

**ESTUDO DA POPULAÇÃO DO CORAL-DE-FOGO *Millepora alcicornis* (LINNAEUS, 1758) NO COMPLEXO RECIFAL DE TAMANDARÉ (RECIFE DA ILHA DA BARRA – ZONA DE PRESERVAÇÃO DA VIDA MARINHA, E RECIFE DO PIRAMBU) PERNAMBUCO – BRASIL**Larissa Lourenço de Moura VILA NOVA<sup>1</sup>Danilo Marx Nascimento CARVALHO<sup>2</sup>Mauro MAIDA<sup>3</sup>

Recebido em: 21/08/2014

Aceito em: 20/10/2014

**RESUMO**

O hidrocoral *Millepora* spp é um dos organismos formadores do ecossistema recifal. O presente trabalho teve como objetivo estudar as populações de *M. alcicornis* nos recifes da Ilha da Barra e Pirambu. Os recifes foram descritos através de mergulhos livres durante a maré baixa, no período seco. Foram marcadas e medidas 100 colônias de *M. alcicornis*. Profundidade, altura e volume das colônias foram os parâmetros avaliados. A cobertura recifal por colônias de *M. alcicornis* foi estimada pelo

método Line Intercept Transect. Os volumes e as profundidades não apresentaram uma diferença significativa. Porém, as colônias do recife Ilha da Barra se mostraram levemente mais altas. Para a estimativa de cobertura recifal, o recife Ilha da Barra apresentou uma porcentagem significativamente maior quando comparado com o recife Pirambu. A crista recifal apresentou os maiores valores de cobertura viva de *M. alcicornis* para ambas as áreas avaliadas.

**Palavras chave:** Cobertura recifal; Coral de fogo; Ambientes recifais.**ABSTRACT**

The hydrocoral *Millepora* spp is one of the organism's builders of reef ecosystem. The present work studied the populations of *M. alcicornis* on the Ilha da Barra and Pirambu reefs. The reefs were described by free diving during low tides. We tagged and measured 100 colonies of *M. alcicornis*. Depth, height and volume of the colonies were the parameters evaluated. Live cover reef of colonies of *M. alcicornis* was

estimated by Line Intercept Transect method. Average volume of colonies and depth distribution did not show significant difference between reefs. However, colonies of Ilha da Barra reef were slightly higher. Live cover of *M. alcicornis* was significantly higher at Ilha da Barra reef compared to the Pirambu reef. The reef-crest showed the highest values of hydrocoral cover for both areas assessed.

**Key Word:** Reef coverage; Fire coral; Reef environment.**INTRODUÇÃO**

Geomorfologicamente os recifes de coral são estruturas rochosas, rígidas, construídos por organismos aquáticos (animais e vegetais) portadores de esqueleto calcário (LEÃO et. al., 2008). Os corais verdadeiros (antozoários) são organismos coloniais que absorvem nutrientes, incluindo nitrogênio inorgânico e fósforo, diretamente da água (CASTRO E HUBER, 2000) e em sua maioria constroem esqueletos calcários. Tais esqueletos são os maiores responsáveis pela estrutura rochosa chamada de Recifes de Coral. Os blocos construídos nos recifes de coral são os esqueletos de várias gerações de algas calcárias, corais e outros organismos construtores de recifes, que são compostos por carbonato de cálcio.

Em geral, os recifes de coral ocorrem em águas rasas, mornas e claras (THURMAN, 1997) crescendo na região fótica de mares tropicais. Um dos ecossistemas com maior diversidade biológica concentrada. O Brasil possui os únicos ecossistemas recifais do Atlântico Sul, se distribuindo desde o sul da Bahia no Arquipélago de Abrolhos, até o Maranhão em Parcel de Manuel Luiz (MAIDA & FERREIRA, 1997). Os recifes de coral são limitados ou inexistentes ao longo da costa oeste das Américas, bem como a costa oeste da África. Isto é devido principalmente a ressurgência e fortes correntes frias costeiras que reduzem a temperatura da água nessas áreas (NYBAKKEN, 1997).

As formações recifais constroem o centro da produtividade e da diversidade de muitos ecossistemas marinhos costeiros. Mais de 4.000 espécies de peixes habitam recifes de corais (SPALDING et. al., 2001) além de outros organismos como esponjas, crustáceos, equinodermos e moluscos.

O hidrocoral *Millepora* sp. é um dos organismos formadores do ecossistema recifal. Também conhecido como “*tapitanga*”, palavra de origem indígena do Tupi (tupi *tapi'ranga* 'plumagem vermelha - Dicionário Eletrônico Houaiss) ou coral-de-fogo por provocar queimaduras devido à presença de células urticantes (nematocistos), apresenta um significado relevante dada a sua importante função construtora de bordas dos recifes de coral.

As colônias de *Millepora* sp. possuem uma distribuição circuntropical (CLEMENTE et. al., 2010) e apresentam um crescimento vertical, foliar, incrustante ou com ramos, podendo chegar até 60 cm de altura, crescendo em vários tipos de substrato que inclui corais mortos e demais superfícies duras. Possuem um esqueleto composto por vários poros interligados por canais abaixo do tecido (LEWIS, 2006). A presença desses poros originou o nome “*millepora*”, que veio do latim “mil poros”. Possuem pólipos especializados na defesa (dactilozoides) e na alimentação (gastrozoides), pólipos cilíndricos com uma boca central (LEWIS, 2006).

O gênero *Millepora* possui uma morfologia bastante variada (BOSCHMA, 1948) sendo influenciada por fatores externos, como por exemplo, as correntes de água que tendem a direcionar o crescimento dos ramos no sentido da corrente (ABE, 1937 *apud* LEWIS, 2006). A inclinação do substrato também influencia no desenvolvimento morfológico da colônia. Superfícies verticais proporcionam colônias com maiores bases incrustantes e baixa densidade de ramos comparada com colônias que se desenvolvem em superfícies horizontais (EDMUNDS, 1999).

O coral-de-fogo (*Millepora* sp.) pode ser abundante nos recifes, porém sua cobertura total do substrato é geralmente menor que 10% (LEWIS, 2006). Seu crescimento, segundo OLIVEIRA et al. (2008) não é uniforme, sendo as áreas sombreadas as de crescimento mais lento. Assim, as colônias que apresentam um maior número de áreas expostas à luz apresentam maiores taxas de crescimento.

O hidrocoral *Millepora* sp cresce projetando seus ramos radialmente (CASTRO et. al., 2006b), e graças ao seu posicionamento nas bordas, desenvolve uma função protetora contra a ação direta das ondas sobre os demais organismos localizados na região interna do recife. O desaparecimento deste implica numa queda da produtividade de todo o recife de coral (OLIVEIRA et. al., 2008).

