , **Projeto Piloto e Experimental ao Largo das Praias da Caueira/Abais**, disponível em <http://www.procriar.org.br/projeto.htm>. acesso em 10 dez 2009
-  ECOPLAN – Instituto. 1999. **Programa Recifes Artificiais Marinhos**, Programa RAM / PR – Recifes Artificiais Marinhos – Relatório técnico-científico. Centro de Estudos Marinhos - CEM (UFPR). Curitiba. disponível em <http://www.reefball.com/ecoplan/> acesso em 12 dez 2009
-  ESPÍRITO SANTO. **LEI N° 5.816, de 22 de dezembro de 1998**, Institui o Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro do Espírito Santo, disponível em <http://www.meioambiente.es.gov.br/default.asp>, acesso em 25 mar. 2010.

-  FIDELMAN, Pedro, **DIAGNÓSTICO AMBIENTAL COMO SUBSÍDIO AO GERENCIAMENTO COSTEIRO INTEGRADO**, disponível em [pedrofideman.net/pdf/Fidelman.2002.CCI/pdf](http://pedrofideman.net/pdf/Fidelman.2002.CCI/pdf), acesso em 01 dez 2009.
-  FUNDACENTRO, **Projeto AQUA FORUM**, disponível em [http://www.fundacentro.sc.gov.br/acquaforum/principal/ver\\_noticias.php?not=2691](http://www.fundacentro.sc.gov.br/acquaforum/principal/ver_noticias.php?not=2691), acesso em 01 fev.2010.
-  GOMES, M. P. et al, **Potencial atrator de peixes ósseos em recife artificial no litoral norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil**. Rev. bras. Zool. 18 (3): 779 - 792, 2001.
-  LEITZKE, Clever M., ASMUZ, Miltom L. **A Educação Ambiental como Suporte ao Gerenciamento Costeiro Integrado**, disponível em [www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/SA\\_01732.rtf](http://www.ufpel.edu.br/cic/2006/arquivos/SA_01732.rtf), acesso em 12/12/2009.
-  OSPAR, **Guidelines on Artificial Reefs in relation to Living Marine Resources**, disponível em <http://www.tematea.org/?q=node/3765>, acesso em 20/12/2009
-  PIZZATTO, Raquel, **Avaliação dos Impactos Ambientais do Programa Recifes Artificiais Marinhos do Paraná – Programa RAM**, Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Engenharia Ambiental do Centro de Ciências Exatas e de Tecnologia da Pontifícia Universidade Católica do Paraná, sob orientação do Prof. Adalberto Egg Passos, disponível em [www.ambientebrasil.com.br/agua/salgada/rpizzatto/pdf](http://www.ambientebrasil.com.br/agua/salgada/rpizzatto/pdf), acesso em 15/12/2009
-  REBOUÇAS, Fernando. Os corredores ecológicos, disponível em <http://www.infoescola.com/geografia/corredor-ecologico/>, acesso em 10 abr.2010.
-  RODRIGUES, Ana Maria Torres: **A GESTÃO AMBIENTAL E A ZONA COSTEIRA: como operar nesta área complexa, onde se sobrepõem tantos usos e conflitos?** Contrapontos - volume 3 - n. 1 - p. 97-105 - Itajaí, jan./abr. 2003, disponível em <https://www6.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/709/560>, acesso em 20 fev. 2010.
-  RODRIGUES, Luiz Fernando, **Experiência de Usos de Recifes Artificiais**. Palestra apresentada no Centro de Pesquisa e Gestão dos Recursos Pesqueiros do Litoral de Sergipe em 2008, disponível em
-  RAUEN, Fábio José. **Roteiros de investigação científica**. Tubarão: Unisul, 2002.
