



# AValiação DA SAúDE DO ECossistema RECifal DA BAía DE TAMANDARÉ, PE, ATRAVÉS DA APLICAÇÃO DO ÍNDICE FORAM.

Bruno Allevato M. da Silva

Cátia F. Barbosa

Universidade Federal Fluminense, Instituto de Química, Departamento de Geoquímica. Outeiro de Sao Joao Batista s/no., Centro Niteroi, Rio de Janeiro CEP: 24020 - 141, Brasil email:bams203@gmail.com

## INTRODUÇÃO

O Índice FORAM (Foraminifera in Reef Assessment and Monitoring) é um método de avaliação da saúde ambiental de recifes de corais no qual através de proporções de diferentes grupos funcionais de foraminíferos bentônicos é capaz de gerar um índice numérico facilmente comparável e aplicável em programas de monitoramento (Hallock *et al.*, 2003).

Essa ferramenta se torna útil na medida que assim como os corais alguns foraminíferos possuem endossimbiontes, dessa forma suportam ambientes oligotróficos, e também sofrem branqueamento respondendo metabolicamente de forma similar. Quando há aumento do aporte terrígeno e uma conseqüente eutrofização, no caso dos corais, ocorre substituição para as algas, já os foraminíferos com endossimbiontes perdem espaço para os foraminíferos heterotróficos (Carnahan *et al.*, 2008 & Hallock *et al.*, 2006).

Além disso, de forma geral os foraminíferos apresentam ciclos de vida curtos, e uma grande susceptibilidade as mudanças de condições do ecossistema permitindo assim uma possível mudança na assembléia caso ocorra variações ambientais, são pequenos, portanto de fácil coleta e armazenamento, estão presentes em grandes quantidades, o que fornece uma boa base estatística, e sua coleta não impacta o ecossistema (Barbieri *et al.*, 2006; Carnahan *et al.*, 2008; Arminot du Chatelet *et al.*, 2004).

A Baía de Tamandaré esta localizada ao sul do município de Tamandaré, Pernambuco e sofre influência de dois rios, Formoso à Norte e Mamucaba à Sul, que despejam grandes quantidades de resíduos sólidos e poluentes domésticos que podem alcançar até a isobata de até 20m nessa região (Barbosa *et al.*, 006; Michelli *et al.*, . 2001). Seus recifes apresentam uma forma de crescimento comum nos litorais brasileiros se dispendo paralelamente à costa, no caso de Tamandaré se formam três linhas de corais (Maida e Ferreira, 1997).

## OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho é avaliar a saúde do ambiente recifal através da aplicação do índice FORAM na Baía de Tamandaré, PE.

## MATERIAL E MÉTODOS

A coleta de material foi realizada entre os dias 5 e 10 de janeiro de 2005, como parte do projeto “Diagnóstico de saúde ambiental de recifes de coral com base em Foraminíferos, FOCO - PROBIO 2005, Bahia - Pernambuco”.

Para a coleta do sedimento foram definidos três transeções (1V, 2V e 3V) através da análise das cartas náuticas, imagens de satélite e características físicas da área, sendo assim estipulada a batimetria das estações amostradas para a coleta de foraminíferos em cada transeção (Barbosa *et al.*, 006). Cada transeção foi amostrada em três estações de acordo com a batimetria nos estratos no entorno de 6m, 12m e 20m.

Em cada estação três replicas de sedimento foram coletadas por meio de mergulho autônomo para cada estrato de profundidade, totalizando assim 27 amostras. Cada amostra foi identificada e armazenada em local fresco, e ainda in situ o material foi tratado com solução corante rosa de Bengala, bórax e formol a 4% para fixação do protoplasma e identificação das formas vivas no momento da amostragem de acordo com metodologia tradicionalmente empregada (Boltovskoy, 1965).

No laboratório a amostra foi pesada e posteriormente lavada em peneira granulométrica de abertura de malha 0,062mm para a retirada do silte e argila. A amostra foi secada em estufa por 24h em uma temperatura nunca superior a 50 graus e armazenada a seco para análise. Posteriormente o sedimento foi pesado e a triagem foi feita subdividindo - se em pequenas frações de peso até alcançar o mínimo de 150 indivíduos, sendo retirados para identificação apenas os mais recentes e com a testa mais preservada.

Na etapa seguinte foi efetuada a identificação dos foraminíferos sob microscópio estereoscópico em nível específico. No caso do presente trabalho, o nível de gênero foi considerado suficiente para se obter uma resposta ambiental dentro dos objetivos propostos, pois para a separação dos grupos funcionais, a identificação em nível genérico é suficiente (Hallock *et al.*, 003) .

