

PALEOINVERTEBRADOS DE UN ARRECIFE OCEÁNICO: ATOLÓN DE LAS ROCAS, ATLÁNTICO SUR ECUATORIAL

Marcelo de Oliveira Soares¹, Valesca Brasil Lemos², Carlos Augusto Oliveira Meirelles³, Ruy Kenji Papa de Kikuchi⁴

¹ Departamento de Arqueología y Ciencias Naturales del Centro de Ciencias de la Naturaleza de la Universidad Federal de Piauí (UFPI), Campus Universitario Petrônio Portela; Ininga s/n, 64049-550, Teresina (Piauí, Brasil). Dirección electrónica: paleomarcelo@gmail.com.br

² Departamento de Paleontología y Estratigrafía del Instituto de Geociencias de la Universidad Federal de Rio Grande do Sul (UFRGS), Av. Bento Gonçalves 9500, 91509-900, Porto Alegre (Rio Grande do Sul, Brasil).

³ Departamento de Biología del Centro de Ciencias de la Universidad Federal de Ceará, Av. Mister Hull, 60455-760, Fortaleza (Ceará, Brasil).

⁴ Laboratorio de Estudio de Arrecifes del Instituto de Geociencias de la Universidad Federal de Bahía (UFBA), Rua Barão de Jeremoabo s/n, 40170-020, Federación, of. 209C, Salvador (Bahía, Brasil).

ABSTRACT

Beach rocks are carbonate reef constructions common on the atoll islands around the world and commonly reveal variations of the sea level in the Holocene. Analysis of these reefs in the only South Atlantic Atoll reveal for the first time the constitution of the taphocoenosis of calcarenite invertebrate (Bioclastic Grainstone). The fossiliferous assembly is probably representative of a low energy subtidal environment. A lagoon ecosystem with a benthic community represented by two biofacies (I and II). Biofacies I is representative of an unconsolidated bottom assembly populating bioclastic carbonate sediments as bivalves of infauna, crustaceans and predator gastropods. Biofacies II is a community that lives in the consolidated bottom of the patch-reefs (coral-algal patch-reefs) formed by corals, calcareous algae and reef mollusks distributed in the bottom of the lagoon evidencing a higher sea level in the Holocene for approximately 3000 years ago.

Keywords: Atlantic, Atoll, Calcarenite, Invertebrates.

INTRODUCCIÓN

Entre los bancos carbonáticos inorgánicos, se encuentran las arenitas de playa (*beach rocks*) como construcciones comunes en las zonas tropicales. Los bancos de arenitas de playa son construcciones que muestran tanto el desplazamiento de la línea costera en relación con el continente (Vieira *et al.*, 2007) como la variación vertical del nivel del mar. Los estudios sobre los arrecifes del Atlántico, especialmente de las Bahamas (Beier, 1985) y los arrecifes de barrera y atolones de Belice (Stoddart *et al.*, 1982; Gischler & Lomando, 1997) muestran que las «*beach rocks*» pueden servir como indicadores de las oscilaciones eustáticas.

Los atolones son arrecifes oceánicos de forma anular, por lo general con una laguna interior e islas formadas por depósitos arenosos del Holoceno (Barry *et al.*, 2007). El atolón de las Rocas está considerado el único atolón del Atlántico Sur ecuatorial y uno de los más pequeños del mundo (Gherardi & Bosence, 2005). Pocos trabajos geológicos y paleontológicos estudiaron las arenitas de playa de las islas arenosas del atolón de las Rocas; entre los principales se pueden citar: Andrade (1959), Ottman (1963), Kikuchi & Leão (1997), y Gherardi & Bosence (2005). Estos estudios recopilaron datos geomorfológicos y petrográficos, pero no se ha investigado todavía la composición de la tafocenosis del único atolón del Atlántico Sur ecuatorial. Este estudio tiene como objetivo analizar la paleocomunidad de invertebrados de las calcarenitas del atolón de las Rocas (Atlántico Sur ecuatorial).