-  ROSSO, Thereza Christina de Almeida, **Gestão Integrada em Bacias Hidrográficas Costeiras**, disponível em [www.oceanica.ufrrj.br/costeira/eventos/panorama/.../Rosso\\_texto.pdf](http://www.oceanica.ufrrj.br/costeira/eventos/panorama/.../Rosso_texto.pdf), acesso em 01 abr. 2010
-  SALEM, Patrícia S, **Recifes Artificiais Marinhos**, artigo disponível em [http://www.institutoaqualung.com.br/info\\_recifes\\_artificiais\\_60.html](http://www.institutoaqualung.com.br/info_recifes_artificiais_60.html), acesso em 10/12/2009



-  SANCHEZ, Luiz Enrique, **avaliação ambiental estratégica e sua aplicação no Brasil**, disponível em <http://www.google.com.br/url?sa=t&source=web&ct=res&cd=17&ved=0CB8QFiAGOAo&url=http%3A%2F%2Fwww.iea.usp.br%2Fiea%2Faaeartigo.pdf&rct=j&q=exemplos+de+avalia%C3%A7%C3%A3o+3%00+ambiental+integrada&ei=7TuWS463B4KSuAfc7diUDQ&usq=AFQjCNFun7lmc-MUMFqZcZMXblhzLMUXQA>, acesso em, 15 mar.2010.
-  SANTOS Cristina Regina e VIVACQUA, Marília, **Desenvolvimento Territorial Sustentável: Os Desafios para a Gestão integrada das Unidades de Conservação Costeiras**, disponível em <http://br.monografias.com/trabalhos917/territorial-sustentavel-costeiras/territorial-sustentavel-costeiras.shtml>, acesso em 01 abr. 2010.
-  SANTOS, Douglas H. C. et al. **Recifes Artificiais, Mergulho e Pesca Artesanal: Alguns Aspectos do Conflito na Costa de Pernambuco – Brasil**, disponível em [www.aprh.pt.rgci/pdf/rgci-154\\_santos.pdf](http://www.aprh.pt.rgci/pdf/rgci-154_santos.pdf), acesso em 10/12/2009
-  SANTOS, Douglas H.C, PASSAVANTI, J.Z. O, **Recifes Artificiais Marinhos, Modelos e Utilizações No Brasil e no Mundo**, Bol. Téc. Cient. CEPENE, Tamandaré, v. 15, n. 1, p. 113-124, 2007, disponível em [www.passavante.pro.br/paper/paper\\_douglas.pdf](http://www.passavante.pro.br/paper/paper_douglas.pdf), acesso em 13/12/2009
-  SANTOS, Miguel Neves, **Recifes Artificiais: o caso da Costa Algarvia**, Palestra apresentada no Conselho Científico do IPIMAR em 14/05/2008, disponível em [ipimar-iniap.ipimar.pt/noticias/palestras/2008-05-14.pdf](http://ipimar-iniap.ipimar.pt/noticias/palestras/2008-05-14.pdf), acesso em 05 dez. 2009
-  SERAFIM, Carlos Frederico Simões, **REVIZEE – Missão Cumprida?**, disponível em <http://ppg.revistas.uema.br/index.php/REPESCA/article/viewPDFInterstitial/31/24>, acesso em 5 abr.2010.
-  SCIENTIFIC DIVING. NET, *Artificial Reefs for Marine Life*, artigo disponível em <http://www.scientificdiving.net/scientific-diving/artificial-reefs-marine-life/> acesso em 10 fev. 2010
-  SIMIONI, Bruno I; ESTEVES Luciana S, **Avaliação Qualitativa do Desempenho dos Recifes Artificiais Multifuncionais (RAM)**, disponível em <http://www.aprh.pt/rgci/artigosprelo.htm>, acesso em 01 abr. 2010.
-  TARQUÍNIO, Oscar, *Democracia Participativa na Gestão de Recursos Hídricos – Caso da região dos Lagos-Rio de Janeiro*, disponível em [www.rebob.org.br/experoscar/oscar.textomonografiacond.doc](http://www.rebob.org.br/experoscar/oscar.textomonografiacond.doc), acesso em 02 abr. 2010.
-  **Trabalhos Acadêmicos na Unisul**: apresentação gráfica para TCC, monografia, dissertação e tese/ Universidade do Sul de Santa Catarina. Pró-Reitoria Acadêmica. Programa de Bibliotecas. Organização: Cristiane Salvan Machado, Luciana Mara Silva, Sibeles Meneghel Bittencourt, Soraya Arruda Waltrick, Tayane Barbosa Philippi. 2. ed.rev. e ampl.-tubarão: Ed. Unisul, 2008. 94p.; 27 cm.