



QUALIDADE AMBIENTAL NO SEDIMENTO DO ECOSISTEMA RECIFAL DE ABROLHOS E CORUMBAU (BA) COM BASE EM FORAMINÍFEROS

Prazeres¹, M. F.; Araújo¹, S. L.; Seoane², J.C.S.; Barbosa¹, C. F.

¹Departamento de Geoquímica, Universidade Federal Fluminense²Departamento de Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro *E-mail: mdfpzaeres@gmail.com

INTRODUÇÃO

Os foraminíferos são organismos unicelulares, eucariontes, que constroem carapaças calcárias, aglutinantes e até de sílica. Sua utilização em pesquisas oceanográficas é devido à facilidade de sua coleta no campo, abundância, diversidade, curto ciclo de vida, apresentando um impacto mínimo ao ambiente para amostragem e excelente resolução ambiental (Sen Gupta, 1999). Foraminíferos são importantes produtores de carbonato de cálcio nos ambientes recifais, contribuindo significativamente para a formação de sedimentos nestes ambientes (Yamano *et al.*, 2000; Hohenegger, 2006). Atualmente, eles são um grupo de bioindicadores importante em termos de avaliação da qualidade ambiental em áreas recifais, por possuírem as mesmas exigências metabólicas que os corais. Tal semelhança se deve ao fato de alguns gêneros de foraminíferos que se distribuem em áreas coralíneas apresentarem relações de simbiose com algumas espécies de microalgas, como acontece com os corais zooxantelados hermatípicos, e também por, normalmente, serem os primeiros organismos da comunidade recifal a responder aos efeitos de estresse ambiental (Hallock *et al.*, 2003). Hallock *et al.* (2003) desenvolveu um indicador numérico com base nas comunidades de foraminíferos bentônicos com objetivo de avaliar a qualidade da água. Este indicador denominado índice FORAM (*Foraminifera in Reef Assessment and Monitoring*) baseia-se na separação dos foraminíferos em três grupos tróficos: *foraminíferos com endossimbiontes*, que indicam uma boa qualidade ambiental em recifes de coral, *oportunistas*, que indicam estresse ambiental, e os *heterotróficos*. O objetivo principal deste trabalho é avaliar a qualidade da água e do sistema bentônico dos ecossistemas recifais analisados com base no estudo quantitativo dos padrões de distribuição espacial dos foraminíferos no sedimento, bem como a aplicação do índice FORAM.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em abril de 2005 através de mergulho autônomo nas estações *Mato Verde* (17,9643°S, 38,7006°W), *Siriba* (17,9694°S, 38,7124°W), *Débora* (17,9703°S, 38,6718°W), *Abrolhos 04* (17,9774°S, 38,6714°W), *Pierre* (17,9627°S, 38,6702°W) e *Barracuda* (17,9812°S, 38,6606°W) localizadas no Arquipélago dos Abrolhos (BA) e *Canudos* (16,8975°S, 39,0828°W), *Cavalo* (16,8960°S, 39,0690°W) e *Silva* (16,8878°S, 39,0917°W) localizadas na RESEX de Corumbau, nas mesmas transeções monitoradas pelo projeto *Reef Check Brasil*. As amostras coletadas foram fixadas com formol a 4% em campo. No laboratório, as amostras foram padronizadas a partir de um peso inicial de 5g, e posteriormente lavadas em peneira granulométrica de abertura de malha 63 μ m e secadas em estufa. Após a lavagem, as amostras foram analisadas em lupa binocular executando-se a triagem de 150-200 indivíduos identificados em nível específico e separados em três grupos funcionais (endossimbiontes, heterotróficos e oportunistas) para serem incluídos no cálculo do índice FORAM. O índice FORAM foi determinado através da fórmula: $FI = (10 \times Ps) + (Po) + (2 \times Ph)$, onde Ps, Po e Ph é a proporção de foraminíferos com endossimbiontes, oportunistas e heterotróficos, respectivamente. Análises granulométricas foram feitas para determinação do tamanho dos grãos através de um analisador a laser CILAS modelo 1064 e os parâmetros sedimentares analisados de acordo com Suguio (1973). Posteriormente foi feita a determinação do índice FORAM, análise dos dados granulométricos, bem como uma análise estatística descritiva, aplicando-se índice de Shannon, Margalef e Pielou para determinar diversidade, riqueza e equitabilidade, respectivamente, nas estações amostradas utilizando Primer5[®].