A partir das densidades calculadas por gênero e a separação dos mesmos entre seus grupos funcionais (simbiontes, tolerantes ao estresse e outros heterotróficos) (Carnahan *et al.*, 2008) foi calculado o índice FORAM. Através da fórmula:

$$FI = (10 \times Ps) + (Po) + (2 \times Ph)$$

Onde P representa a proporção de organismos de cada grupo trófico dividido pela densidade total da estação, e os foraminíferos simbiontes, tolerantes a estresse, e outros heterotróficos representados por s, o & h respectivamente (Hallock *et al.*, 2003).

Para interpretação do IF considera - se que:

- $FI < 2$  não apresenta condições de crescimento recifal
- $2 \leq FI < 3$  o recife apresenta uma condição desfavorável para a recuperação
- $3 \leq FI < 4$  o ambiente está em estágio inicial de declínio
- $4 \geq FI$  o ambiente tem condições de crescer ou se recuperar

Através dos valores obtidos por réplica foi feita a média e o desvio padrão por estação.

## RESULTADOS

Foram identificados um total de 6.406,00 foraminíferos dentro de 97 gêneros pertencentes as ordens, Miliolida, Rotaliida e Textulariida. O maior peso triado foi 11,35g e o menor foi 0,03g. Já os valores de ind/g oscilaram entre 10,107,14 ind/g e 15,15 ind/g. Dentre esses foraminíferos triados 32 deles se apresentavam epifitando algas calcárias. É importantes ressaltar que nenhum organismo se apresentava corado, indicando que nenhum foraminífero estava vivo no momento da coleta

O índice FORAM (IF) se mostrou bem constante entre as réplicas em função do baixo desvio padrão encontrado. A média de IF em quase todas as estações esteve entre 2 - 3 o que segundo Hallock *et al.*, (2003) é uma condição desfavorável para a recuperação dos corais. Somente duas estações apresentaram a média de IF com valores acima de 3, o que pode estar representando uma condição inicial de declínio ou recuperação, sugerindo uma condição favorável ao crescimento ou recuperação ou ainda que o local sofre pouca influência de condições estressantes.

O alto IF encontrado em somente uma estação, devido a dominância do gênero *Amphistegina spp.*, pode estar indicando uma condição de qualidade ambiental pretérita já que todas as amostras foram coradas durante a amostragem e em nenhuma delas foi encontrada evidência de protoplasma

corado mostrando então que a assembléia preservada no sedimento da superfície de fundo da baía de Tamandaré demonstra uma condição não atual.

## CONCLUSÃO

O grande numero de heterotróficos, sendo alguns deles resistentes ao estresse, associado aos baixos valores numéricos do IF, somando - se ainda à falta de ocorrência de organismos vivos em todas as estações, sugerem uma baixa condição de saúde ambiental no sedimento do ecossistema recifal para suporte das condições oligotróficas propícias ao crescimento ou recuperação dos recifes de corais da Baía de Tamandaré.

Agradecimentos

Ao Projeto FOCO - PROBIO, CNPq, Banco Mundial, GEF pelo financiamento para execução dos trabalhos de campo. Ao Projeto Recifes Costeiros pela facilidade logística de campo e ao PIBIC - UFF pelo fornecimento da bolsa de iniciação científica.

## REFERÊNCIAS

- Armynot Du Châtelet, E., Debenay, J. P., Souplard, R.**, Foraminiferal proxies for pollution monitoring in moderately polluted harbors, *Environmental Pollution* v. 127 p. 27 - 40, 2004.
- Barbieri ET AL.**, Foraminifera and environmental micropaleontology, *Marine Micropaleontology* 61 1 - 3, 2008.
- Barbosa, C. F., Oliveira - Silva, P. ET AL.**, Diagnóstico da saúde ambiental de ecossistemas recifais da costa brasileira com a utilização de foraminíferos bentônicos, Relatório Técnico NO. 1, 2005.
- Boltovskoy, E.**, Los foraminiferos recientes, Ed. Univ. Buenos Aires, p.510, 1965
- Carnahan, E. A.**, Foraminiferal assemblages as bioindicators of potentially toxic elements in Biscayne Bay, Florida, Master Dissertation: University of South Florida, 2008
- Hallock, P., Lidz, B. H. ET AL.**, Foraminifera as bioindicators in coral reef assessment and monitoring: the FORAM INDEX, *Environmental Monitoring and Assessment* v. 81 p. 221-238, 2003.
- Hallock, P.**, Bleaching in foraminifera with algal symbionts: Implications for reef monitoring and risk assessment, *Anuário do Instituto de Geociências-UFRJ* v. 29, p. 108 - 128, 2006.
- Maída, M., Ferreira, B. P.**, Coral reefs of Brazil: an overview, *Proc 8th Int Coral Reef Sym.* v.1, p. 263 - 274, 1997
- Michelli, M., Araújo, T. C., ET AL.**, Indicatives of accidental conditions of sea level stability on the southern Pernambuco continental, *Revista Pesquisas em Geociências* v.28 p. 25 - 33, 2001.