A reprodução da *M. alcornis* pode ocorrer sexuada ou assexuadamente. Sexuada ocorre quando há a liberação da medusa planctônica. Primeiro se formam as ampolas na superfície das colônias. Dentro as ampolas estão as medusas em desenvolvimento que após maduras são liberadas na água. As medusas por fim liberam os gametas masculino e feminino na água, onde ocorre a fecundação e formação do ovo (LEWIS, 2006).

A reprodução assexuada se dá principalmente por fragmentos de colônias que foram danificadas, dando origem a novas colônias geneticamente idênticas a colônia de origem. Em ambientes turbulentos, a fragmentação dos ramos é a principal forma de reprodução e exploração do substrato (EDMUNDS, 1999).

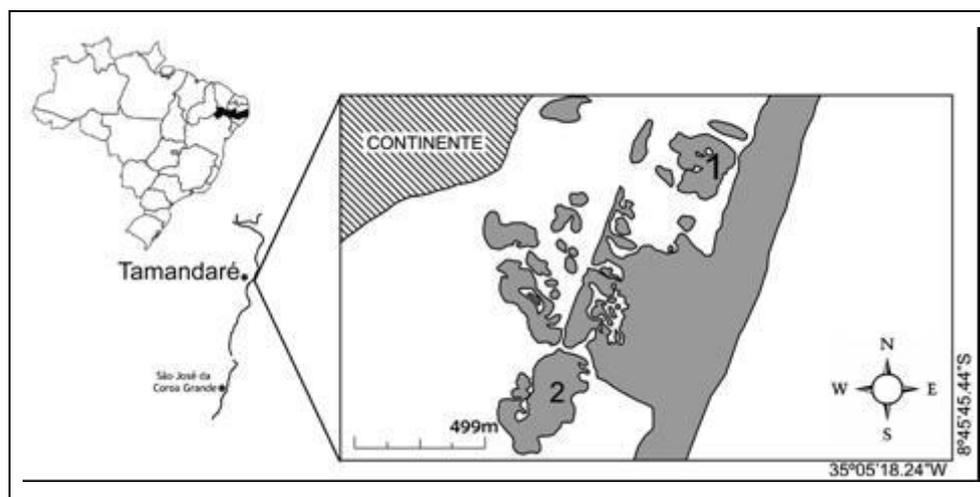
O presente trabalho teve como objetivo estudar a população de *M. alcornis* nos recifes do Pirambu e Ilha da Barra que fazem parte do Complexo Recifal de Tamandaré – PE. Em

especial avaliar os efeitos da Zona de Preservação da Vida Marinha – ZPVM (área fechada – exclusão de uso) na recuperação das colônias de *M. alcicornis* no Recife da Ilha da Barra, e comparar os resultados com o Recife do Pirambu localizado fora da ZPVM.

### STUDY AREA/ÁREA ESTUDADA

A cidade de Tamandaré localiza-se no extremo sul do Litoral de Pernambuco, a 99 km do Recife, tendo seu acesso feito pela Br00 – 101 Sul, entre as coordenadas geográficas de paralelos 008°45'36" Lat. S e 008°47'20" Lat. S e meridiano de 035°05'45" Long. W e 36°06'45" Long. W.

Entre as formações que compõem o Complexo Recifal de Tamandaré, os recifes conhecidos como Ilha da Barra e Pirambu (Fig.1) foram selecionados para o estudo do presente trabalho por apresentarem características ambientais similares como a localização de ambos na segunda linha recifal. Possuem uma distância semelhante até linha da costa, dimensões similares de topo recifal e profundidades próximas (cerca de 1m durante a baixa-mar).



**Figura 1** - Mapa com visão parcial do Complexo Recifal de Tamandaré – PE. 1 – Recife do Pirambu, localizado à 881m da linha de costa; 2 - Recife Ilha da Barra, localizado à 891m da linha de costa, inserido na Zona de Preservação da Vida Marinha - ZPVM (área fechada).

#### • Recife Ilha da Barra

O recife da Ilha da Barra está inserido na ZPVM, área fechada desde 1999 para usos gerais. Distanto aproximadamente 891m da faixa de praia, esse recife abrange uma área de 4km<sup>2</sup>. As atividades de pesca, turismo e mergulho recreativo não são permitidas. Apenas pesquisas acadêmicas são autorizadas.

#### • Recife Pirambu

O Recife do Pirambu está localizado no entorno da ZPVM. Dista aproximadamente 881m da faixa de praia e possui um perfil de formação recifal rico em cavernas em quase toda sua extensão. É um local visitado principalmente por pescadores artesanais, e algumas vezes por turistas e veranistas.

### MATERIAL AND METHODS/MATERIAO E METODOS

As atividades de campo foram realizadas com o auxílio da embarcação (lança) do monitoramento do Projeto Recifes Costeiros (UFPE-CEPENE) e com a embarcação da Cooperativa Náutica Ambiental (Jangada a vela). Os recifes foram descritos através de mergulhos livres (*Snorkelling*) durante os períodos da maré baixa (altura da maré entre 0.1 a 0.6) nos meses de verão.

**a) Visualização das colônias de *Millepora* e contagem das colônias em cada linha recifal estudada (Pirambu e Ilha da Barra).**

Para a análise da abundância foi realizada a contagem direta do número colônias de *M. alcicornis* nas áreas estudadas e a medição em metros do comprimento dessas áreas. O total de colônias contadas foi dividido pela medição do comprimento a fim de estimar o número de colônias por metro. Foram consideradas apenas as colônias já consolidadas, visto que há alguns fragmentos de *M. alcicornis* que podem vir a formar ou não novas colônias, e com padrão de crescimento radial, este último sendo representado por todas as colônias visualizadas.

Para a contagem das colônias foram necessárias duas saídas a campo para o recife do Pirambu e duas para o recife Ilha da Barra. Durante os mergulhos de visualização observaram-se as condições das colônias, seu padrão de distribuição de crescimento e seu ambiente ao redor. Para as anotações foi utilizada uma prancheta de PVC, onde constou a numeração das colônias, e câmera fotográfica compacta dentro de uma case estanque para registro das condições das colônias.

### **b) Confeção das etiquetas e marcação das colônias.**

As etiquetas foram confeccionadas com PVC e a numeração foi pintada com tinta óleo. As etiquetas continham informações como o nome do recife ao qual a colônia pertence e o número da colônia.

Para a marcação das colônias de *M. alcicornis* nas áreas recifais, foram realizados mergulhos livres no período entre Novembro de 2012 a Janeiro de 2013, durante as marés de sizíguas - diurno. Cada etiqueta foi presa ao ramo de cada colônia com o auxílio de arame de anzol ou braçadeiras plásticas.

