

ESTUDO COMPARATIVO DA DINÂMICA POPULACIONAL DE CARANGUEJO-UÇÁ, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), EM ÁREAS AFETADAS E NÃO AFETADAS POR UMA MORTALIDADE EM MASSA NO SUL DA BAHIA, BRASIL

Anders Jensen Schmidt¹
Maurício Arantes de Oliveira¹
Elder Pedreira de Souza¹
Marion May²
Sara Maria Brito Araújo²

RESUMO

Para a realização do presente trabalho foram considerados dois manguezais no Sul do estado da Bahia, em Canavieiras, onde foi registrada uma mortalidade em massa do caranguejo-uçá, e em Caravelas, manguezal não afetado pela mortalidade. Amostragens estratificadas foram realizadas no período de outubro de 2003 a outubro de 2004, para a medição da toca, e eventual remoção do caranguejo entocado para caracterização sexual; considerou-se as zonas de *Laguncularia racemosa* (mangue branco ou manso), *Rhizophora mangle* (mangue vermelho) e a zona de transição do manguezal para terra-firme (apicum). Foi observado que quanto maior a inundação da zona, maior o comprimento dos caranguejos que nela habitam, e picos de recrutamento ocorreram em Canavieiras de junho a outubro de 2004. Quando comparados aos valores de Caravelas, os valores de densidade populacional e comercial, e o comprimento médio do caranguejo-uçá em Canavieiras foram significativamente menores. Tal fato justifica-se, provavelmente, por a sub-população de Canavieiras ainda não estar totalmente recuperada da mortalidade em massa ali registrada. Em Caravelas, registrou-se uma distribuição espacial diferenciada de machos, predominantes na zona mais inundada de *R. mangle*, e de fêmeas, que predominaram na zona menos inundada de *L. racemosa*, na margem do canal.

Palavras-chave: caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, mortalidade em massa, distribuição espacial

ABSTRACT

Comparative study of the population dynamics of mangrove crab, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA) in mass mortality affected and non-affected areas, in southern Bahia State, Brazil

In mangroves of Canavieiras (affected by a mass mortality) and Caravelas (non-affected), in southern Bahia State, monthly stratified samplings were performed from October, 2003 to October, 2004, in zones of *Laguncularia racemosa* (white mangrove) and *Rhizophora mangle* (red mangrove), and in a mangrove to dry land transition zone (apicum). Within the sampled quadrats, all burrow openings of the mangrove crab *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763), were measured with an adapted vernier caliper and the corresponding crabs were removed, when possible, for sex identification. The more the zone was flooded, the larger size of crab was found. In Canavieiras, recruitment peaks occurred from June 2004 to October 2004. When compared to Caravelas values, population and commercial density, as well as carapace length, were significantly lower in Canavieiras. Probably these results occurred because Canavieiras was not yet totally recovered from the mass mortality effects. The study in Caravelas showed a differential spatial distribution of crabs with males predominating in the more flooded red mangrove zone and females preferring the dryer zone of white mangrove near the channel banks.

Key words: mangrove crab, *Ucides cordatus*, mass mortality, spatial distribution

¹ Coordenador Técnico do Instituto Ecotuba. E-mail ecotuba@gmail.com

² Pesquisadora do Instituto Ecotuba

INTRODUÇÃO

O caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) é uma espécie de caranguejo (Decapoda : Brachyura) pertencente à família Ucididae e à subfamília Ocypodoidea (NG et al., 2008), ocorrendo normalmente no ecossistema manguezal, onde habita galerias cavadas no sedimento. Ocorre no Atlântico Ocidental, sendo seu limite sul de distribuição geográfica Santa Catarina/Brasil (COSTA, 1972) e seu limite norte Flórida/EUA (MANNING; PROVENZANO JR., 1999).

A fauna de caranguejos é a mais conspícua em manguezais e a predominância de espécies cavadoras proporciona a oxigenação e drenagem do sedimento (JONES, 1984). Segundo Aller e Aller (1998), a macrofauna bentônica, através da bioturbação causada por seus buracos, influencia fortemente o caminho, taxa e extensão da remineralização da matéria orgânica e reações associadas nos sedimentos marinhos. Em seu estudo do fluxo trófico em manguezais, Wolff, Koch, e Isaac (2000) citam *Ucides cordatus* como um dos principais consumidores de serrapilheira oriunda dos mangues. No Sul e Extremo-Sul da Bahia, assim como em várias outras localidades do Brasil, o caranguejo-uçá é um importante recurso pesqueiro que fornece sustento para muitas comunidades de baixa renda (SCHMIDT, 2006). A espécie *Ucides cordatus* consta na "Lista Nacional das Espécies de Invertebrados Aquáticos e Peixes Sobreexploradas ou Ameaçadas de Sobreexploração" (Instrução Normativa MMA Nº 5 de 21 de Maio de 2004).

Segundo Harvell et al. (1999), crescentes mortalidades em massa de organismos marinhos devido à deflagrações de doenças vêm sendo recentemente relatadas em todo o mundo e parecem estar ligadas a fatores climáticos e antropogênicos. No Brasil, uma mortalidade em massa de caranguejo-uçá iniciou-se em 1997 e tem afetado populações naturais de caranguejo-uçá (SCHAEFFER-NOVELLI et al., 2004). Segundo Boeger et al. (2007) as mortalidades em massa de *U. cordatus* são causadas pela "Doença do Caranguejo Letárgico", cujo agente causador é a levedura negra *Exophiala* sp. Alves, Nishida e Hernandez (2005) relataram que, em 1998, na Paraíba, a mortalidade em massa de caranguejo-uçá gerou uma redução do seu estoque natural, criou problemas sociais e afetou seriamente a situação econômica da população pobre que dependia deste crustáceo. Em 2001, este fenômeno começou a ser detectado em manguezais de Una e do norte de Canavieiras (Sul da Bahia) e, em janeiro de 2003, já havia se alastrado para o sul de Canavieiras e

Belmonte, causando grandes problemas sócioeconômicos nas comunidades de coletores de caranguejos (SCHMIDT et al., 2004, OLIVEIRA et al., 2006). Na ocasião da realização deste trabalho, os manguezais do município de Caravelas ainda não haviam sido afetados pela mortalidade em massa, que só chegou neste local em janeiro de 2005 (SCHMIDT; THEIL; GALLI, 2008). Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar a dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de um manguezal do município de Canavieiras/Bahia, afetada por uma mortalidade em massa de caranguejo-uçá, comparando-a com zonas não afetadas de um manguezal do município de Caravelas/Bahia.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado de outubro de 2003 a outubro de 2004, em áreas de manguezal de Canavieiras e Caravelas, respectivamente no Sul e Extremo Sul da Bahia. As amostragens de Canavieiras foram realizadas em uma área de manguezal localizada nas margens do canal do Peixe-Boi, com 1.200m de extensão, de frente para o canal, e uma média de 300m de largura (entre S 15°42'05,7" W 38°56'49,5" e S 15°41'38,5" W 38°56'44,7). Em Caravelas, a área de amostragem localiza-se às margens do rio Cupido, apresenta 500m de extensão, em frente ao canal, e uma média de 130m de largura (entre S 17°43'54,3" W 39°21'23,7" e S 17°43'42,7" W 39°21'12,1).

Nestas áreas, foram estendidos mensalmente 4 transectos aleatórios, numerados a cada 5m, do canal até terra-firme. Ao longo dos transectos, os números correspondentes a cada zona do manguezal foram registrados e estimou-se visualmente a altura das árvores. As amostragens foram estratificadas em uma zona de *L. racemosa* (mangue branco ou manso), na margem do canal; em uma zona mediana de *R. mangle* (mangue vermelho) e, mais internamente, no limite inferior da zona de transição do manguezal para terra-firme (apicum). Em cada zona estudada foram amostrados mensalmente 4 quadrados aleatórios de 5 X 5m (25m²) dentro dos quais foram realizadas 5 estimativas da inundação do local durante a preamar, medindo-se a faixa de algas incrustadas nos rizóforos e pneumatóforos (BLANKENSTEYN; CUNHA-FILHO; FREIRE, 1997). Todas as galerias de *U. cordatus* localizadas dentro dos quadrados foram marcadas com talas de PVC numeradas e medidas com o auxílio de um paquímetro de aço, com precisão de milímetros, adaptado através da soldagem de prolongamentos

em forma de espátula (SCHMIDT, 2006). As medidas de diâmetro de abertura de galeria foram transformadas em valores de comprimento de cefalotórax conforme a equação de reta proposta por Schmidt op.cit. Devido à impossibilidade de acesso, não foram medidas galerias de recrutas encontrados dentro de galerias de *U. cordatus* maiores. Nestes casos, as análises envolveram o comprimento de cefalotórax do recruta medido diretamente, e não o obtido por transformação do diâmetro de abertura de galeria.

As amostragens foram acompanhadas por coletores de caranguejos profissionais que, quando possível, removeram os caranguejos das galerias marcadas para identificação do sexo e registro de fêmeas ovíferas. Em Canavieiras, os caranguejos foram coletados por braçejamento (NORDI, 1992) e, em Caravelas, as coletas foram feitas com o uso do "gancho". O "gancho" consiste em um vergalhão de ferro com ponta curvada ou em uma haste de madeira com uma alça de vergalhão amarrada na ponta, que é introduzida verticalmente no substrato, sucessivamente, até bater no caranguejo que é, em seguida, puxado para fora da lama (SCHMIDT, 2006).

