

# ESTUDO PRELIMINAR SOBRE O ASSENTAMENTO DE CORAIS EM UM RECIFE NA BAÍA DE TAMANDARÉ - PE

MAURO MAIDA (1)  
BEATRICE PADOVANI FERREIRA(1)

## RESUMO

Estudos da distribuição de recrutamento de corais em placas de assentamento em três ambientes distintos em um recife na região de Tamandaré-PE mostraram que todos os recrutas de corais encontrados assentaram exclusivamente nos substratos voltados para baixo. Não existiram diferenças significativas na densidade de recrutas de corais nos três ambientes recifais analisados. Taxas de mortalidade também foram similares nos três ambientes. A maioria dos recrutas de corais foram encontrados próximos da borda das placas de assentamento. Provavelmente isso estaria relacionado com o padrão de iluminação incidente no substrato utilizado. O presente estudo, além de fornecer os primeiros dados sobre os processos de assentamento para corais brasileiros, servirá também como base para a elaboração de experimentos e estudos subsequentes.

## ABSTRACT

The present paper reports a studies on the recruitment distribution of corals on settlement plates on three reef zones of Tamandaré - PE. The results showed that after one year of experiment the density and mortality rates of coral recruits were similar among the three reef zones analysed. All coral recruits were found exclusively on the lower surface of the settlement plates, and most of them near the edge of the plates. This pattern of distribution of corals is possibly related to the incident light on the settlement plates. This paper present the first results of the processes of settlement of Brazilian corals.

## INTRODUÇÃO

Na literatura, inúmeros estudos descrevem os padrões e preferências de assentamento para várias espécies de corais ocorrentes em vários recifes ao redor do mundo (Chia & Bickell, 1978; Birkeland *et al.*, 1981; Carleton & Sammarco, 1987). Por exemplo, Hodgson (1991) observou que uma fina camada de sedimento em substrato inibe o assentamento de larvas do coral

1 - Departamento de Oceanografia da UFPE

indo-pacífico *Pocillopora damicornis*. Maida *et al* (1994) mostraram que corais ativamente procuram, escolhem e assentam em substratos que apresentem um regime de iluminação específico para o desenvolvimento dos recrutas. A iluminação do substrato foi também um fator importante para a taxa de crescimento dos corais juvenis.

Para o Brasil nada se conhece sobre os padrões de distribuição de recrutas de corais, épocas de assentamento, preferências por substratos, ou qualquer outro tipo de informação que possa dar uma visão da capacidade de manutenção ou recuperação dos recifes brasileiros através do repovoamento dos corais nesses recifes.

Este trabalho relata alguns resultados preliminares sobre o assentamento de corais em um recife da Baía de Tamandaré. Este estudo preliminar fornece os primeiros resultados sobre os processos de assentamento de corais para um recife brasileiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Azulejos de cerâmica (15 x 15 cm) foram utilizados como placas de assentamento para a realização do experimento. Azulejos têm sido amplamente utilizados em experimentos de assentamento de corais por vários autores (Harriott & Fisk, 1987; Fisk & Harriott, 1990).

O substrato para assentamento de corais consistiu de grupos de 4 azulejos organizados um em cima do outro com um espaço de 2cm entre eles, seguindo basicamente o mesmo desenho utilizado por Maida *et al* (1994). Os azulejos foram presos em conjunto por um parafuso de aço inoxidável que passava por uma perfuração feita no centro de cada azulejo. Os espaçadores que deixaram o vão de 2cm entre os azulejos foram feitos de tubos de PVC (Figura 1). O substrato foi montado em forma de sanduíche para reduzir o efeito de grandes predadores, como peixes e organismos raspadores, sobre os corais assentados (Maida *et al*, 1994). Em cada grupo, os azulejos foram montados com o lado áspero voltado para baixo e o lado esmaltado voltado para cima.

O experimento foi realizado no recife da Ilha da Barra (LAT. 8°46'00", LON. 35°05'57"), Baía de Tamandaré - PE. Quatro habitats recifais foram selecionados para a colocação dos substratos, a saber:

1) base da frente recifal (4-5m de profundidade); 2) Crista da frente recifal (1-2m de profundidade); 3) topo recifal (0.5-1m de profundidade) e 4) crista traseira recifal (1-2m de profundidade), Figura 2.