As etiquetas presas com o auxílio do anzol foram rapidamente removidas pela dinâmica do ambiente, sendo necessária a remarcação das mesmas utilizando a braçadeira plástica.

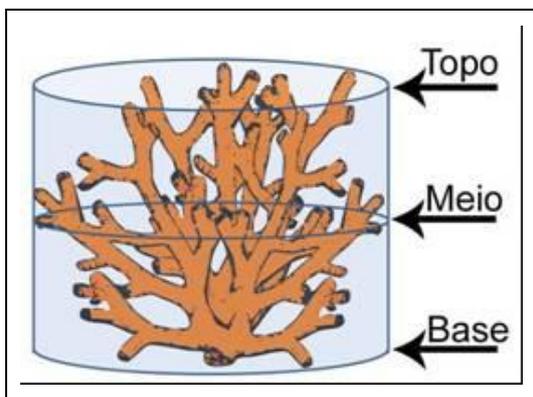
Devido à dinâmica do ambiente, frequentemente se fez necessário uma manutenção e/ou reposição das etiquetas de identificação, pois as mesmas eram arrancadas das colônias pelo movimento do mar, ou cobertas por algas calcárias e até mesmo pela própria colônia.

### **c) Medição de Altura, Perímetro e Profundidade das colônias marcadas.**

Para a medição de altura, perímetro e profundidade das colônias de *M. alcicornis* nas áreas recifais, foram realizados mergulhos livres (*Snorkelling*) no período entre Janeiro a Abril de 2013, e Dezembro de 2013 a Janeiro de 2014, período seco e de melhor visibilidade nos mergulhos, bem como boas condições de tempo. Todos os mergulhos foram realizados em período diurno, durante a maré baixa com altura entre 0.1m e 0.6m.

Para as medições de altura foi confeccionada uma régua utilizando uma fita métrica de 1,50 m de comprimento e um cano de PVC de 20 mm para servir como base para a fita. A régua foi posicionada a partir da base das colônias em direção ao topo, seguindo a direção de crescimento de cada colônia, e através do censo visual obteve-se a medição do ramo mais alto da colônia.

Nas medições de perímetro das colônias utilizou-se de uma trena de fibra de vidro. A trena foi passada ao redor da base, do meio e do topo de cada colônia (Fig. 2). Os dados de perímetros obtidos geraram uma média para cada colônia.



**Figura 2** – Diagrama exemplificando a utilização da trena na colônia de *M. alcicornis* para medição dos perímetros de base, meio e topo.

A média dos perímetros foi utilizada para a obtenção do raio médio de cada colônia. Com o raio médio e a altura da colônia foi possível estimar o volume espacial que a colônia ocupa, considerando que esta possui um crescimento radial, tomando uma forma semelhante a um cilindro. Para o cálculo do volume utilizou-se a seguinte fórmula:

$$\text{Volume (v)} = \pi \cdot R^2 \cdot H$$

Para a medição da profundidade foi utilizada uma trena de fibra de vidro com uma boia presa na sua extremidade. A trena foi estirada da superfície até a base de cada colônia. A profundidade observada foi anotada em uma prancheta de PVC, juntamente com a hora e data da medição. Posteriormente os dados foram processados, realizando o cálculo da maré para a hora específica de cada medição, e a correção da altura da maré para obtenção da profundidade real de cada colônia em relação ao nível médio do mar (DHN,1998).

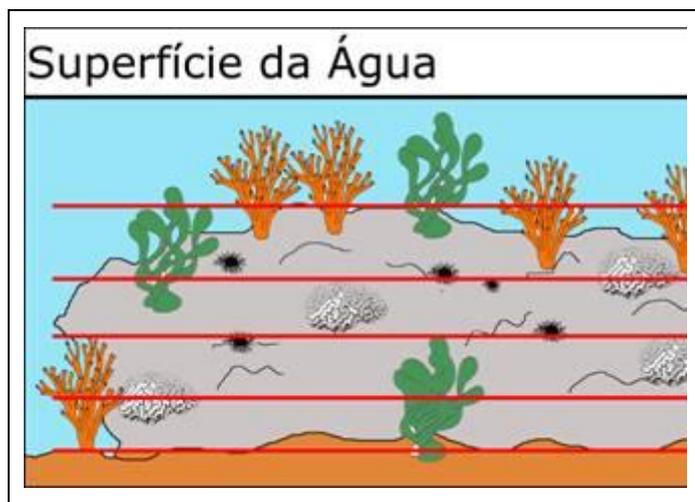
As profundidades reais das colônias foram organizadas em três categorias de profundidade. A primeira para profundidades até menos de 1m, categoria "A". A segunda, categoria "B", para profundidades a partir de 1m até menos de 2m, e a terceira, categoria "C" para profundidades a partir de 2m em diante.

#### d) Cobertura por colônias de *M. alcicornis* – Line Intercept Transect

As saídas para as análises de cobertura viva ocorreram no período entre Fevereiro a Abril de 2014, sendo as mesmas realizadas através de mergulho livre (*Snorkelling*) e com o auxílio de outro mergulhador, cuja função foi estender e recolher as trenas dos transects ao longo do recife, otimizando assim o tempo de leitura da cobertura.

Para a coleta de dados sobre a cobertura do hidróide *M. alcicornis* foi utilizada uma metodologia comumente empregada para estimar porcentagem de cobertura de comunidades bentônicas em ambiente recifais - Line Intercept Transect (HILL & WILKINSON, 2004). Ao longo da borda recifal de ambos, os recifes foram divididos em transects de 25 metros cada. Em cada transect foi passado cinco transects-estratos (T), de 25m cada, paralelos entre si e acompanhando o perfil em profundidade de cada recife (Fig. 3), desde a crista do recife (T1) até o fundo (T5). O Recife do Pirambu foi dividido em 14 transects totalizando 350 metros, e o Recife da Ilha da Barra em 06 transects totalizando 150m.

Os transects-estratos foram realizados com o auxílio de uma trena de fibra de vidro de 25m de comprimento. Devido a dinâmica do ambiente e da morfologia irregular das colônias de *M. alcicornis*, em cada leitura de transect foi utilizado o método de arredondamento, com escala de 10 cm, sendo a medição com terminação até 5 cm arredondado para menos, e acima de 5 cm arredondado para mais. Os dados obtidos através do censo visual dos transects foram registrados em uma prancheta de PVC, e posteriormente transcritos para avaliação através do cálculo de porcentagem de cobertura.