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa STATGRAPHICS PLUS para Windows Versão 3.1 (1994 -1997) (Statistical Graphics Corp.). Para comparação das médias de comprimento, densidade populacional, densidade comercial (número de caranguejos com comprimento de cefalotórax maior que 4,5cm por m²) e inundação, foram feitas Análises de Variância Bifatoriais seguidas de Testes de Tukey (HSD), separadamente pra Canavieiras e Caravelas, tendo como fatores as zonas de manguezal e os meses amostrados. Também foram feitas Análises de Variância Bifatoriais separadamente para as zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa*, tendo como fatores as duas áreas estudadas (Canavieiras e Caravelas) e os meses. Por fim, para detectar as flutuações mensais das médias, foram realizadas ANOVAS unifatoriais e Testes de Tukey (HSD) para cada zona, de Canavieiras e Caravelas, separadamente.

A normalidade das amostras foi testada através do Teste de Kolmogorov e Smirnov e a homogeneidade das variâncias através do Teste de Cochran. Mesmo quando as amostras não apresentaram distribuição normal e (ou) não apresentaram variâncias homogêneas, optou-se por efetuar testes paramétricos. Segundo vários autores, a análise de variância é robusta o suficiente para ser implementada mesmo quando não são cumpridos os pré-requisitos da normalidade (ZAR, 1996;

UNDERWOOD, 1997; CALLEGARI-JACQUES, 2003) e da heterocedasticidade, especialmente se as amostras forem grandes e balanceadas (ZAR, 1996; CALLEGARI-JACQUES, 2003). No caso dos dados de comprimento, foi necessário balancear as amostras antes das análises. As frequências de machos e fêmeas das diferentes zonas foram analisadas através do Teste de Qui-Quadrado (χ^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a média das estimativas da altura das árvores, da inundação e da extensão de cada zona, foi possível traçar os perfis esquemáticos que podem ser observados na Figura 1. O perfil topográfico da área de manguezal de Canavieiras apresenta uma elevação adjacente ao canal, formada por lama relativamente compacta (berma) com predomínio de *Laguncularia racemosa* (L.) Gaert, ocasionalmente seguida por uma zona mista onde esta espécie coexiste com *Avicennia schaueriana* Stap. & Leech e *Rhizophora mangle* L., que marca a transição para uma larga zona mista com a presença de *Rhizophora mangle* e *Avicennia schaueriana*. A zona seguinte consiste em um bosque homogêneo de *R. mangle* e, por fim, a zona mais interna consiste em um apicum estreito, com predomínio de *Laguncularia racemosa* e ocorrências freqüentes de *Acrostichum aureum* L., *Hibiscus pernambucensis* Arruda, *Aechmea blanchetiana* Baker e *R. mangle*. Nesta última zona é perceptível a presença de sedimento arenoso misturado à lama do substrato (Figura 1a).

O padrão de zonação do manguezal estudado em Caravelas é relativamente similar (Figura 1b) ao observado em Canavieiras. Adjacente ao canal também existe uma zona de *L. racemosa*, porém, ao contrário de Canavieiras, a elevação na margem é formada por uma lama bastante mole. A zona mista de *R. mangle* e *A. schaueriana* está ausente em Caravelas. No lugar, encontra-se um bosque homogêneo de *R. mangle*. O apicum de Caravelas apresenta um sedimento mais grosso, com bastante cascalho misturado com a lama. No seu limite inferior, encontra-se sempre *L. racemosa*, ocasionais espécimes de *R. mangle*, *Acrostichum aureum*, *Hibiscus pernambucensis* e *Dalbergia hecastophyllum* (L.) Taub.

Foi observado um padrão em Canavieiras e Caravelas, no qual as zonas de *R. mangle*, do interior das áreas, são as mais inundadas; as zonas de *L. racemosa*, nas margens dos canais, apresentam inundações intermediárias; e os apicuns apresentam as menores inundações (Figura 1). As zonas de apicum e de *L. racemosa* de Canavieiras apresentam

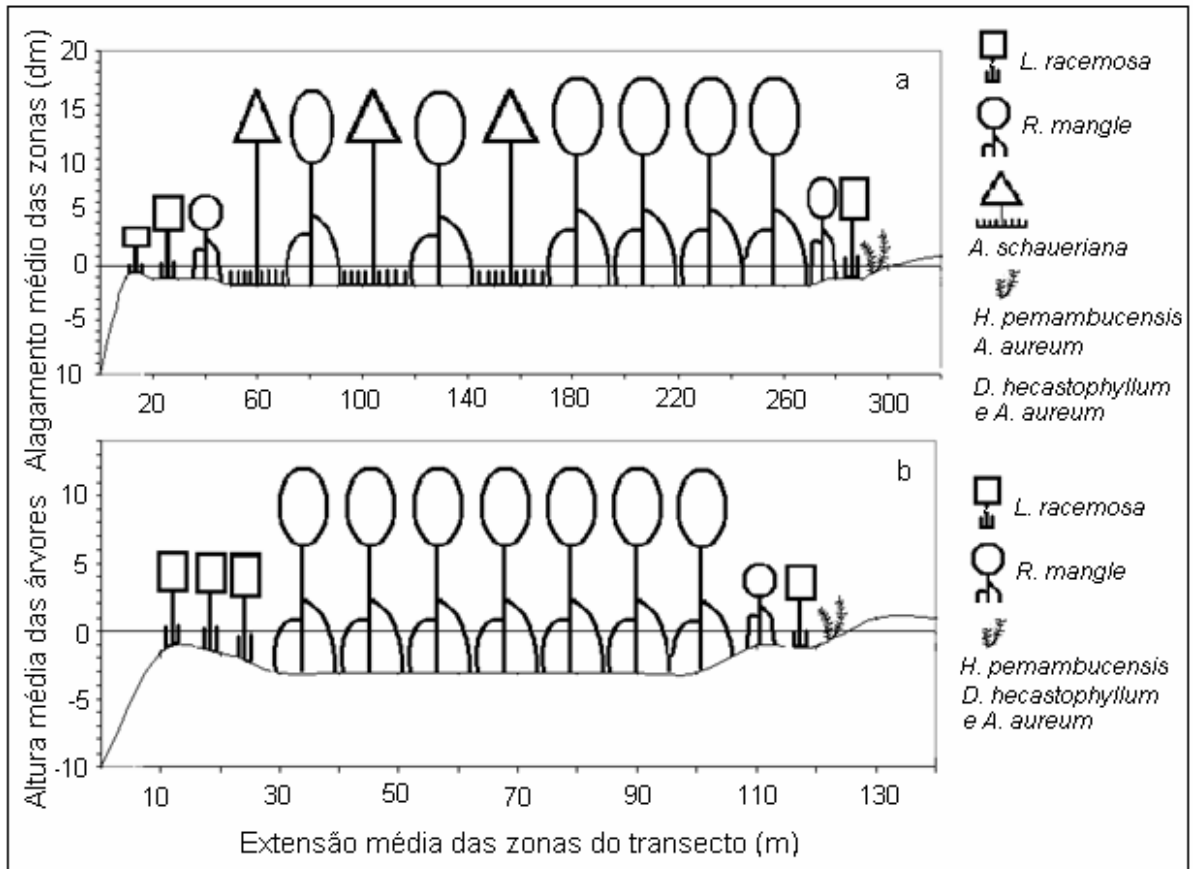


Figura 1 – Perfil esquemático da zonação e inundação durante a preamar, das transversais das áreas de manguezal na margem do Canal do Peixe Boi (a), em Canavieiras e margem do rio Cupido (b), em Caravelas, Bahia.

inundações similares (10,6cm e 11,1cm, respectivamente) ($P > 0,05$) ambas significativamente menores que a inundação da zona de *R. mangle* (17,4cm) ($P < 0,05$). Em Caravelas, as três zonas apresentam inundações distintas ($P < 0,05$), sendo a zona de apicum a menos alagada (11,3cm), a de *L. racemosa* com inundação intermediária (16,9cm) e a zona de *R. mangle* a mais alagada de todas (31,3cm).

Comparando Canavieiras e Caravelas, em cada zona estudada e entre os meses, através de ANOVAS Bifatoriais seguidas de Testes de Tukey, constatou-se que as zonas de apicum das duas áreas possuem inundações similares ($P > 0,05$) e que as zonas de *R. mangle* e *L. racemosa* de Caravelas são significativamente mais inundadas que as correspondentes zonas de Canavieiras ($P < 0,05$) (Figura 2).

O ponto mais discutível da zonação determinada para as áreas de Canavieiras e Caravelas certamente é a delimita o da zona de apicum. Segundo Maciel (1991), o limite da zona de

apicum é estabelecido pelo nível médio das preamares de sizígia (limite inferior) e o nível das preamares de sizígia equinociais (limite superior). Devido à microtopografia local, nem sempre estes limites são muito visíveis, especialmente em áreas como as do presente trabalho, em que o aclave relativamente acentuado do terreno na porção mais interna do manguezal faz com que a zona de apicum esteja restrita a uma estreita faixa de 20m de largura média.