MATERIAL Y MÉTODOS

ZONA EN ESTUDIO

El atolón de las Rocas está situado en la cumbre de una cadena submarina de montañas en el Océano Atlántico Sur, cuya base está a 4000 metros de profundidad en el lecho oceánico, a 3°51' de latitud sur y 33°49' de longitud oeste, a 266 km de la ciudad de Natal y a 150 km al oeste del archipiélago de Fernando de Noronha, en la región Noreste del Brasil. El sustrato está compuesto principalmente por algas calcáreas incrustantes y moluscos vermetidos (Gherardi & Bosence, 2005).

El atolón tiene origen volcánico y el arrecife tiene formación carbonática holocénica; la estructura es ligeramente elíptica, casi circular; el eje mayor (este-oeste) mide aproximadamente 3,7 km y el menor (norte-sur), unos 2,5 km. Dentro del anillo arrecifal, hay dos islas: la isla del Faro y la isla del Cementerio, ambas con 7,2 km² de superficie emergida (figura 1A). La isla del Cementerio tiene un afloramiento de calcarenita en la zona intermareal (figura 1B) en el ubicación georreferenciada: 03° 51' 47,1'' de latitud sur y 33° 48' 52,1'' de longitud oeste, con una altitud promedio de las partes más altas de 2 m sobre el nivel del mar. Esta calcarenita de playa aflora en el piso de las caras del NO, NE y S, y en pequeñas escarpas de aproximadamente 1,5 m de altura en la cara NE. En este arrecife se observa laminación cruzada planar (Figura 1C), en donde se tomaron muestras de material fosilífero durante la bajamar.



Figura 1. Atolón de las Rocas, islas arenosas a sotavento y afloramientos analizados. A. Vista aérea del único atolón del Atlántico Sur ecuatorial en la que se observa la isla del Faro (marcada por la forma elíptica) y la isla del Cementerio (señalada por la flecha). B. Vista del afloramiento de calcarenita de la isla del Cementerio. C. Estratificación sedimentaria de calcarenita, que muestra la laminación.

TRABAJO DE CAMPO Y DE LABORATORIO

La retirada de los fósiles de la calcarenita se documentó fotográficamente a fin de que los detalles como la orientación y el encaje entre los materiales no se perdieran. Se consideraron los aspectos de la orientación de los fósiles en la matriz y el grado de articulación, así como la identificación taxonómica.

La datación por radiocarbono se realizó en muestras de fragmentos de corales *Siderastrea stellata* y conchas de moluscos gasterópodos. Este trabajo se ejecutó en el laboratorio de datación radiométrica de la Universidad Federal de Ceará (Brasil).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis del contenido subfósilífero de invertebrados del afloramiento de calcarenita (facies *Grainstone* bioclástica/peloidal y *Framestone*) del atolón de las Rocas muestra un conjunto formado por una subfauna de invertebrados, tales como gasterópodos, corales, crustáceos decápodos y moluscos bivalvos (cuadro I). Los gasterópodos (Figura 2) son los taxones más abundantes de la tafocenosis. Los moluscos naticidos y crustáceos eran depredadores importantes de bivalvos en los sedimentos no consolidados y zonas arrecifales sumergidas. Se observan especímenes de *Astraea* sp. con la convexidad hacia abajo (figura 2B) y hacia arriba (figura 2A) que proporciona pruebas sobre las condiciones de flujo en la interfaz agua/sedimento en el ambiente deposicional. Los corales escleractinios *Favia gravida* y *Siderastrea stellata* son indicadores de un ambiente de poca profundidad, baja amplitud térmica, agua con baja turbidez y fondo consolidado.

Cuadro I. Los datos del levantamiento paleontológico de invertebrados de la calcarenita del atolón de las Rocas (Atlántico Sur occidental).