**Figura 3** - Esquema de distribuição dos estratos ao longo do perfil do recife. Estrato T1- Crista; Estrato T2 – Crista/Meio; Estrato T3 – Meio; Estrato T4 – Meio/Fundo; Estrato T5- Fundo.

### e) Análises estatísticas

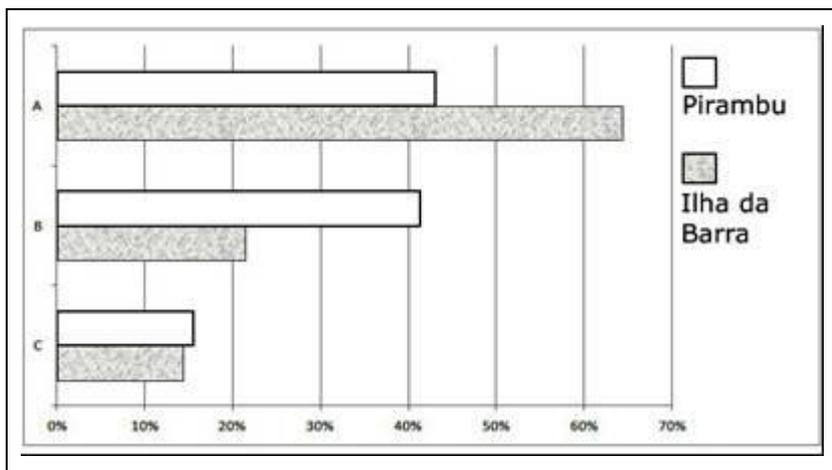
Para as análises estatísticas dos dados foi utilizado o software Statview, através de Análise de Variância (ANOVA). Quando detectadas diferenças significativas, após a realização dos testes de ANOVA, eram realizados testes Post Hoc de Fisher.

## RESULTS/RESULTADOS

Para as áreas estudadas foram contadas e medidas 58 colônias de *M. alcicornis* no Recife do Pirambu ao longo de 350m de linha recifal, e 42 colônias no Recife da Ilha da Barra ao longo de 150m de linha recifal. O recife Ilha da Barra apresentou uma densidade por metro linear de 0,28 colônias, enquanto que o recife Pirambu apresentou 0,16 colônias por metro linear.

### • Distribuição das colônias no perfil recifal

Em ambos os recifes estudados, colônias de *M. alcicornis* ocorreram com maior frequência nas cristas recifais, profundidades de até 1 metro (Fig. 4).



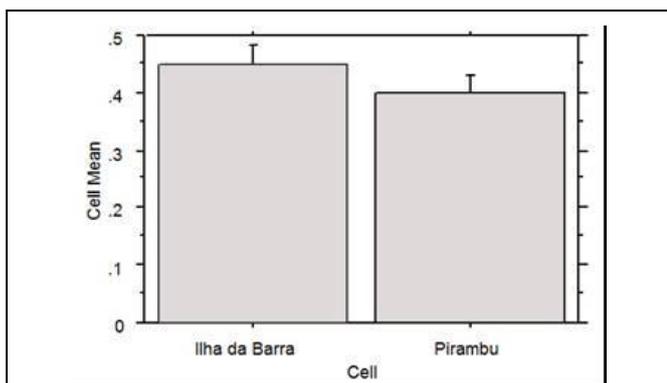
**Figura 4** - Gráfico de frequência ocorrência de colônias de *M. alcicornis*, em porcentagem, com relação à profundidade das mesmas. A – profundidades de até < 1m; B – profundidade de 1m à < 2m; C – profundidades a partir de 2m.

### • Volume das colônias

O maior volume de colônia registrado foi de 2,57m<sup>3</sup>, localizada no Recife do Pirambu. O menor volume de colônia registrado foi de 0,0074m<sup>3</sup>, também localizado no Recife do Pirambu. Porém através da Análise de Variância - ANOVA foi possível verificar que não há diferenças significativas entre os valores de volumes das colônias quando comparadas Recife do Pirambu com Recife da Ilha da Barra (ANOVA, p = 0.9320). A profundidade onde a colônia está localizada (Categoria) não apresentou influência sobre os valores de volume das colônias (ANOVA, p = 0.4651) para ambos os recifes.

### • Altura das colônias

A análise da altura das colônias em relação à profundidade que elas estão localizadas (Categoria) não apresentou variação significativa (ANOVA, p =0.8907). Porém entre as localidades (Pirambu VS Ilha da Barra) a análise estatística mostrou uma variação significativa (ANOVA, p =0.0299) para as colônias do Recife Ilha da Barra como levemente mais altas que as colônias do Recife do Pirambu (Fig. 5).



**Figura 5** – Gráfico da altura média, em metros, entre os recifes Ilha da Barra e Pirambu.

### • Perímetros das colônias

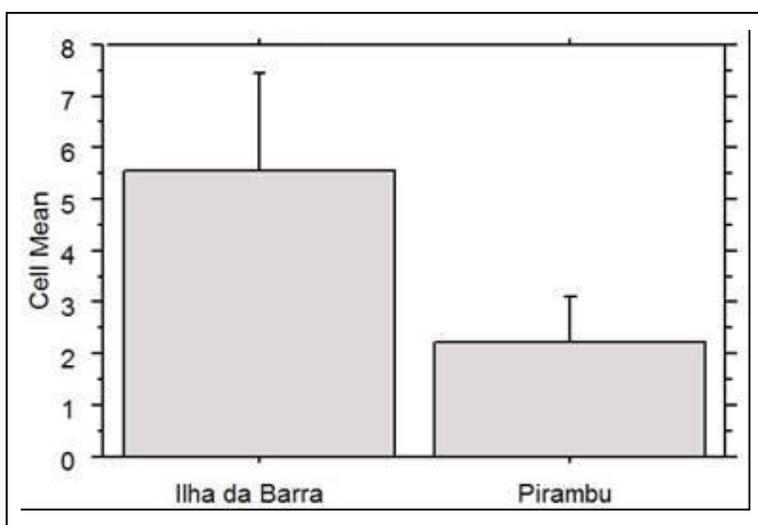
As análises de perímetros de base, meio e topo, através da ANOVA mostraram que não há variação significativa entre os mesmos (ANOVA,  $p = 0.0575$ ) e entre os recifes Pirambu e Ilha da Barra (ANOVA,  $p=0.0770$ ).

Algumas colônias de *M. alcicornis*, no decorrer do trabalho, tiveram seus ramos unidos aos ramos da colônia vizinha através do crescimento do mesmo. Muitas colônias são resultados da união de duas ou mais colônias, tornando-se uma colônia de maior extensão. A união também é notável na base das colônias através da união dos tecidos.