As amostras de comprimento de cefalotórax de outubro de 2004, da zona de apicum de Canavieiras; agosto de 2004, da zona de *R. mangle* de Canavieiras e novembro de 2003 da zona de apicum de Caravelas não apresentaram distribui o normal ($P < 0,05$). Em Canavieiras e Caravelas, foram detectadas variâncias heterog neas ($P < 0,05$) entre as amostras das 3 zonas. Para a realiza o das Análises de Variância, as amostras foram balanceadas em um número amostral de 37 dados. Tanto em Canavieiras como em Caravelas, observou-

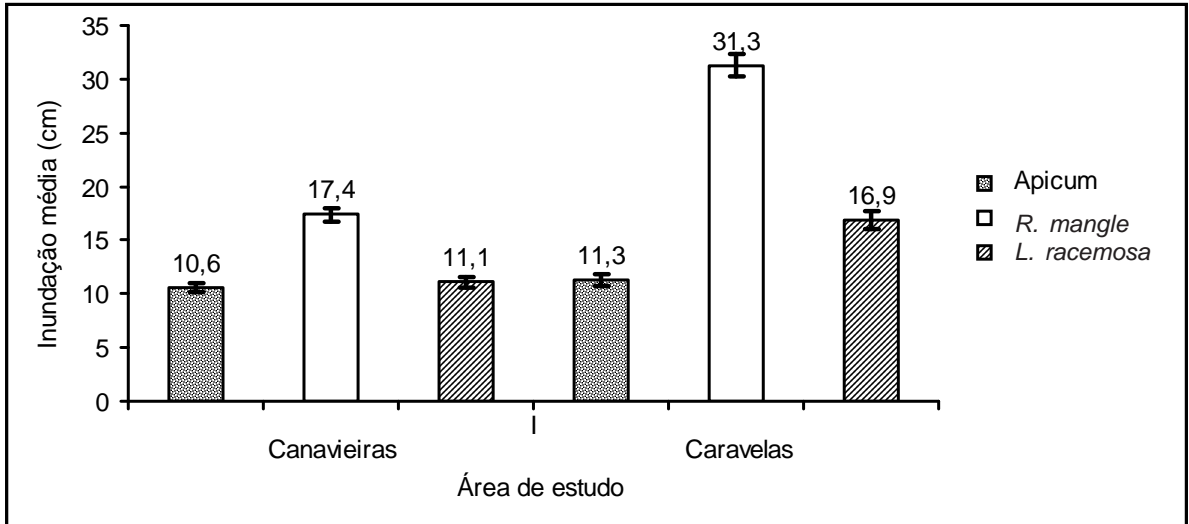


Figura 2 – Média e erro padrão da inundação durante a preamar nas zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa*, em manguezais de Canaveiras e Caravelas, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004 (n = 52 por zona).

se um padrão no qual a zona de *R. mangle* apresentou o maior comprimento médio de *U. cordatus*, a zona de *L. racemosa*, um comprimento médio intermediário e a zona de apicum, o menor comprimento médio (Figuras 3, 4 e 5). Em Canaveiras, o comprimento médio de *U. cordatus* mostrou-se significativamente diferente ($P < 0,05$) nas três zonas, sendo, no apicum de 2,4cm, em *L. racemosa* de 3,1cm e em *R. mangle* de 3,8cm. Em Caravelas também se observou diferenças significativas ($P < 0,05$), sendo a média do apicum

2,8cm, a de *L. racemosa* 4,4cm e a de *R. mangle* 4,8cm (Figura 3).

Os resultados obtidos condizem com os trabalhos de Costa (1972), Diele (2000), Alves e Nishida (2004) e Almeida (2005), que também observaram um predomínio de *U. cordatus* jovens em áreas de manguezal mais altas, menos alagadas; e o predomínio de indivíduos em tamanho comercial nas áreas mais alagadas, com desenvolvimento estrutural maior de *R. mangle*. É sabido que os coletores de caranguejos atuam preferencialmente

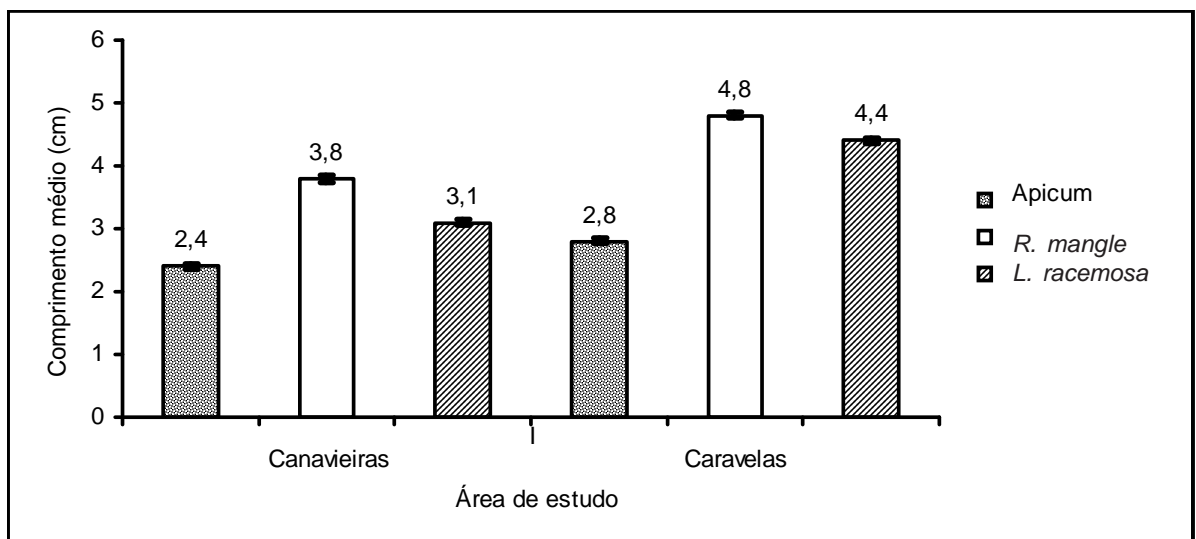


Figura 3 – Média e erro padrão do comprimento de cefalotórax de *U. cordatus* em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* de Canaveiras (n = 444 por zona) e Caravelas (n = 481 por zona), no período entre outubro de 2003 e outubro de 2004.

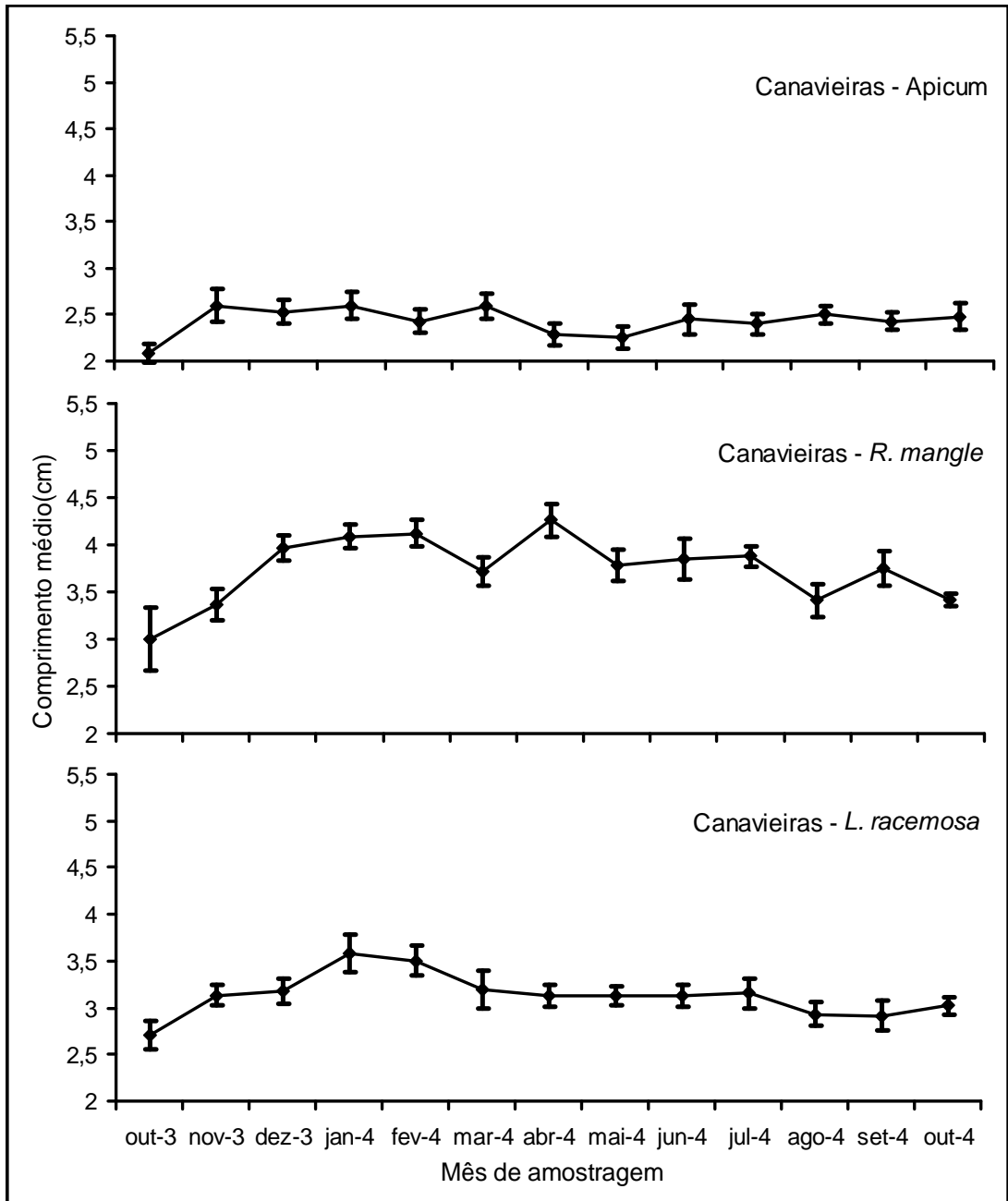


Figura 4 - Flutuação mensal da média e erro padrão de comprimento de cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa*, em Canavieiras – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004. (n=37 por mês em cada zona).

nos bosques monoespecíficos de *R. mangle*, mais inundados, onde predominam caranguejos de maior porte.