Em cada um dos habitats recifais, 6 grupos de 4 placas de assentamento foram fixados no recife com o auxílio de uma furadeira pneumática submarina. Os grupos de placas de assentamento foram parafusados em buchas de nylon colocadas nas perfurações feitas nos locais selecionados. Um total de 96 placas de assentamento foram utilizadas no experimento. O experimento teve início em novembro de 1993.

Em Janeiro de 1995, após 14 meses do início do experimento, os grupos de placas de assentamento foram desparafusados do recife, levados ao laboratório em tanques de água salgada e congelados a  $-5^{\circ}\text{C}$  para posterior análise.

Para a análise do assentamento as placas foram descongeladas, colocadas em recipientes com água salgada e observadas sob lupa estereoscópica. O excesso de algas crescendo sobre as placas foi removido com uma pinça fina para facilitar a observação. Os recrutas de coral foram contados e a posição de assentamento na placa foi registrada.

O recrutamento de corais aqui é definido como o processo de assentamento da larva seguido pela deposição de um esqueleto calcáreo reconhecível, independente do coral estar vivo ou morto na época da retirada das placas do recife (*sensu* Wallace, 1985).

Mortalidade dos recrutas de coral foi evidenciada pela ausência de tecidos sobre o esqueleto, por infestação de algas verdes endolíticas ou pelo recobrimento por organismos epibênticos.

Após a primeira triagem, as placas de assentamento foram colocadas em solução de hipoclorito de sódio 10% para a dissolução da matéria orgânica e recontagem dos recrutas. A identificação taxonômica ficou restrita a identificação como corais escleractíneos ou hidrocorais. Detalhes da composição taxonômica serão apresentados em outra oportunidade.

Na análise dos dados, a densidade de corais assentados (número por placa,  $225\text{ cm}^2$ ) foi comparada para cada um dos habitats recifais através de testes de análise de variância não paramétrica (Kruskall-Wallis). A frequência de recruta de corais também foi correlacionada com a posição de assentamento, dada pela distância da borda da placa de assentamento. Índices

de mortalidade em cada um dos habitats recifais foram comparados através da análise de frequência (Chi-Quadrado). Testes estatísticos seguiram rotinas descritas em Sokal & Rohlf (1981) e Zar (1984).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após 14 meses de experimentação, somente 44 placas de assentamento foram recuperadas. Os recifes costeiros de Tamandaré são intensamente visitados por mergulhadores locais e turistas. Uma semana depois da colocação das placas de assentamento, aproximadamente 30% das placas já haviam sido destruídas. Essas placas foram repostas várias vezes durante o primeiro mês do experimento. Com o passar do tempo, a taxa de destruição das placas diminuiu. Se a tendência inicial continuasse, o experimento não resistiria ao primeiro mês. Ao final dos 14 meses todas as placas de assentamento do topo recifal, a porção mais rasa do experimento, foram destruídas. Na base da frente recifal sobram 22 das 24 placas colocadas originalmente (91.6%), na crista da frente recifal 9 placas (37.5%) e na crista traseira recifal, 13 placas (54.1%) resistiram à ação dos destruidores de experimentos.

Nas 44 placas de assentamento um total de 65 recrutas de coral foram encontradas, perfazendo uma média total de  $1.48 \pm 0.56$  recrutas por placa ( $225 \text{ cm}^2$ ). Todos os recrutas foram encontrados do lado áspero das placas, que estavam voltadas para baixo. Nenhum coral foi encontrado no lado voltado para cima, lado esmaltado do azulejo.

O assentamento de corais em superfícies voltadas para baixo tem sido observado por vários autores (por exemplo, Birkeland, 1977; Sammarco & Carleton, 1981; Wallace & Bull, 1981; Wallace, 1985; Carleton & Sammarco, 1987; Harriot & Fisk, 1987; Babcock, 1988, Lewis, 1974).

O fato de os corais preferencialmente assentarem em superfícies voltadas para baixo, em adição ao fato de que as superfícies voltadas para cima neste experimento eram lisas e menos apropriadas para o assentamento de corais, provavelmente fez com que todos os recrutas neste experimento assentassem nas superfícies voltadas para baixo.

Dé forma geral, essa preferência surge porque superfícies voltadas para cima normalmente acumulam mais sedimento, fator que conhecidamente inibe o assentamento de corais (Sammarco, 1980, Fisk & Harriot, 1990 Sammarco, 1991, Hodgson, 1991).