### • Line intercept transect

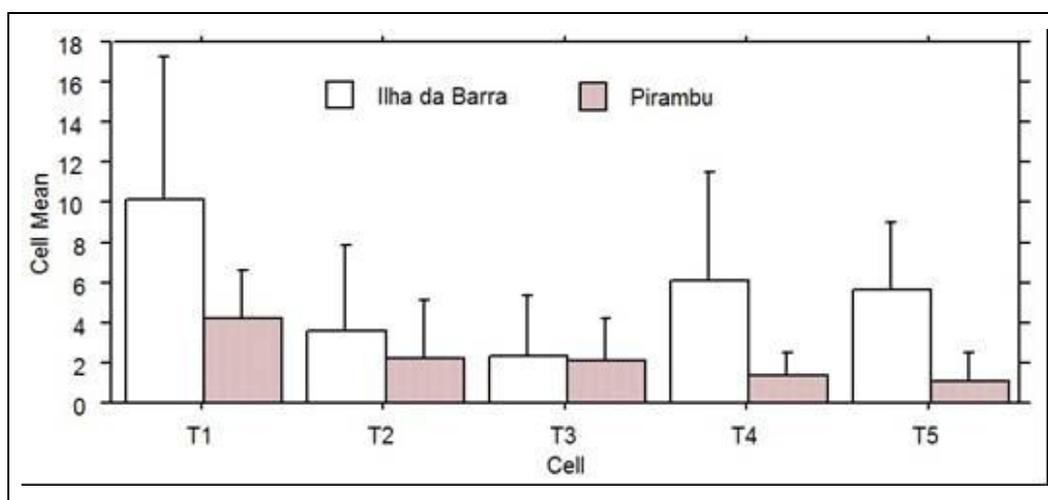
A análise estatística apresentou uma variação significativa para a média percentual de cobertura por colônias de *M. alcicornis* entre os recifes (ANOVA,  $p=0.0002$ ). As maiores médias foram encontradas para o recife da Ilha da Barra (ZPVM).

O recife da Ilha da Barra apresentou uma média de cobertura por colônias de *M. alcicornis* de 5.573m linear por estrato, sendo a extensão da área recifal avaliada equivalente à 150m, enquanto que o recife do Pirambu apresentou uma cobertura média de colônias de *M. alcicornis* de 2.246m (Fig. 6) com uma área recifal avaliada equivalente a 350m.



**Figura 6** - Gráfico da porcentagem média por cobertura de colônias de *M. alcicornis* entre os recifes Ilha da Barra e Pirambu.

Entre os estratos também houve uma variação significativa (ANOVA,  $p = 0.0045$ ), sendo o estrato T1, localizado na crista recifal, o que apresentou a maior cobertura por colônias de *M. alcicornis* em ambos os recifes (Fig. 7) com uma média de cobertura de 10.133m para o recife Ilha da Barra, e de 4.257m para o recife Pirambu.

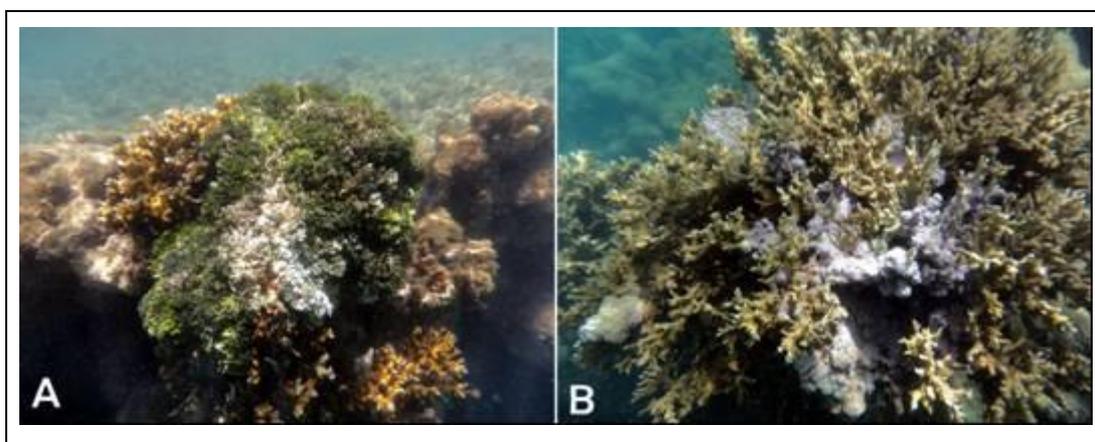


**Figura 7** – Gráfico da porcentagem média de cobertura por colônias de *M. alcicornis* entre os transectos e recifes Ilha da Barra e Pirambu.

### • Observações GERAIS

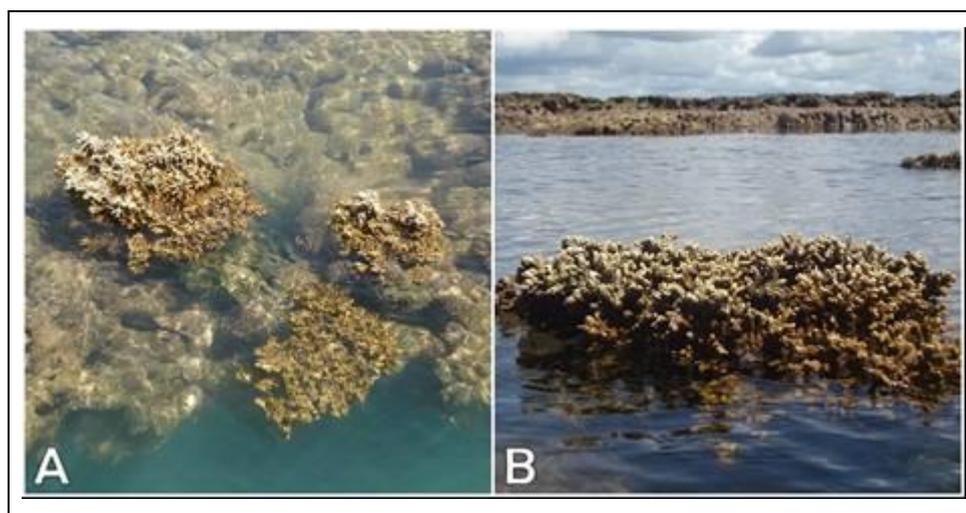
Durante a execução do presente trabalho as etiquetas de identificação das colônias foram frequentemente trocadas a fim de manter visível sua numeração. Foram 100 etiquetas de identificação distribuídas em 58 colônias para o Recife do Pirambu e 42 para o Recife da Ilha da Barra. Em ambos os recifes houveram casos de etiquetas arrancadas pela dinâmica do ambiente ou cobertas por organismos marinhos. No Recife da Ilha da Barra as etiquetas foram predominantemente cobertas pelo gênero *Melobesia* (J.V. Lamouroux, 1812), uma alga calcária pertencente ao filo das Rhodophytas, enquanto que no Recife do Pirambu as etiquetas foram cobertas principalmente por algas filamentosas ou pelo próprio tecido das colônias.