Comparando as duas áreas de estudo, em cada zona estudada, separadamente, constatou-se que o comprimento médio de *U. cordatus* em

Caravelas é significativamente maior ($P < 0,05$) do que o registrado em Canavieiras, nas zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* (Figura 3). Este fato pode ser explicado pela inundação significativamente maior das zonas estudadas em Caravelas (Figura 2), mas não se pode descartar a hipótese da

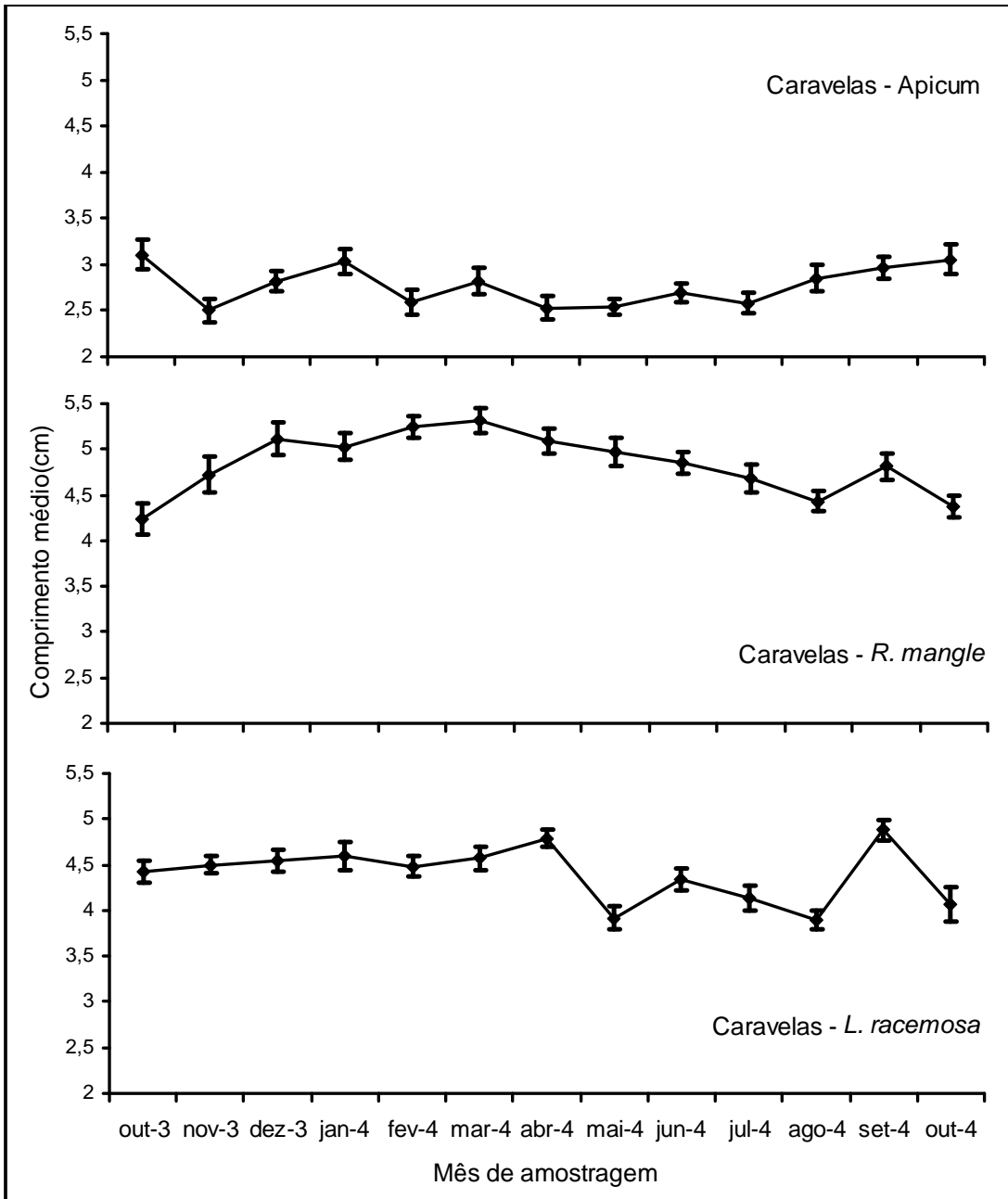


Figura 5 - Flutuação mensal da média e erro padrão de comprimento de cefalotórax do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa*, em Caravelas – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004. (n=37 por mês em cada zona).

mortalidade em massa em Canavieiras ter atingido predominantemente caranguejos maiores.

Em Canavieiras, embora não tenham sido detectadas diferenças significativas entre as médias mensais de comprimento ($P>0,05$) (Figura 4), foi

observada uma tendência de deslocamento da moda para classes de tamanho maiores ao longo dos meses. Na zona de apicum de Canavieiras (Figura 6), a moda, que estava na classe de 1,5-2,0cm em outubro de 2003 e novembro de 2003, deslocou-se

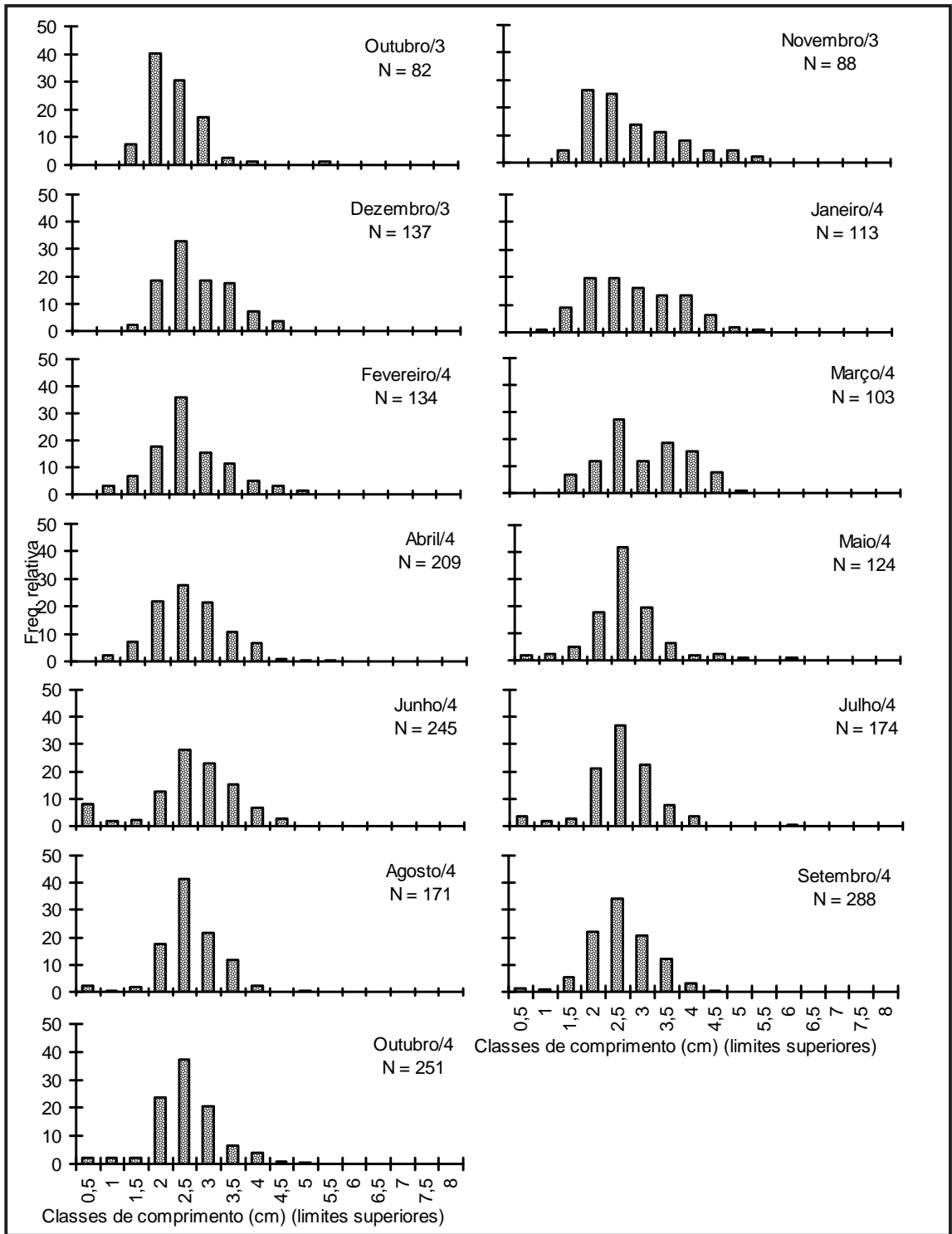


Figura 6 - Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zona de apicium, em Canavieiras - Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

para a classe de 2,0-2,5cm em dezembro de 2003, permanecendo nesta nos meses seguintes. Na zona de *R. mangle* de Canavieiras (Figura 7), foi observado um deslocamento gradativo da moda para classes de comprimento maiores de outubro de 2003 (1,5-2,0cm) para março de 2004 (4,5-5,0cm). A partir deste mês a moda oscilou entre as classes 3,0-3,5cm e 4,0-4,5cm. Na zona de *L. racemosa* de Canavieiras, por sua vez, a moda oscilou entre as classes de 2,0-2,5cm e 3,5-4,0cm ao longo dos meses (Figura 8). Em Caravelas, as variações do comprimento médio (Figura 5) e da distribuição de frequência de comprimento (Figuras 9, 10 e 11) de *U. cordatus* ao longo dos meses foram mínimas e, provavelmente, oriundas de ruídos de amostragem.