Para os três habitats recifais analisados as densidades de assentamento de corais foram similares, não havendo diferenças significativas ( $p > 0.2$ , Kruskal-Wallis), Figura 3. Aparentemente as diferenças dos habitats recifais não foram suficientes para ter efeito no assentamento, isto é, todos os ambientes estudados proporcionaram as mesmas condições para o assentamento de corais. Possivelmente estudos que proporcionem uma maior resolução taxonômica na identificação dos recrutas poderiam apresentar diferenças significantes no assentamento nesses mesmos habitats recifais. Claramente, existe uma zonação específica de corais para cada um dos habitats estudados. Por exemplo, na comunidade de corais adultos habitando os locais do experimento, é comum notar a preferência dos corais da família *Mussidae* em locais mais profundos e menos iluminados. Recrutas identificados com uma maior resolução taxonômica poderiam também apresentar uma zonação similar.

Dos 65 corais encontrados, 52 eram corais escleractíneos apresentando uma média de  $1.18 \pm 0.41$  recrutas por placa, e 13 eram hidrocorais com uma média de  $0.3 \pm 0.17$  recrutas por placa. A densidade de corais escleractíneos e hidrocorais, quando analisados separadamente também foram similares entre os habitats recifais ( $p > 0.2$  para escleractíneos;  $p > 0.05$  para hidrocorais, Kruskal-Wallis).

A mortalidade total de corais foi alta. Somente 44 % dos corais encontrados estavam vivos ao final do experimento. Não houve diferenças significativas entre os índices de mortalidade para os três habitats recifais estudados, ( $p > 0.4$ , chi-square, Figura 4).

Mortalidades altas em recrutas de corais são características comuns no processo de assentamento e recrutamento de corais. A taxa mortalidade para os corais assentados em Tamandaré foi baixa se comparada com a mortalidade observada, por exemplo, por Maida *et al* (1995), que foi de 90% para corais da Grande Barreira de Recifes.

Se diferenças entre os habitats recifais em termos de assentamento e mortalidade de corais existissem, possivelmente seriam melhor detectadas em experimentos com um maior número amostral.

Um padrão interessante surgiu na análise da posição de assentamento dos corais dentro das placas. Um total de 42% dos corais assentaram dentro de uma distância de 5 mm da borda da placa, e 82% do total assentaram dentro de 20 mm de distância da borda da placa, Figura 4. Uma alta correlação assintótica foi encontrada entre o número de corais e a distância da borda da placa de assentamento, isto é, a freqüência de corais diminui assintoticamente com o aumento da distância da borda da placa de assentamento ( $r= 0.98$ , Chi quadrado,  $p>0.05$ ).

Um padrão de distribuição de recrutas próximo à borda de placas de assentamento é conhecido como "efeito de borda" (*edge effect*) e bastante comum em estudos de assentamento de corais que usam placas de assentamento (Birkeland, 1977). O mesmo padrão de efeito de borda foi encontrado por Maida *et al* (1994) em um experimento de assentamento de corais na Grande Barreira de Recifes na Austrália. O gradiente de intensidade de luz incidindo no substrato foi o fator identificado como determinante do padrão de distribuição próximo à borda das placas. É provável que o efeito de borda observado para o experimento em Tamandaré foi determinado também por um gradiente de luz como o observado por Maida *et al* (1994), uma vez que a disposição do substrato em forma de sanduíche foi utilizada nos dois experimentos.

Se a intensidade de luz é também um componente importante no processo de assentamento de corais nos recifes de Tamandaré, como evidenciado neste trabalho, os fatores que modificam o padrão de penetração de luz nos ambientes recifais impreterivelmente irão afetar o assentamento e sobrevivência de novos recrutas e, conseqüentemente, a capacidade de repovoamento dos recifes.

O principal fator que reduz a penetração de luz é a carga sedimentar do ambiente. A região de Tamandaré, e possivelmente uma boa parte da costa do nordeste, recebe um grande aporte de sedimentos oriundos de terra. A erosão do solo causada pelas extensas monoculturas existentes na região, produz uma alta carga sedimentar carregada e despejada pelos rios sobre os recifes costeiros.

O presente trabalho é o primeiro de uma série de estudos necessários para um melhor entendimento dos processos de assentamento e recrutamento de corais para os recifes brasileiros.