Além das etiquetas, algumas colônias de *Millepora* foram parcialmente cobertas pelo gênero *Halimeda* (J.V. Lamouroux, 1812) uma alga calcária pertencente ao filo das Chlorophytas (Fig.8A), sendo duas dessas colônias totalmente cobertas por essa alga após o período chuvoso. Também foi possível observar a cobertura por *Melobesia* sp. nos topos quebrados das colônias (Fig. 8B) pertencentes ao recife do Pirambu. As ocorrências aqui citadas foram registradas através de fotografias.



**Figura 8** – A – Colônia de *M. alcicornis* coberta por *Halimeda* sp. (Pirambu); B- Colônia de *M. alcicornis* coberta por alga calcária nos topos fragilizados (Pirambu).

No período de maré de sizígia, entre as alturas de 0.1 e 0.2m, foi registrado a exposição das extremidades dos ramos das colônias de *M. alcicornis* acima do nível do mar (Fig. 9A) em ambos os recifes estudados neste trabalho. Em alguns casos, a parte exposta excedeu 10cm acima do nível do mar (Fig.9B).



**Figura 9** – A/B - Extremidades dos ramos de colônias de *M. alcicornis* expostos durante o período de maré excepcionalmente baixa.

## DISCUSSION/DISCUSSÃO

Os resultados obtidos neste trabalho apresentam informações relevantes sobre a recuperação da saúde ambiental de uma área recifal onde são proibidas atividades de náuticas.

Através da contagem direta do número de colônias ao longo dos percursos de cada área estudada, foi possível notar que o Recife da Ilha da Barra (ZPVN) possui uma densidade de colônias de maior que o recife do Pirambu sugerindo que possui melhores condições de desempenho para esse organismo. Garcia (2006) em seus estudos encontrou um número maior de colônias de *Millepora* sp em um recife sem estresse de turismo quando comparado com dados de recifes com atividade turística. Um recife não influenciado por atividades humanas pode ter uma possibilidade maior de recuperação, pois as condições ambientais estarão mais próximas das consideradas ótimas para o estabelecimento e o crescimento de corais (WESTMACOTT et al. ,2000).

Com os dados de profundidade das colônias em ambos os recifes, foi possível verificar através da ANOVA que as colônias de *M. alcicornis* localizam-se em um mesmo padrão médio de profundidade nas duas áreas avaliadas. Esse resultado soma-se ao resultado da análise para volumes das colônias que afirma que as colônias de *M. alcicornis* apresentam o mesmo padrão médio de volume em ambos os recifes. Segundo Clemente et al. (2010) o crescimento das colônias variam de acordo com as características do substrato. As duas áreas estudadas possuem o mesmo tipo de substrato, favorecendo assim para um desenvolvimento semelhante. O desenvolvimento das colônias de *M. alcicornis* depende de fatores como profundidade ou falta de espaço para ter um bom desempenho (BOSCHMA, 1948). Em ambos os recifes, a superfície recifal é coberta principalmente por *Amphiroa* sp. BOSCHMA (1948) descreve que o gênero *Millepora* cobre espécies como *Laurencia* sp e *Amphiroa* sp, pois as identifica como objetos estranhos vivendo no seu entorno. Esse corpo estranho pode ser uma espécie mais fraca ou um objeto introduzido que é envolto pela *Millepora* sp.. Houve vários registros de etiquetas cobertas pelo tecido da *M. alcicornis* em ambos os recifes estudados.

Os dados de altura das colônias apresentaram uma diferença significativa indicando que as colônias localizadas no Recife da Ilha da Barra (ZPVM) são mais altas quando comparadas com as colônias localizadas no Recife do Pirambu. A principal diferença entre as áreas estudadas é o uso restrito no Recife da Ilha da Barra (ZPVM), onde apenas a pesquisa devidamente autorizada é permitida. Isso reduz a frequência de mergulhadores com poucas habilidades subaquáticas e transito de embarcações nesse local, diminuindo consequentemente os impactos ambientais. Segundo Melo et al. (2005) em áreas onde ocorre maior prática de mergulho há maior perda de tecidos e quebra de corais. Estudos mostram que áreas recifais de maior uso por mergulhadores apresentam maior desgaste quando comparadas com áreas de baixo uso (HAWKINS et al, 1998). No estudo de Plathong et. al. (2000), o uso do espaço subaquático por mergulhadores causou um aumento na quebra de corais.

As medições de base, meio e topo das colônias não apresentaram variação significativa entre si ou quando comparadas entre os recifes. Esse resultado sugere que as colônias estavam expostas a influencia de fatores ambientais semelhantes. A luz é um dos fatores que influencia o crescimento. Uma colônia pode apresentar zonas sombreadas (superfícies internas) e não sombreadas (superfícies mais externas) as quais recebem mais luz e podem crescer mais rápido. Porém em águas rasas, a luz além de ser mais intensa, ela chega de várias direções devido a refração e reflexão da luz na superfície e no fundo (OLIVEIRA et al, 2008). Foi possível observar colônias de grandes extensões, onde muitas estavam fundidas a outras colônias de mesma espécie. Outros autores afirma que é comum encontrar colônias extensas com mais de 2 metros de diâmetro, principalmente na região nordeste (AMARAL et al., 2008). A união dos ramos da colônia do gênero *Millepora*, de mesma espécie, é citada como um fenômeno comum entre esse organismo (BOSCHMA, 1948).

Os transects apresentaram diferença significativa entre os estratos, com a crista do recife sendo o estrato mais abundante em colônias de *M. alcicornis*. Laborel (1969) descreve a presença de colônias de *M. alcicornis* nos recifes de águas parcialmente protegidas, à profundidades média de 10 a 3 metros.

Lewis (2006) afirma que é comum, como os corais escleractíneos, a distribuição das colônias de *Millepora* sp nos recifes ser zoneada, em resposta aos fatores físico-químicos do habitat. Porém a distribuição espacial nas zonas ocorre de maneira espaçada ou desigual (LEWIS, 2006). A crista recifal apresentou a maior média percentual de cobertura por colônias de *M. alcicornis*. Laborel & Kempf (1965) cita que os recifes brasileiros apresentam uma zonação de corais, sendo a crista recifal composta principalmente por algas Melobesiae e gastrópodes vermitídeos, e *Palythoa* sp e *Millepora* sp abaixo da crista de algas. Segundo Lewis (2006), o genero *Millepora* pode ser abundante no local, porém ao longo do recife sua cobertura sobre o substrato costuma ser menor que 10%.