O aparecimento de indivíduos jovens em Canavieiras foi notório (Figuras 6, 7 e 8) e talvez por isso o comprimento médio de *U. cordatus* não aumentou significativamente ao longo dos meses ($P>0,05$), apesar do deslocamento da moda para classes de tamanho maiores. A partir de abril de 2004, na zona de *L. racemosa*, maio de 2004, na zona de apicum e junho de 2004, na zona de *R. mangle*, começam a aparecer indivíduos na classe de 0,0-0,5cm, indicando que, em Canavieiras, o recrutamento de *U. cordatus* se prolonga até as últimas amostragens, em outubro de 2004 (Figuras 6, 7 e 8).

A área estudada em Caravelas não apresentou recrutamento de *U. cordatus* no período de amostragem (Figuras 9, 10 e 11). Devido aos hábitos crípticos dos recrutas (SCHMIDT; DIELE, 2009) é possível que os coletores de Caravelas não tenham tido a destreza de encontrá-los em campo, levando a uma subestimativa nesta área de estudo. No entanto, não se pode descartar a hipótese da falta de recrutas em Caravelas ter sido fruto da ausência de fornecimento de larvas no local. Segundo Angler (2001), forças climáticas podem causar mudanças periódicas na direção e velocidade de ventos e correntes e estes fenômenos cíclicos podem afetar significativamente as chances do desenvolvimento larval e recrutamento. Considerando que existem fortes indícios de que as larvas de *U. cordatus* são exportadas para fora do estuário (SANTAROSA-FREIRE, 1998; DIELE, 2000), é possível que as subpopulações de caranguejo-uçá mais ao norte, afetadas pela mortalidade em massa, tenham falhado no fornecimento de larvas para os manguezais de Caravelas.

A densidade populacional média de *U. cordatus* em Canavieiras e Caravelas, levando em conta os quadrados amostrados em todas as zonas e em todos os meses juntos (outubro de 2003 a outubro de 2004) foram, respectivamente, 1,28 e 1,31 ind./m².

Nas duas áreas de estudo, a zona de apicum apresentou a maior densidade populacional de *U. cordatus*, sendo 1,68 ind./m² em Canavieiras e 1,63 ind./m² em Caravelas (Figura 12).

A ANOVA Bifatorial realizada com os dados de Canavieiras detectou diferenças significativas ($P<0,05$) entre a densidade populacional média de *U. cordatus* nas zonas estudadas e ao longo dos meses. Testes de Tukey (HSD) determinaram que a densidade média de *U. cordatus* em Canavieiras é diferente nas três zonas; sendo, no apicum 1,68 ind./m², em *L. racemosa*, 1,27 ind./m² e em *R. mangle*, 0,87 ind./m². Em Caravelas, também foram detectadas diferenças significativas ($P<0,05$) entre a densidade populacional média ao longo dos meses e nas três zonas. O Teste de Tukey revelou que a zona de apicum apresenta densidade significativamente maior (1,63 ind./m²) que as outras duas zonas. Não houve diferença significativa entre a densidade populacional da zona de *R. mangle* (1,16 ind./m²) e da zona de *L. racemosa* (1,13 ind./m²). Comparando as duas áreas, constatou-se que, na zona de *R. mangle*, a densidade populacional média de *U. cordatus* em Caravelas (1,16 ind./m²) é significativamente maior ($P<0,05$) que a de Canavieiras (0,87 ind./m²) (Figura 12). Não houve diferença significativa entre a densidade populacional de Canavieiras e Caravelas nas zonas de apicum e *L. racemosa* (Figura 12).

O Teste de Tukey realizado com os dados de Canavieiras agrupou as densidades médias de outubro 2003 a março 2004, primeiros meses de amostragem e que apresentaram os menores valores. Observou-se, portanto, uma tendência de aumento gradativo da densidade populacional ao longo dos meses em Canavieiras. Apesar da tendência de aumento de densidade ao longo dos meses nas 3 zonas de Canavieiras, as Anovas Unifatoriais seguidas de Testes de Tukey, realizadas para cada zona separadamente detectaram poucas diferenças significativas entre os meses vizinhos (Figura 13). Apenas na zona de apicum, observou-se um aumento significativo ($P<0,05$) da densidade de março de 2004 para abril de 2004, seguido de uma diminuição significativa de abril de 2004 para maio de 2004 (Figura 13). Em Caravelas, foi observado apenas um aumento significativo ($P<0,05$) na densidade populacional de outubro de 2003 para novembro de 2003, na zona de apicum (Figura 14). Nas zonas de *R. mangle* e *L. racemosa* de Caravelas não foram detectadas flutuações significativas entre os meses vizinhos ($P>0,05$) (Figuras 13 e 14).

A maior densidade de *U. cordatus* em zonas menos inundadas também foi observada por autores como Costa (1972), Diele (2000), Alves e Nishida

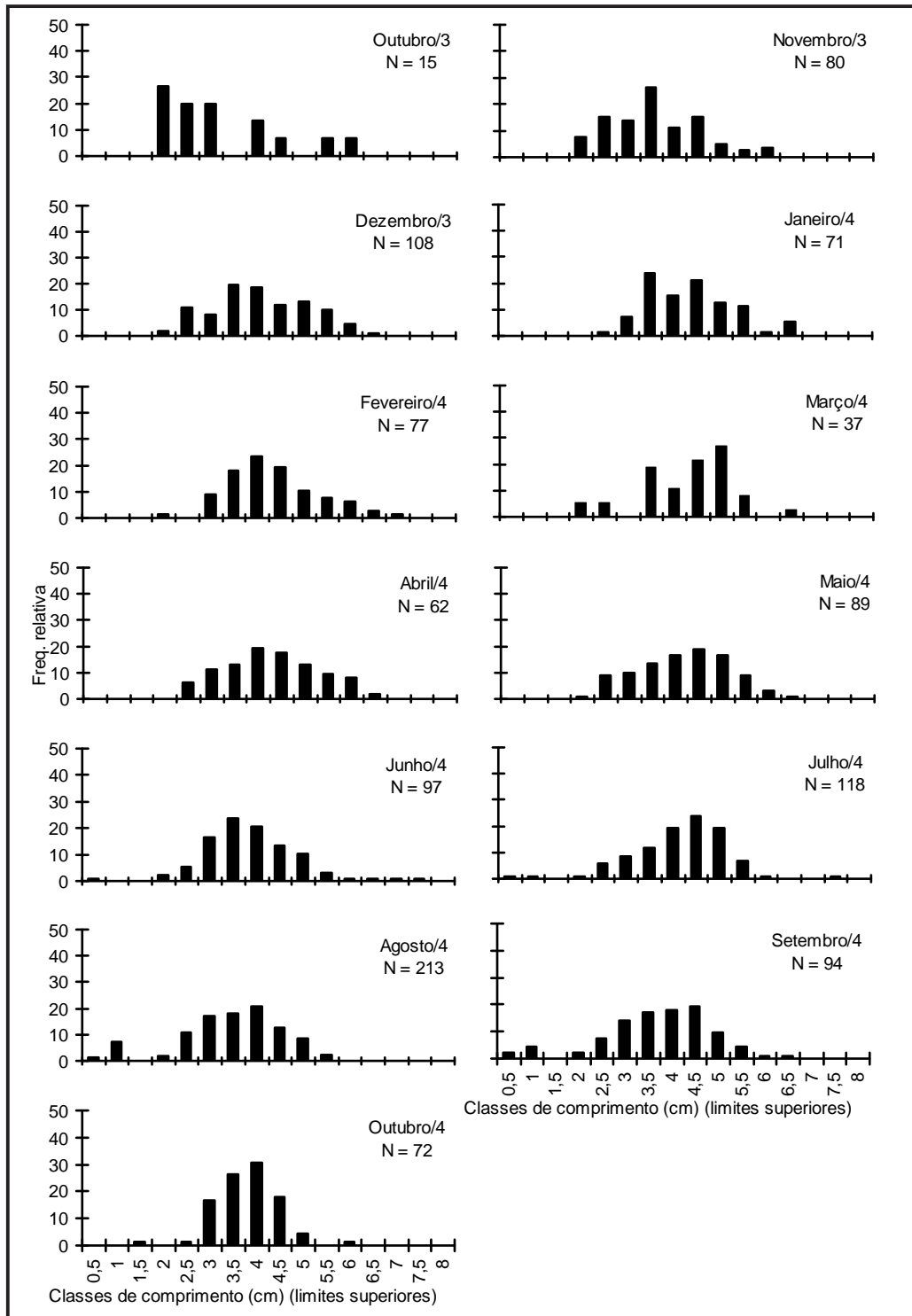


Figura 7 – Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-uçá, *Ucidés cordatus*, em zona de *Rhizophora mangle*, em Canavieiras – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