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos foraminíferos bentônicos, foram encontradas 88 espécies diferentes entre as

estações de Abrolhos, e 109 espécies nas estações de Corumbau. Observou-se altos índices de diversidade em todas as estações, bem como os de riqueza. A presença de um número maior de espécies nas estações de Corumbau gerou índices de riqueza mais altos, de 12.4, 8.9, 7.7, em *Cavalo*, *Canudos* e *Silva* respectivamente, do que em Abrolhos, onde os índices foram de 8.2, 6.4, 4.9, 6.2, 4.7, 8.6, em *Barracuda*, *Débora*, *Siriba*, *Abrolhos 04*, *Mato Verde* e *Pierre*. O grupo trófico de foraminíferos heterotróficos apresentou a maior abundância de espécies em todas as estações amostradas, que por consequência baixam os índices FORAM, mostrando uma baixa qualidade da água no ambiente recifal para recuperação ou crescimento de novas colônias de corais. Observou-se uma grande variação entre os índices FORAM. A estação que evidenciou o maior índice foi *Mato Verde* com 7.3, seguida de *Siriba* (4.57), *Débora* (3.92), *Abrolhos 04* (2.23), *Pierre* (1.98), e a estação que apresentou o pior índice foi *Barracuda*, com 1.93 e com 98% de sua fauna composta por espécies heterotróficas e oportunista, localizadas em Abrolhos. Nas estações em que os índices foram mais altos foi encontrado um percentual de espécies com endossimbiontes, de 63% em *Mato Verde* e 35% em *Siriba*. Nas estações localizadas em Corumbau os índices foram de 1.9 em *Canudos* e *Cavalo* e 2.5 em *Silva*. Um índice FORAM baixo pode sugerir uma entrada de nutrientes no ambiente, fazendo com que os grupos de foraminíferos com endossimbiontes e que correspondem aos indivíduos mais robustos sejam substituídos por grupos de foraminíferos pequenos heterotróficos e oportunistas (Hallock *et al.*, 2003). Isso pode ser observado nas estações em que a predominância de heterotróficos é marcante em detrimento ao baixo número de indivíduos endossimbiontes. As estações *Siriba*, *Mato Verde* e *Silva* apresentaram essencialmente sedimento arenoso. Este perfil pode estar relacionado à presença de altas densidades de espécies de foraminíferos grandes como *Archaias angulatus*, *Amphistegina lessonii* e *Eponides repandus* nestas estações, respectivamente. Além disso, nestas estações os índices de uniformidade foram os mais baixos, de 0.7 em *Silva* e *Siriba*, e 0.6 em *Mato Verde*, devido à dominância destas espécies. O sedimento lamoso e pobremente selecionado que compõe os demais pontos de amostragem pode significar um maior número de habitat para diferentes espécies, fazendo com que o índice de equitabilidade seja alto, acima de 0.8, mostrando grande heterogeneidade nestas estações. Os altos índices de diversidade podem ser observados nas estações de Corumbau, onde os índices foram de

3.06 na estação *Silva*, 3.1 em *Canudos*, e 3.76, na estação *Cavalo*. Já em Abrolhos, os índices variaram entre 2.07, em *Mato Verde*, a 3.24 em *Pierre*. Normalmente, os baixos índices de diversidade de espécies são correlacionados com a entrada de nutrientes em diversos tipos de ambientes, como mangue (Richardson, 2006). No entanto, na análise dos foraminíferos de ambientes recifais o mesmo não ocorre. Neste tipo de ambiente o índice FORAM é melhor aplicado, já que traduz melhor o que de fato pode estar ocorrendo nestas áreas.

CONCLUSÃO

Alta diversidade de espécies de foraminíferos heterotróficos em ambientes recifais não necessariamente pode ser correlacionada à boa qualidade ambiental, ao contrário do índice FORAM, mais apropriado neste ambientes. Além disso, o índice FORAM é aplicável em áreas recifais brasileiras já que os foraminíferos são cosmopolitas e diferenciam-se também por grupos tróficos. As estações amostradas apresentaram baixos índices sugerem um ambiente com alterações e em condições de estresse.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hallock, P., Lidz, B.H., Cockey-Burkhard, E.M., Donnely, K.B. 2003. Foraminifera as bioindicators in Coral Reef and monitoring: The FORAM Index. *Environmental Monitoring and Assessment* 81:221-238.
- Hohenegger, J. 2006. The importance of symbiont-bearing benthic foraminifera for West Pacific carbonate beach environments *Marine Micropaleontology* 61:4-39.
- Richardson, S.L. 2006. Response of epiphytic foraminiferal communities to natural eutrophication in seagrass habitats off Man O'War Cay, Belize. *Marine Ecology*. 27: 404-416.
- Sen Gupta, B.K. 1999. Modern Foraminifera. *Kluwer Academic Publishers*, Dordrecht. 371pp.
- Suguio, K.. 1973. Introdução à sedimentologia. *Editores Edgard Blücher, Ltda/ EDUSP*, São Paulo. 317 pp.
- Yamano, H., Miyajima, T., Koike, I. 2000. Importance of foraminifera for the formation and maintenance of a coral sand cay: Green Island, Australia. *Coral Reefs* 19:51-58.