A maioria das colônias existentes nas duas áreas estudadas estavam localizadas em superfície vertical. Colônias como *M. alcicornis* e *M. braziliensis* foram observadas habitando a parte intermediária das paredes laterais das colunas recifais dos recifes da região nordeste (MAIDA & FERREIRA, 2004). Como as superfícies horizontais são caracterizadas por um maior crescimento agrupado de algas e possuem uma elevada sedimentação, a competição com as algas gramíneas e a sedimentação pode ser um fator para a redução da área da base das colônias de *Millepora* sp diminuindo assim sua cobertura no substrato (EDMUNDS, 1999). Estudos prévios mostraram que as colônias localizadas na superfície vertical possuem uma base incrustante maior e baixa densidade de ramos. A análise da taxa de crescimento sugere que essa diferença se deve ao fato do mau desempenho das colônias de *Millepora* sp em superfícies horizontais, e não ao crescimento rápido em superfícies verticais (EDMUNDS, 1999). As bordas recifais apresentam a superfície verticalmente ou inclinada, sendo marcante nessa região a presença de colônias de *M. alcicornis* (CASTRO, 1997)

Em ambas as áreas estudadas foi possível observar que as colônias localizadas na crista recifal ficavam com as extremidades dos ramos expostas quando em condições de maré muito baixa. Colônias do gênero *Millepora* que crescem próximo a superfície do mar tendem a ter seu desenvolvimento atrofiado devido ao fator limitante de exposição ao ar, crescendo até certa altura e parando no limite das marés baixas, tendo a partir daí seu crescimento expandido lateralmente (BOSCHMA, 1948). Lewis (2006) afirma que altas temperaturas anormais causadas por exposição às marés baixas ou calor excessivo em piscinas naturais rasas podem causar branqueamentos ou até a morte das colônias de *Millepora* sp. Fitt (2012) afirma que os hidrocorais respondem ao aquecimento da temperatura da água similarmente aos corais escleractínios. As colônias do gênero *Millepora* que crescem em águas calmas como as das piscinas naturais são mais frágeis e delicadas (BOSCHMA, 1948). As áreas mais propícias aos danos por atividades humanas são as localizadas próximo a superfície. Melo (2008) identifica locais com profundidade inferior a 1 metro como impróprios para atividades de mergulho, pois os organismos bentônicos dessa região já estão sob um intenso estresse ambiental. Em geral, mergulhadores causam mais danos em recifes coberto principalmente por organismos ramificados como a *M. alcicornis*, do que recifes cobertos por outros corais de morfologia mais maciça (PLATHONG et. al., 2000).

As duas colônias cobertas por *Halimeda* sp. estavam localizadas na crista e foram expostas na maré muito baixa. As colônias que tiveram os topos expostos e fragilizados também se localizavam na crista recifal e tiveram as extremidades cobertas por alga calcarea incrustante da família Melobesiae. Uma das principais características dos recifes brasileiros, é a construção por algas calcárias, do grupo Melobesiae e gastrópodes vermitídeos do gênero *Pelatoconchus* e *Dendropoma* (MAIDA & FERREIRA, 2004). Além das algas, Garcia (2006) resalta que a quebra dos corais abre espaço para penetração de bioperfuradores e outros organismos que podem enfraquecer a base da colônia.

Algumas colônias que tiveram seus topos expostos, mas não fragilizados, branquearam as extremidades e em seguida recuperaram o tecido. No Golfo do Eilat ocorreu um branqueamento extensivo das colônias de *Millepora* sp. devido a uma maré excepcionalmente baixa, mas em seguida as colônias apresentaram uma rápida recuperação (LOYA, 1976).

Os fragmentos dos ramos de *M. alcicornis* também representam um tipo de reprodução, porém com uma porcentagem baixa. O crescimento de novas colônias através desses fragmentos caracteriza uma reprodução assexuada, porém apenas 4% dos ramos quebrados

formam novas colônias de *Millepora* sp. (EDMUNDS, 1999). Durante as coletas de dados, foi realizado o registro fotográfico dos organismos e da região, e foi possível observar algumas espécies associadas às colônias de *Millepora* sp. Em todas as colônias avaliadas foi observada a presença de crustáceos entre os ramos do hidróide. Em Maracajaú (RN), Garcia (2006) encontrou 95 espécies e 1.234 organismos não coloniais em associação com o hidróide calcário *M. alcicornis*, sendo os crustáceos o grupo que apresentou o maior número de indivíduos e de espécies, seguido por poliquetas e moluscos.

Atualmente as persistentes e crônicas perturbações causadas pela atividade humana são as mais prejudiciais. A recuperação do recife variará de recife pra recife de acordo com o conjunto único de condições em cada local (WESTMACOTT et. al., 2000).

### CONCLUSION/CONCLUSÃO

O presente estudo observou que as colônias de *M. alcicornis* apresentaram padrões de desenvolvimento semelhante entre as áreas estudadas, porém o recife da Ilha da Barra, região de exclusão de uso, apresentou valores mais altos para abundância e cobertura recifal por colônias de *M. alcicornis*. Estudos específicos sobre os níveis de utilização das áreas recifais abertas para atividades humanas como a pesca e turismo, se faz necessário a fim de quantificar a intensidade de uso desses recifes e as alterações que esse uso pode ocasionar na ecologia do ambiente recifal, em especial nas colônias de *M. alcicornis*.

### AKNOWLEDGEMENTS/AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos agentes de campo do Projeto Recifes Costeiros - Wagner da Costa Bezerra e Jackes Werike, pelo apoio náutico, ao Centro de Pesquisa e Gestão da Biodiversidade do Nordeste (CEPENE – ICMBio) e à parceria APA Costa dos Corais pelo apoio institucional para a realização desse estudo. Fundação SOS Mata Atlântica e Fundação Toyota do Brasil pelo apoio financeiro, à Cooperativa de Trabalho Náutica Ambiental pelo apoio logístico durante as atividades de mergulho e à CAPES pela concessão de bolsa de pesquisa ao primeiro autor.

### REFERENCES/REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMARAL, F. M. D.; STEINER, A. Q.; BROADHURST, M. K.; CAIRNS, S. D. An overview of the shallow-water calcified hydroids from Brazil (Hydrozoa: Cnidaria), including the description of a new species. **Zootaxa**. v. 1930. p. 56-68. 2008.