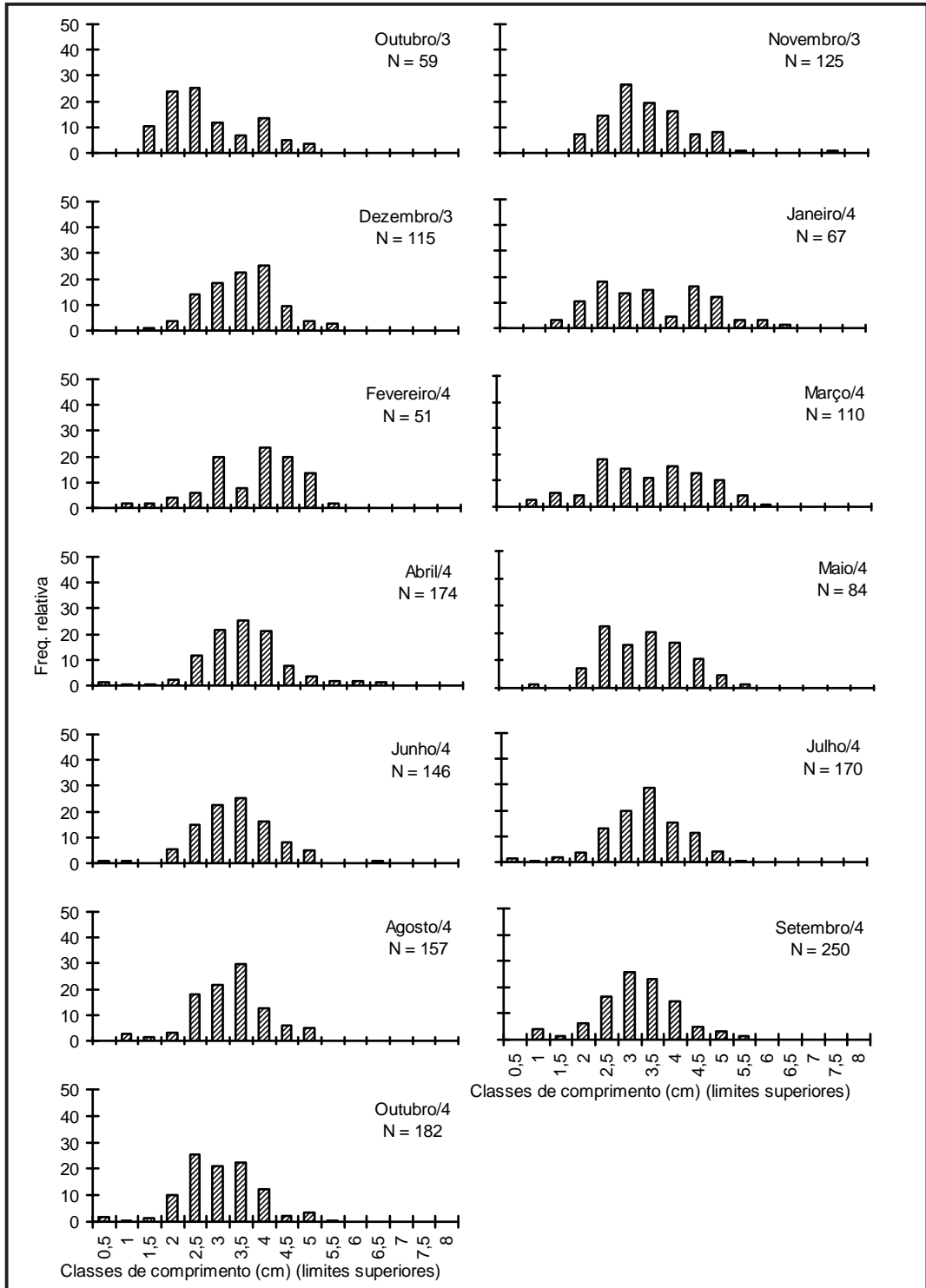


Figura 8 - Histogramas de distribuição de frequência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zona de *Laguncularia racemosa*, em Canavieiras - Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

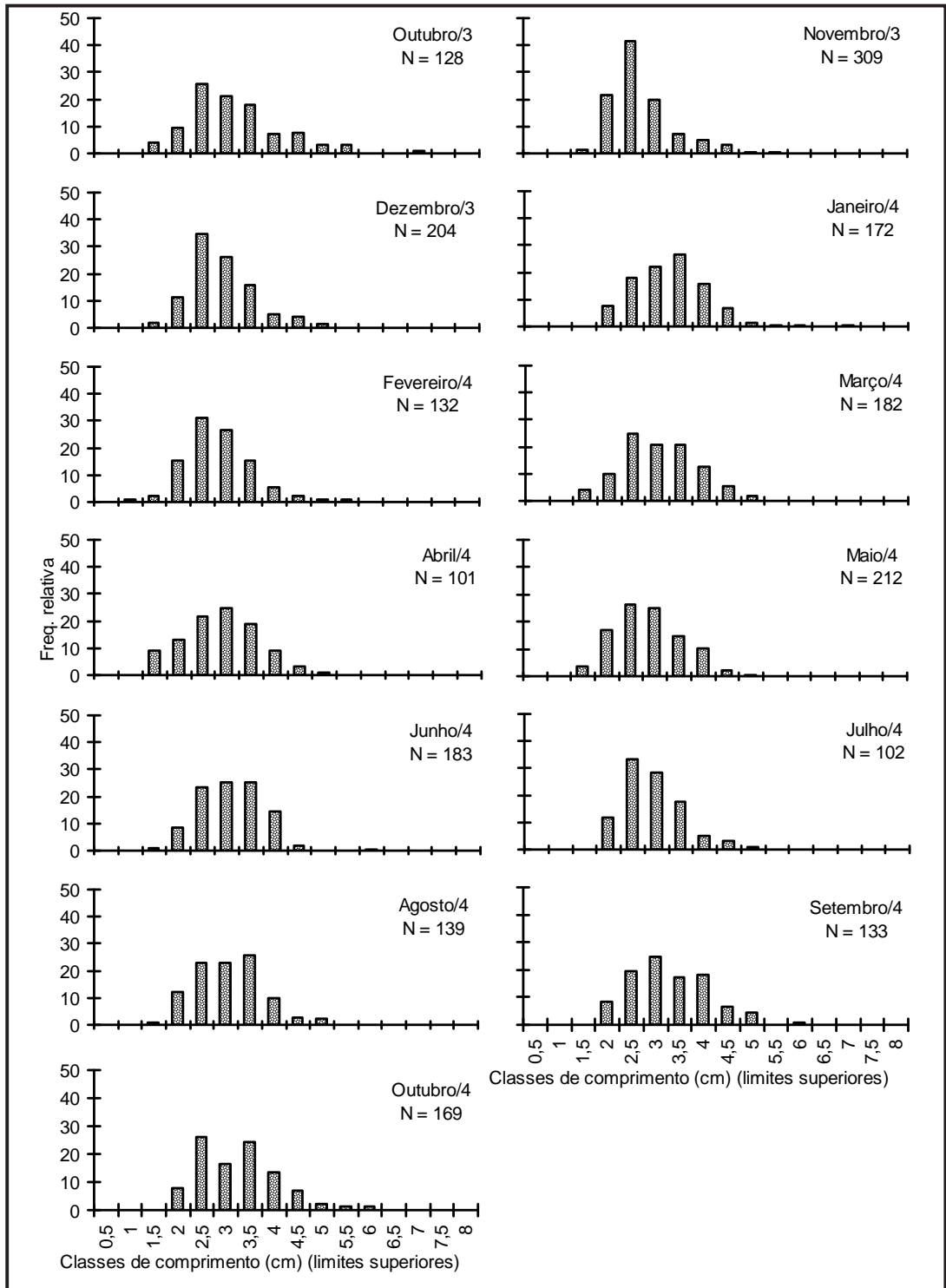


Figura 9 – Histogramas de distribuição de frequência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-ocá, *Ucides cordatus*, em zona de apicium, em Caravelas – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