Taxones paleobiológicos	Especies	Biofacies
Mollusca, Gastropoda	<i>Tonna maculosa</i> (Dillwyn, 1817)	II
	<i>Astraea</i> sp.	I
	<i>Capulus incurvatus</i> Gmelin, 1791	I
	<i>Malea noronhensis</i> Kempf y Matthews, 1969	II
Mollusca, Bivalvia	<i>Codakia orbicularis</i> (Linnaeus, 1758)	I
	Bivalvia sp.1	I
Cnidaria, Anthozoa	<i>Siderastrea stellata</i> Verrill, 1868	II
	<i>Favia gravida</i> Verrill, 1868	II
Arthropoda, Crustacea	Decapoda sp.1	I

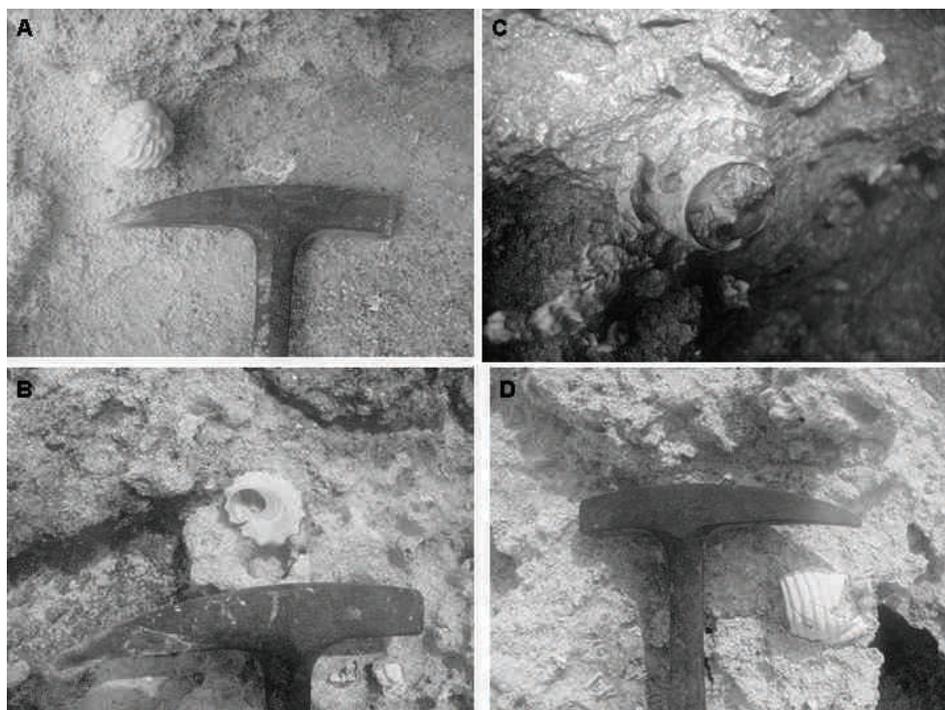


Figura 2. Gasterópodos de la calcarenita del atolón de las Rocas (Atlántico Sur ecuatorial). A. Gasterópodo *Astraea* sp. con la convexidad hacia arriba. B. Gasterópodo *Astraea* sp. con la convexidad hacia abajo. C. Concha de molusco gasterópodo con alto nivel de corrosión. D. Gasterópodo *Tonna maculosa* en la grainstone bioclástica (calcarenita).

Gischler & Lomando (1997) comentan que los moluscos y corales fueron los principales invertebrados que encontraron en la calcarenita de los arrecifes de barrera y atolones de Belice. Kikuchi & Leão (1997) y Gherardi & Bosence (2005) comentan la presencia de fragmentos de corales y moluscos, pero no hay ninguna identificación de esta tafocenosis, ni inferencias paleoecológicas sobre esta fauna de invertebrados. Se realizaron diferentes dataciones de la calcarenita de la zona y lo que se observa es que la tafocenosis de la calcarenita del atolón de las Rocas es del Holoceno (cuadro II).

Cuadro II. La datación radiométrica que se hicieron en la calcarenita del atolón de las Rocas (Atlántico Sur ecuatorial). * Fuente de ejemplo: Kikuchi & Leão (1997). # Fuente de ejemplo: Gherardi & Bosence (2005). Abreviaturas: NMM = nivel medio del mar, m = metros.