BOSCHMA, H. The Species Problem in *Millepora*. **Zool. Verh.** Leiden. v. 01. p. 1-115. 1948.

CASTRO, B. C. Desenvolvimento de um Plano de Ação para a Conservação dos Recursos Marinhos do Complexo de Abrolhos – Aspectos Ambientais, **BRMN/B. Rio de Janeiro – RJ**. v. 64, n. 1, p. 29-40. 1997.

CASTRO, P. & HUBER, M. **Mar. Biol.** 3ª ed. McGraw-Hill, Boston, 2000.

CASTRO, B. C.; AMORIM, L. C.; CALDERON, E. N.; SEGAL, B. Cobertura e Recrutamento de Corais Recifais (Cnidária: Scleractinia e Milleporidae) nos recifes Itacolomis. **BRMN/A**. Rio de Janeiro - RJ. v. 64, n.1, p. 29-40. 2006a.

CASTRO, C.; MONROY, M.; SOLANO, O. D. Estrutura de La comunidade epifaunal associada a colônias de vida libre Del hidrocoral *Millepora alcicornis* (Linnaeus 1758), em Bahía Portete, Caribe Colombiano, **IIMYC**. v. 35. n. 01. 2006b.

CLEMENTE, S.; RODRIGUEZ, A.; BRITO, A.; RAMOS, A.; MONTERROSO, O.; HERNANDEZ, J. C. On the occurrence of the hydrocoral *Millepora* (Hydrozoa: Milleporidae) in the subtropical eastern Atlantic (Canary Islands): is the colonization related to climate events? **Coral Reefs**. v. 1, p. 237-240. 2010.

Diretoria de Hidrografia e Navegação - DHN. **Tábuas das Marés para 1999**. Marinha do Brasil. Niterói – RJ. p.1-194, **1998**.

EDMUNDS, P. J. The role of colony morphology and substratum inclination in the success of *Millepora alcicornis* on shallow coral reefs. **Coral reefs**. v. 18, p. 133-140. 1999.

FITT, W. K. Bleaching of the corals *Millepora*. **Proc. 12<sup>th</sup> Inter. Coral Reef Symp.** Cairns, Australia. 9-13 July. 2012.

GARCIA, T. M. Macrofauna associada a *Millepora alcicornis* Linnaeus, 1758 (Cnidaria: Hydrozoa) em áreas sob diferentes níveis de influência do turismo subaquático na Área de Proteção Ambiental Estadual dos Recifes de Coral (RN), **Dissertação de Mestrado**. Universidade Federal do Ceará (UFCE), Instituto de Ciências do Mar, Pós-graduação em Ciências Marinhas Tropicais, Fortaleza - CE, 2006. 110 p.

HAWKINS, J. P.; ROBERTS, C. M.; HOF, T. V.; MEYER, K., TRATALOS, J., ALDAM, C.. Effects of Recreational Scuba Diving on Caribbean Coral and Fish Communities, **Conserv. Biol.** v.13, n.4, p.888-897. 1999.

LABOREL, J. L.; KEMPF, M.; Formações de Vermetos e Algas Calcárias nas Costas do Brasil. **Trab-s. Inst. Oceanogr. Univ.Fed. Pe.** Recife, v.7, n. 8, 1965, 33-50 p.

LABOREL, J.; Les Peuplements de Madréporaires des Côtes Tropicales Du Brésil. **Ann. Univ. d'Abidjan.** Serie E (Ecologie), n. 3, p 260, 1969.

LEÃO, Z. M. A. N.; OLIVEIRA, M. D. M.; KIKUCHI, R. K. P. Os recifes de coral da APA Ponta da Baleia, Bahia. **OLAM.** Rio Claro – SP. v. 8, n. 1, p. 287-315, 2008.

LEWIS, J. B. Biology and Ecology of the Hydrocoral *Millepora* on Coral Reefs. **Adv. Mar. Biol.** v.50, p. 1-55. 2006.

LOYA, Y. Recolonization of Red Sea Corals Affected by Natural Catastrophes and Man-made Perturbations. **Ecology.** v.57, n. 2, p.278-289. 1976.

MAIDA, M. & FERREIRA, B. P. Coral Reefs of Brazil: an overview. **Proc. 8<sup>th</sup> Int. Coral Reef Sym.** v.1, p.263-274. 1997.

MAIDA, M. & FERREIRA, B. P. Os recifes de coral brasileiros. In: Eskinaze-Leça, E.; Neumann-Leitão, S.; Costa, M. F. (Orgs.) **Oceanografia Um Cenário Tropical**. Universidade Federal de Pernambuco. Centro de Tecnologia e Geociências. Departamento de Oceanografia. Recife: Bagaço, 2004. 761 p.

MELO, R. de S.; CRISPIM, M. C.; LIMA, E. R. V. O Turismo em Ambientes Recifais: Em busca da transição para a sustentabilidade. **CVT.** Instituto Virtual de Turismo. v. 5, n. 4, p. 34-42. 2005.

MELO, R. de S.; CRISPIM, M. C.; VIANA, E. R.; LINS, R. P. Planejamento turístico e zoneamento ambiental: um estudo de caso nos ambientes recifais das praias do Seixas, Penha e Arraial – PB. **CVT.** Instituto Virtual de Turismo. v. 8, n. 2, p. 23-33. 2008

NYBAKKEN, J. **Marine Biology: Na Ecological Approach.** 4<sup>a</sup> ed. Addison Wesley, Menlo Park – CA, 1997.

OLIVEIRA, M. D. M.; LEÃO, Z. M. A. N.; KIKUCHI, R. K. P. Cultivo de *Millepora alcicornis* como uma ferramenta para restauração e manejo dos ecossistemas recifais do nordeste do Brasil. **Coast Zone Manage J.** Salvador – BA. v.8, n. 2, p. 183-201. 2008.

PLATHONG, S.; INGLIS, G. J.; HUBER, M. E. Effects of self-guided snorkelling trails on coral in a Tropical Marine Park. **Conserv. Biol.** v. 14, n. 6, p. 1821 – 1830. 2000.

SPALDIN, M.; RAVILIOUS, C.; GREEN, E. **World Atlas of Coral Reefs.** University of California Press and UNEP/WCMC. Berkeley – CA, 2001. 424 p.

THURMAN, H. V. **Introductory of Oceanography.** 8<sup>a</sup> Ed. Prentice – Hall, 1997. 544 p.

WESTMACOTT, S.; TELEKI, K.; WELLS, S.; WEST, J. **Gestão de Recifes de Coral Branqueados ou Severamente Danificados.** IUNC, Gland, Switzzeland and Cambridge, UK. v. 7. 2000. 36 p.