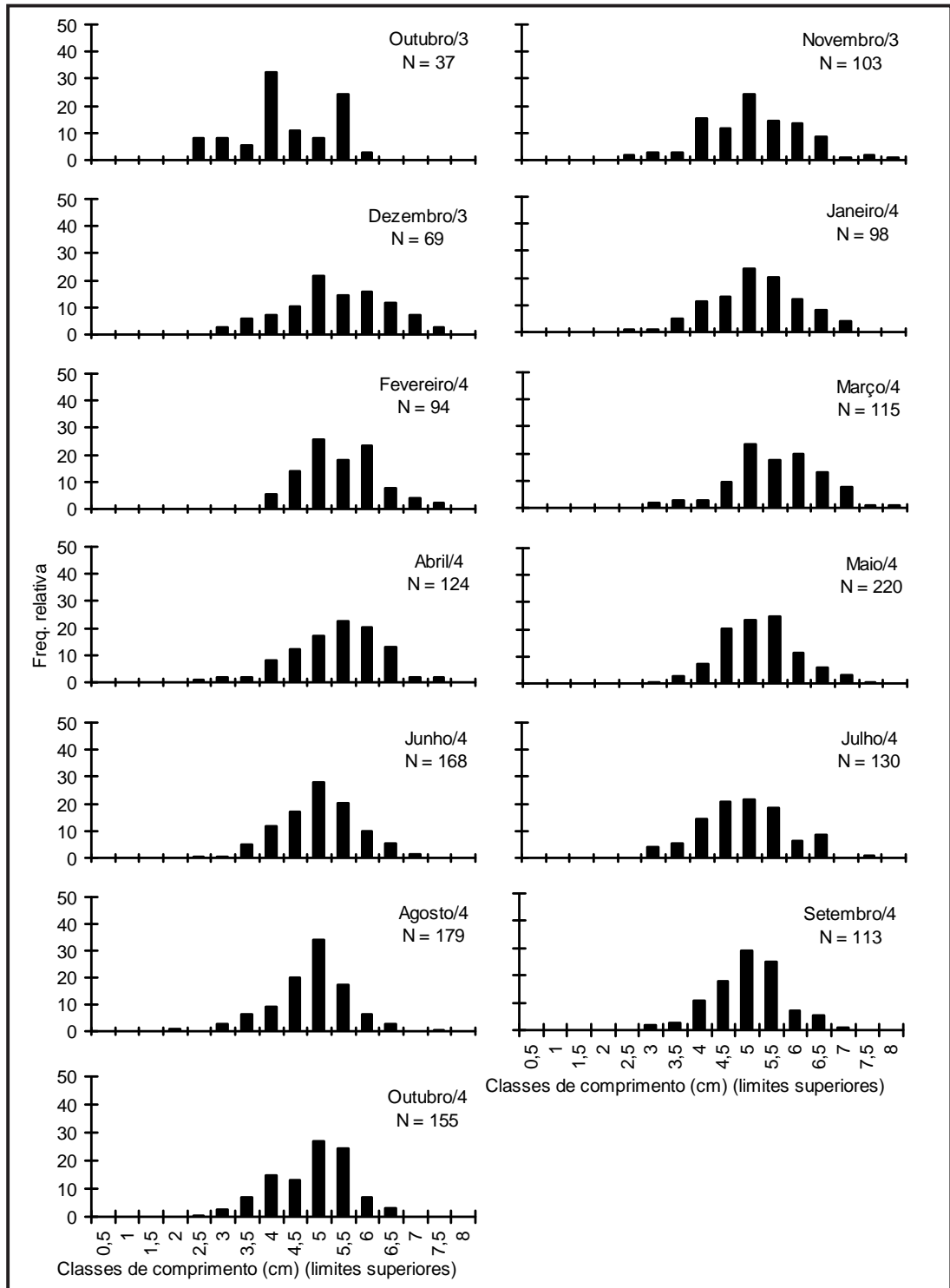


Figura 10 – Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zona de *Rhizophora mangle*, em Caravelas – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

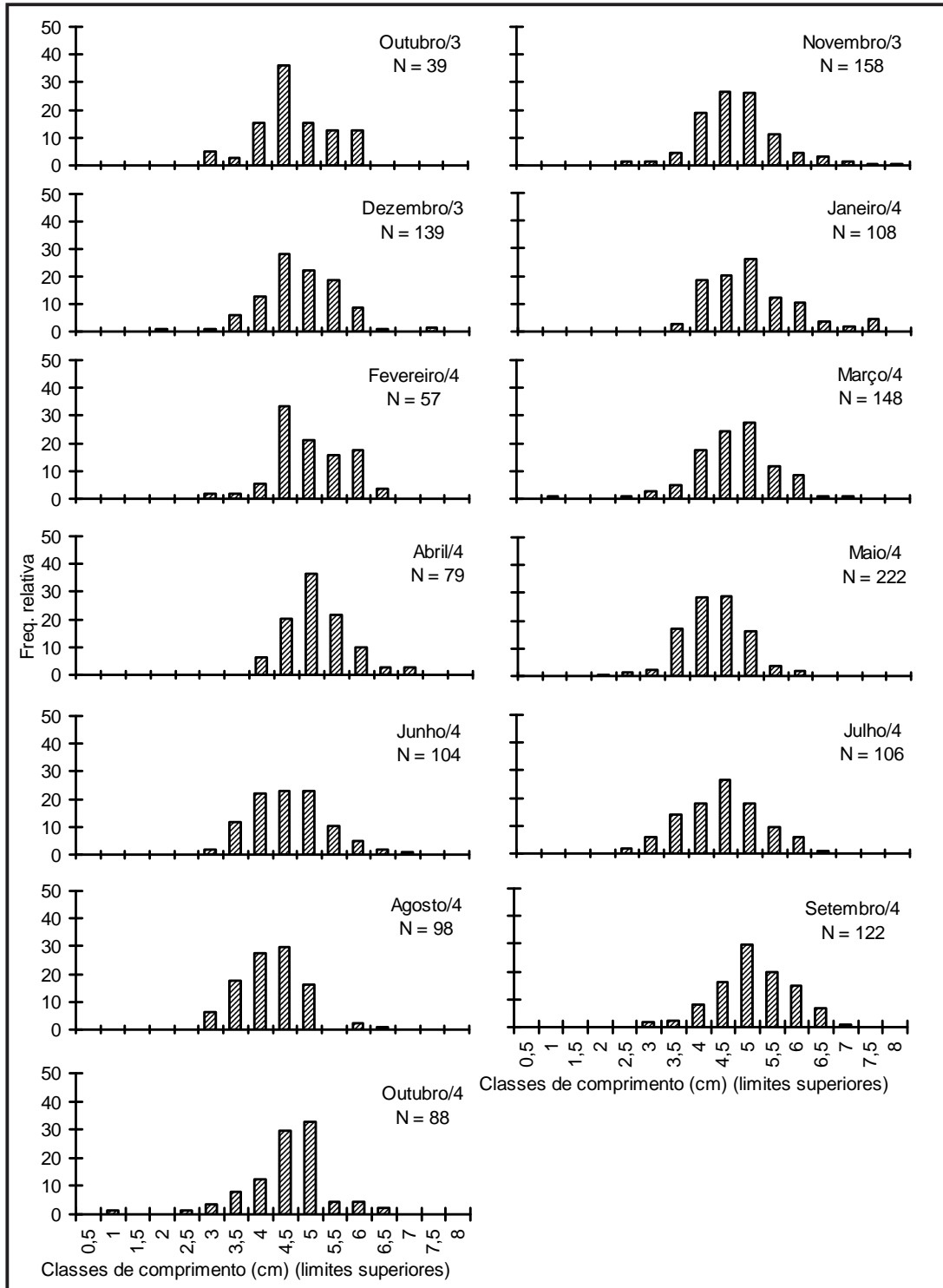


Figura 11 - Histogramas de distribuição de freqüência relativa de comprimento do cefalotórax (cm) do caranguejeio-ucã, *Ucides cordatus*, em zona de *Laguncularia racemosa*, em Caravelas - Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

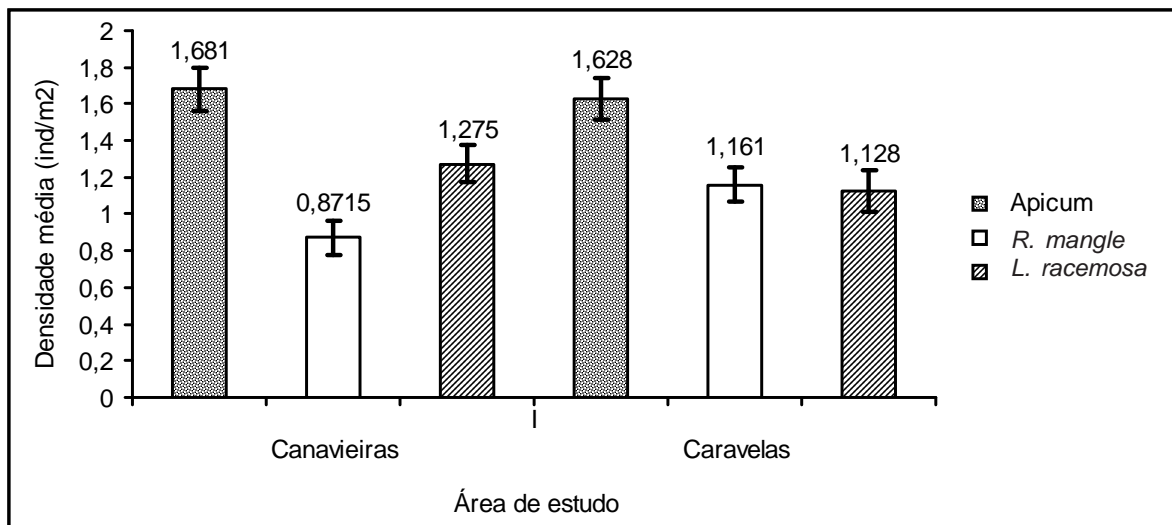


Figura 12 - Média e erro padrão de densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* em Canavieiras e Caravelas, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004 (n = 52 por zona).

(2004) e Almeida (2005). Estas maiores densidades estão ligadas a maior presença de jovens que, por serem de menor porte, conseguem se agregar mais do que adultos. Alcântara-Filho (1978) encontrou maiores densidades em terrenos mais alagados, porém este autor comparou terrenos por ele chamados de “baixos” e “intermediários”, descartando os terrenos “altos” onde certamente encontraria maiores densidades ligadas à presença dos jovens. Semelhantemente, estudos realizados por Nascimento et al. (1982) e Blankensteyn, Cunha-Filho e Freire (1997), que encontraram maiores densidades em áreas mais inundadas, parecem não ter amostrado transversais extensas o suficiente para contemplar as zonas de apicum dos manguezais estudados. Branco (1993), em amostragens em Santa Catarina, encontrou densidades de *U. cordatus* no mesolitoral maiores do que no supralitoral. No entanto, o local estudado por este autor parecia ter características bem distintas dos manguezais nordestinos, estando sujeito a mortalidade pelo frio, baixa densidade populacional e ausência de fêmeas ovígeras, o que poderia estar contribuindo para um pequeno recrutamento e, conseqüentemente, menor densidade nas zonas menos inundadas. Souza (1999), em trabalho realizado na Baía de Sepetiba, encontrou densidades de *U. cordatus* significativamente menores nos apicuns, em relação às áreas mais alagadas. Neste caso, a explicação parece estar ligada a parte do apicum em que suas amostragens foram realizadas. Ao contrário do presente trabalho que concentrou suas amostragens

no limite inferior dos apicuns, Souza (1999), provavelmente, realizou amostragens na parte mais alta dos apicuns onde, segundo a autora, já havia a presença de bromélias, gramíneas e algódoeiros-de-praia (*Conocarpus erecta*). Estas zonas mais áridas, salinas e expostas ao sol, dos apicuns, de fato, já não são tão propícias para *U. cordatus*.