	Edad convencional ^{14}C ka AP (edad promedio $\pm 1 \sigma$)	Datum (m NMM)
Gasterópodo <i>Astraea</i> sp.	3,11 \pm 0,35	2,0 m
*Coral <i>Siderastrea stellata</i>	2,83 \pm 0,16	2,0 m
*Coral <i>Siderastrea stellata</i>	2,63 \pm 0,15	0,5 m
#Gasterópodo <i>Astraea</i> sp.	2,60 \pm 0,45	1,65 m
*Coral <i>Siderastrea stellata</i>	2,51 \pm 0,17	1,8 m
*Coral <i>Siderastrea stellata</i>	1,91 \pm 0,15	1,5 m
#Alga coralina	1,59 \pm 0,45	0,75 m

Es probable que el conjunto subfossilífero represente un paleoambiente submareal poco energético. Un ecosistema lagunar con una comunidad bentónica representada por dos biofacies (I y II). La biofacies I representa un conjunto de fondo no consolidado, que habita sedimentos carbonáticos bioclásticos. La biofacies II es una comunidad que vivía en el fondo consolidado de los arrecifes de parche (*coral-algal patch-reefs*) distribuidos en el fondo de la laguna, lo que muestra un mayor nivel del mar en el Holoceno, hace unos 3000 años.

CONCLUSIONES

Se reconocieron conjuntos subfossilíferos en la calcarenita del atolón de las Rocas y constituyen nuevos registros. Los subfósiles de arrecifes oceánicos podrían proveer importantes datos paleoecológicos y biogeográficos, habida cuenta de su aislamiento geográfico del continente y de su bajo nivel de degradación antrópica.

AGRADECIMIENTOS

M. O. Soares agradece al Consejo Nacional de Investigación y Desarrollo Científico (CNPq) por la beca otorgada para la realización del doctorado. A PETROBRAS y la Fundación SOS Mata Atlántica por el apoyo financiero para la realización de la investigación y los trabajos de campo. Al ICMBio por el permiso, de registro número 12228-1, otorgado para la realización de la investigación.

REFERENCIAS

- Andrade, G.O. (1959) O recife anular das Rocas (Um registro das recentes variações eustáticas no Atlântico equatorial). *Anais da Associação dos Geógrafos Brasileiros*, 11: 29-61.
- Barry, S.J.; Cowell; P.J. & Woodroffe, C.D. (2007) A morphodynamic model of reef-island development on atolls. *Sedimentary Geology*, 197: 47-63.
- Beier, J.A. (1985) Diagenesis of Quaternary Bahamian beachrock: petrographic and diagenetic evidence. *Journal of Sedimentary Petrology*, 55: 755-761.

- Gherardi, D.F.M. & Bosence, D.W.J. (2005) Late Holocene reef growth and relative sea-level changes in Atol das Rocas, equatorial South Atlantic. *Coral Reefs*, 24: 264-272.
- Gischler, E & Lomando, A.J. (1997) Holocene cemented beach deposits in Belize. *Sedimentary Geology*, 110: 277-297.
- Kikuchi, R.K.P. & Leão, Z.M.A.N. (1997) Rocas (Southwestern Equatorial Atlantic, Brazil): an atoll built primarily by coralline algae. In: Proceedings 8TH. International Coral Reef Symposium, Panamá, *Resumen*, Smithsonian Tropical Research Institute, pp. 731-736.
- Ottman, F. (1963) “L’atol das Rocas” dans l’Atlantique sud tropical. *Revue de Géographie Physique et de Géologie Dynamique*, 2: 101-107.
- Stoddart, D.R.; Fosberg, Er. & Spellman, D.L., (1982) Cays of the Belize Barrier Reef and lagoon. *Atoll Research Bulletin*, 256: 76pp.
- Vieira, M.M.; De Ros, L.F. & Bezerra, F.H.R. (2007) Lithofaciology and palaeoenvironmental analysis of Holocene beachrocks in northeastern Brazil. *Journal of Coastal Research*, 23(6):1535–1548.