## CONCLUSÕES

- O assentamento de corais e hidrocorais foi baixo durante o período e em todos os ambientes recifais estudados, com uma média total de 1.48 recrutas por placas.
- A taxa de mortalidade de recrutas foi relativamente alta, aproximadamente 50 % ao final de um ano de experimentação.
- Apesar de existirem aparentes diferenças na abundância de corais adultos nos ambientes recifais estudados, a densidade de recrutamento não variou entre esses ambientes.
- Todos os recrutas, independente do grupo taxonômico, assentaram preferencialmente nos substratos voltados para baixo e próximos da borda das placas de assentamento, caracterizando o que se conhece como efeito de borda, fato comum para os recrutas de corais do Caribe e Indo-Pacífico.
- A intensidade de luz incidente nos substratos de assentamento e as taxas de sedimentação possivelmente foram os fatores que determinaram o padrão de distribuição de assentamento observado nas placas e as taxas de mortalidade observadas.
- Fatores externos que possam alterar o regime de incidência de luz nos recifes costeiros, como por exemplo as altas taxas de sedimentação oriundas da erosão continental, podem afetar negativamente o recrutamento de corais e, conseqüentemente, os processos de manutenção das comunidades recifais.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos técnicos Maurício Mendes da Silva pela ajuda na fase inicial do experimento, e Joaquim Paula de Barros por uma grande variedade de assistências. Agradecemos também Emmanuel Roberto Botelho e Ana Elizabete Teixeira pela participação nas discussões geradas no decorrer do trabalho; ao CEPENE em nome do chefe Geovânio Milton de Oliveira, do Coordenador de Pesquisa Antonio Clerton de Paula Pontes e do Gerente de Pesquisa Antonio Fernandes Dias pelo apoio à realização do trabalho, e a Sérgio de Magalhães Rezende pelos comentários no manuscrito. O presente estudo não seria possível sem o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BABCOCK, R.C. Fine-scale spatial and temporal patterns in coral settlement. **Proc. 6th Int. Coral Reef Symp.**, Australia, v.2, p.635-639, 1988.
- BIRKELAND, C. The importance of rate of biomass accumulation in early successional stages of benthic communities to the survival of coral recruits. **Proc. 3rd. Int. Coral Reef Symp.**, v.1, p. 15-21, 1977.
- BIRKELAND, C., ROWLEY, D., RANDALL, R.H.. Coral recruitment patterns at Guam. **Proc. 4th Int. Coral Reef Symp.**, v.2, p.339-344. 1981.
- CARLETON, J.C., SAMMARCO, P.W. Effects of substratum irregularity on success of coral settlement: Quantification by comparative geomorphological techniques. **Bull. Mar. Sci.**, v.40, n.1, p.85-98, 1987.
- CHIA, F. & BICKELL, L.R. **Mechanisms of larval attachment and the induction of settlement and metamorphosis in coelenterates: a review. Settlement and metamorphosis of marine invertebrate larvae.** New York : ed. F. Chia, Rice, M.E., Elsevier, p. 1-12. 1978.
- FISK, D.A., HARRIOTT, V.J. Spatial and temporal variation in coral recruitment on the Great Barrier Reef: implications for dispersal hypothesis. **Mar. Biol.**, v.107, p.485-490, 1990.
- HARRIOT, V.J., FISK, D.A.. A comparison of settlement plate types for experiments on the recruitment of scleractinian corals. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v.37, p. 201-208. 1987.
- HODGSON, G.,. Sediment and the settlement of larvae of the reef coral *Pocillopora damicornis*. **Coral Reefs**, v. 9, p. 41-43, 1990.
- LEWIS, J. B. The settlement behaviour of planulae larvae of the hermatypic coral *Favia fragum* (Esper.). **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v.15, p. 165-172. 1974.



- MAIDA, M., COLL, J.C., SAMMARCO, P. W. Shedding new light on scleractinian coral settlement. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v.180, p. 189-202, 1994.
- MAIDA, M., SAMMARCO, P. W., COLL, J. C. Preliminary evidence for directional allelopathic effects of the soft coral *Sinularia flexibilis* (Alcyonacea: Octocorallia) on scleractinian coral recruitment. **Bull. Mar. Sciences**, v.56, n.1, p.303-311. 1995.
- SAMMARCO, P.W. Diadema and its relationship to coral spat mortality: Grazing, competition and biological disturbance. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v.45, p.245-272, 1980.
- . Geographically specific recruitment and post-settlement mortality as influences on coral communities: The cross-continental shelf transplant experiment. **Limnol. Oceanogr.**, v.36, p. 496-514, 1991.
- SOKAL, R. R., ROHLF, F.J. **Biometry**. Second edition, São Francisco : W.H. Freeman & Co., 1991. 859 p.
- WALLACE, C.C. Seasonal peaks and annual fluctuation in recruitment of juvenile scleractinian corals. **Mar. Ecol. Prog. Ser.**, v.21, p. 289-298, 1985.
- WALLACE, C. C., BULL, G.D. Patterns of juvenile coral recruitment on a reef front during a spring-summer spawning period. **Proc. 4th int. Coral Reef Symp.**, Manila, v.1, p.354-350, 1981.
- ZAR, J. H. **Biostatistical analysis**. Second Edition, New Jersey : Prentice-Hall Inc., 1984. 718 p.

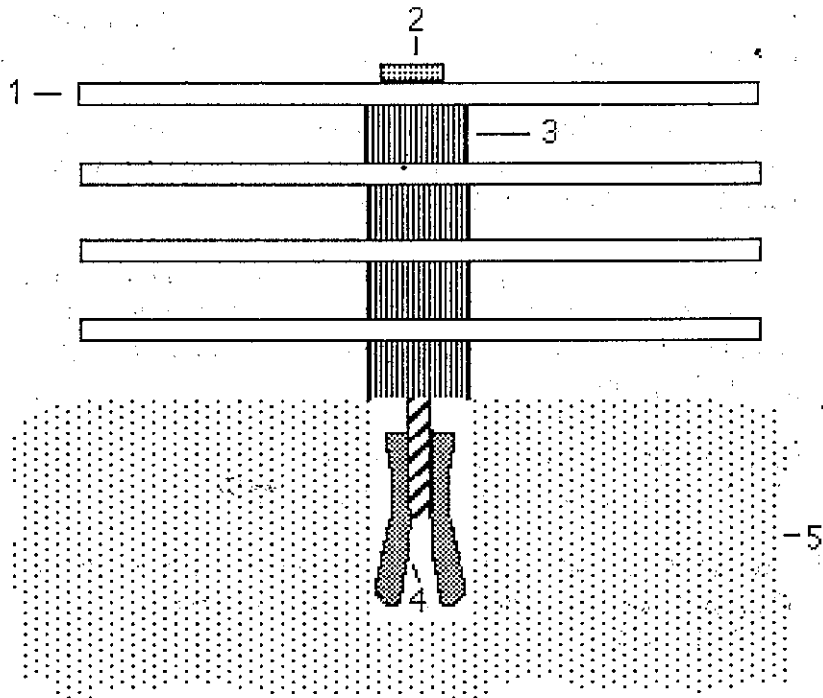


FIGURA 1. Representação esquemática de um grupo de placas de assentamento utilizados no experimento mostrando 1) placa de assentamento (azulejo), 2) parafuso inoxidável, 3) Espaçadores de PVC (20 mm), 4) bucha de nylon e 5) substrato recifal.

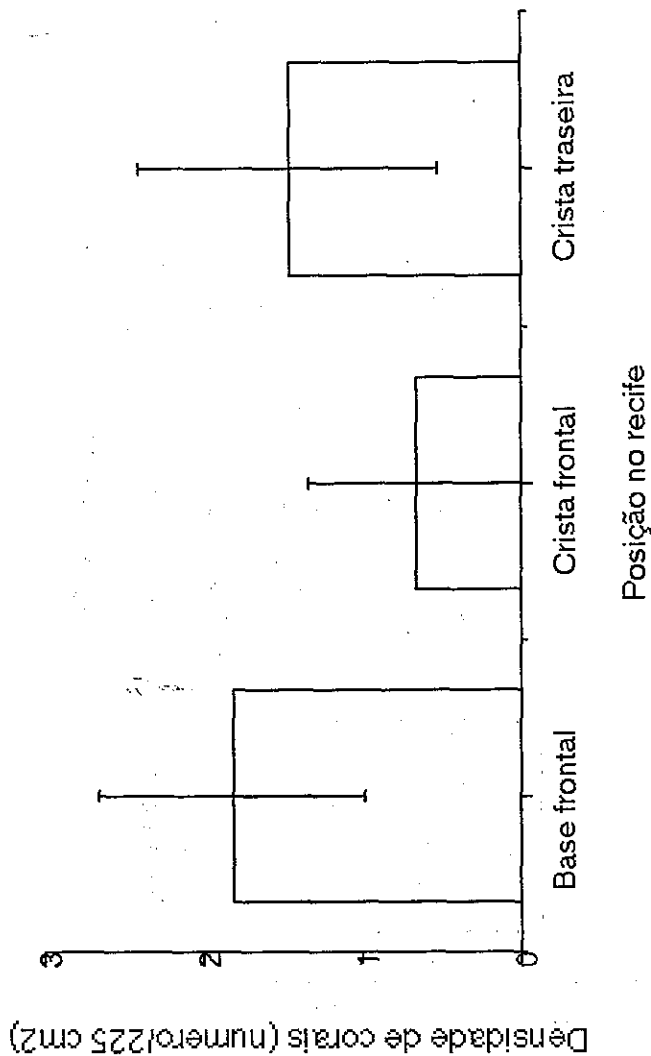


FIGURA 2. Comparação da densidade média total de recrutas de coral por placa de assentamento entre os três ambientes estudados. O teste não paramétrico não detectou diferenças significativas ( $p > 0.20$ , Kruskal-Wallis). Linhas de variabilidade representam o erro padrão das médias.

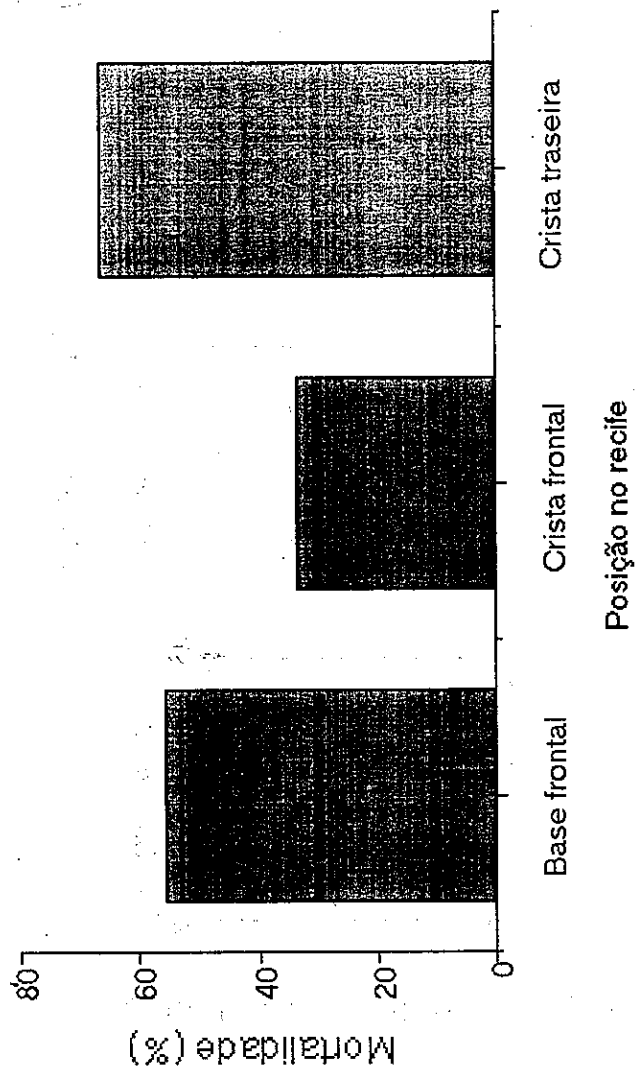


FIGURA 3. Porcentagem de corais mortos para cada um dos ambientes recifais analisados. Análise de frequência não detectou diferenças significativas de mortalidade entre os ambientes ( $p > 0.40$ , Chi-square).

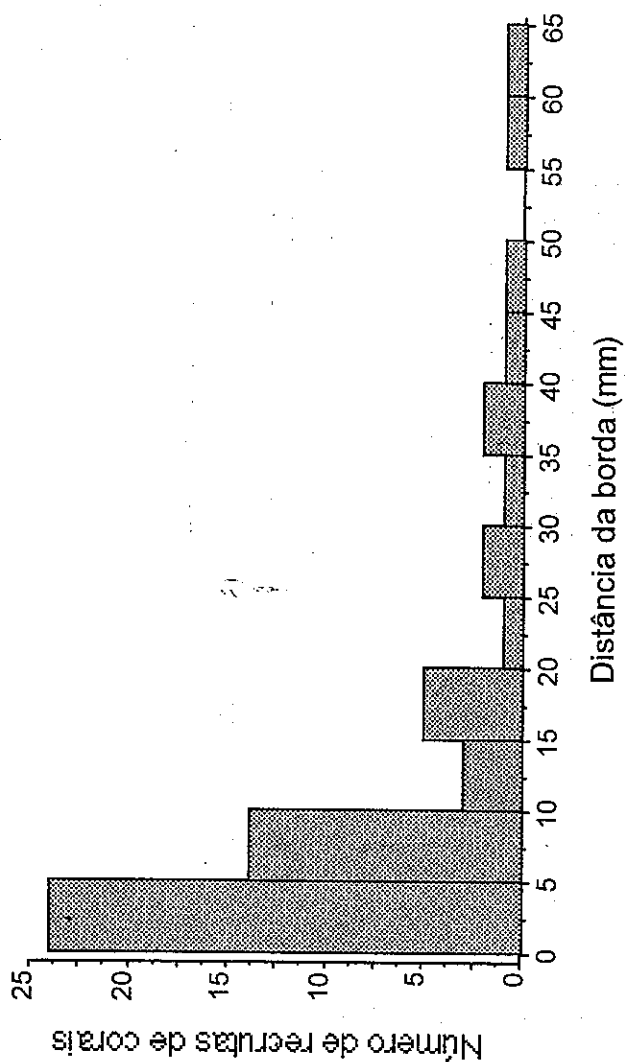


FIGURA 4. Abundância de recrutas de corais diminui em função da distância da borda da placa de assentamento. Distâncias mostrada em intervalos de 5 mm.

$$y = a \cdot b \cdot c^{-x}$$

	Value	Error
a	0.892	0.516
b	-50.044	6.510
c	1.162	0.024
Chisq	19.947	p>0.05
R	0.982	

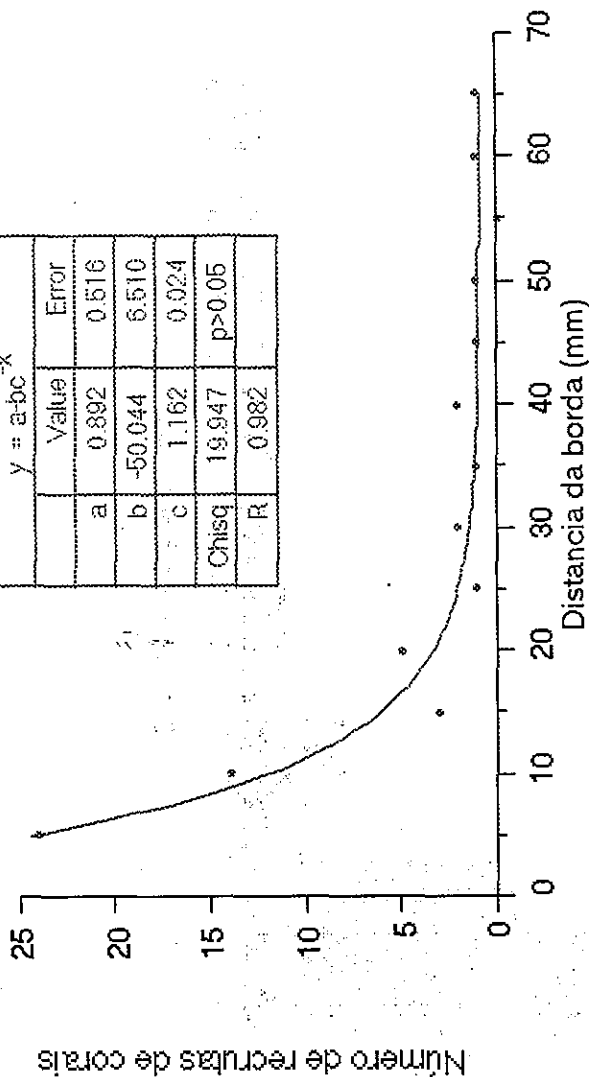


FIGURA 5. Regressão não-linear mostrando uma alta correlação assintótica entre o número de recrutas de corais e a distância da borda da placa. A equação, parâmetros estimados, e o coeficiente de correlação são listados no quadro da figura.