Blankensteyn, Cunha-Filho e Freire (1997) comentaram a reduzida densidade populacional de *U. cordatus* em canais de drenagem, associando este fato à prolongada inundação destes locais e ao menor tempo disponível para coleta de folhas pelos caranguejos-uçá. Em Canavieiras e Caravelas também se observou este padrão, não só nos canais de drenagem, mas também nas zonas de lavado, onde o alagamento mostrou-se excessivo e a lama muito mole. Todos estes casos de distribuição diferenciada da densidade populacional de *U. cordatus* parecem estar ligados a diferenças na topografia das transversais estudadas. Assim, autores como Alves e Nishida (2004) encontraram maiores densidades próximas à margem do rio, porém, no seu caso, esta era a zona topograficamente mais elevada. Alves e Nishida op.cit., consideram que fatores físicos como o nível da água, drenagem do sedimento, umidade do solo e salinidade afetam a distribuição das populações do caranguejo-uçá. Vale ressaltar que a densidade de *U. cordatus* pode variar entre diferentes áreas de manguezal em conseqüência de sua degradação ou como resultado de uma maior incidência extrativa deste recurso (PINHEIRO; FISCARELLI, 2001).

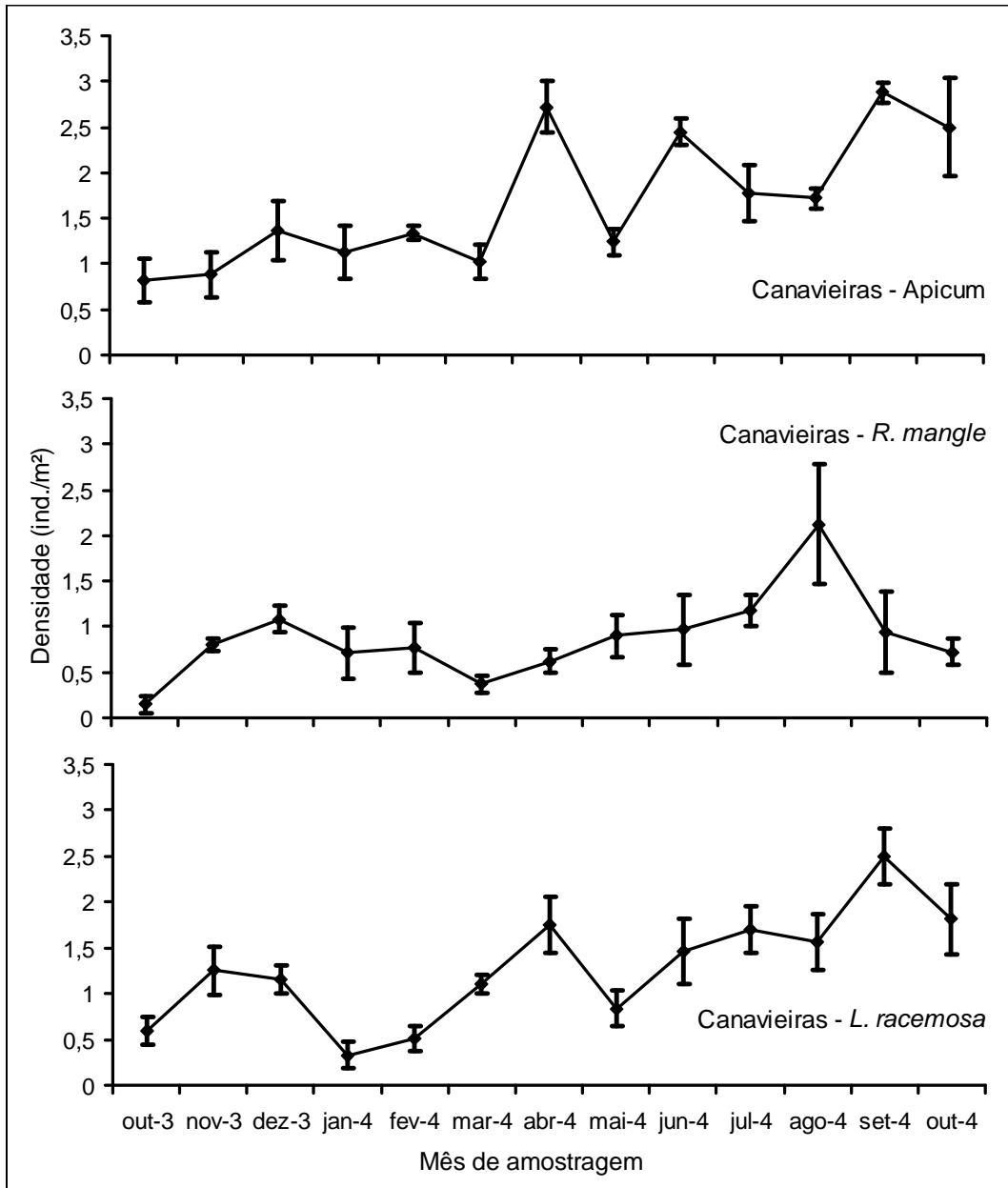


Figura 13 – Flutuação mensal da média e erro padrão da densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum (n = 4 por mês), de *R. mangle* (n = 4 por mês) e *L. racemosa* (n = 4 por mês), em Canavieiras – Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

Na varredura realizada pelo Instituto ECOTUBA em julho de 2003, pouco mais de seis meses após a chegada da mortalidade em massa em Canavieiras, Schmidt et al. (2004) estimaram em outras áreas de manguezal desta região uma densidade média de 0,31 ind./m², em zonas com predomínio de *R. mangle*.

No início das amostragens do presente trabalho, em outubro de 2003, a densidade na zona de *R. mangle* era de 0,15 ind./m². Em novembro de 2003 ela já subira para 0,80 ind./m² e, ao longo dos meses subseqüentes, a densidade oscilou bastante, mantendo uma média geral de 0,87 ind./m² até o fim

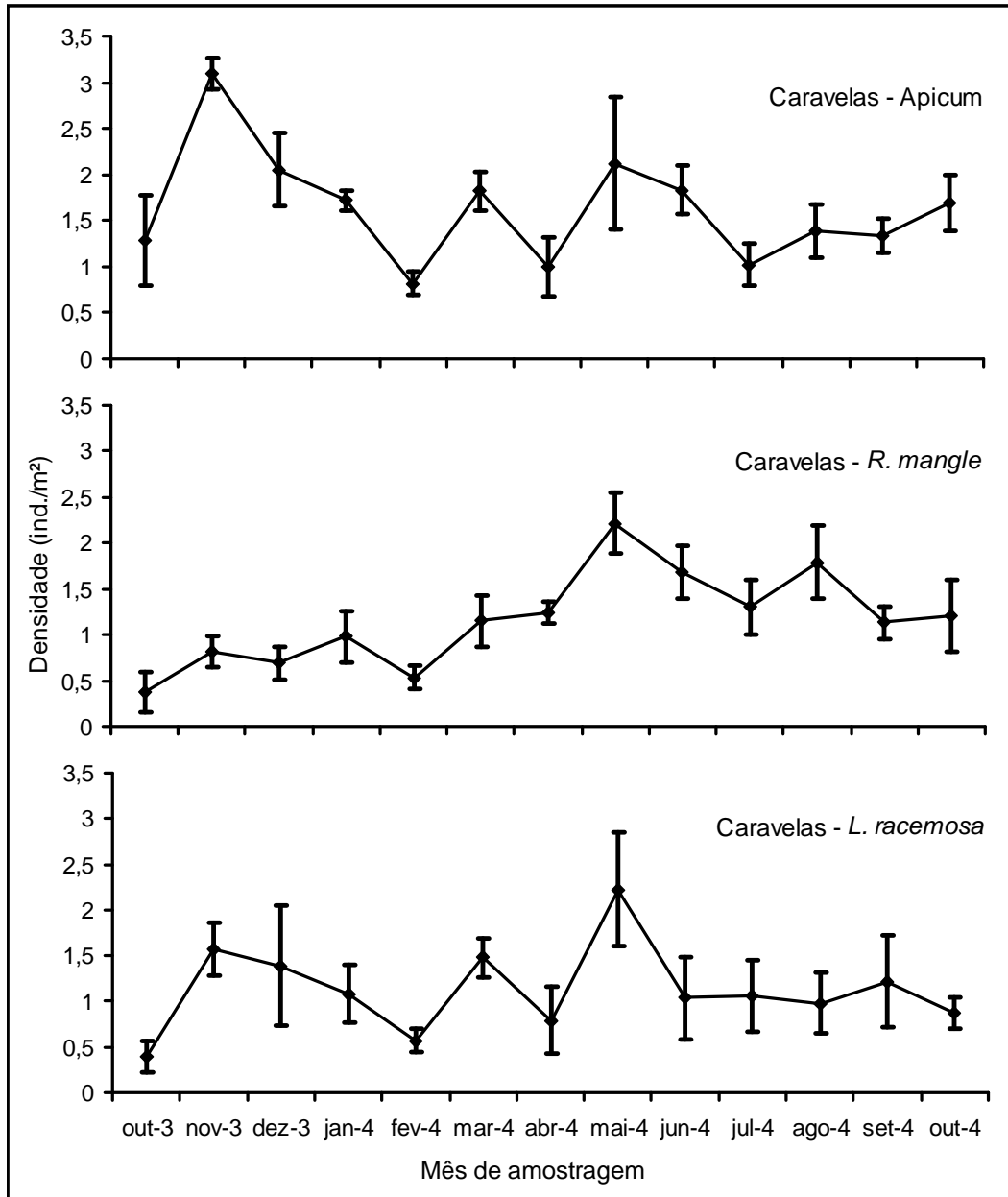


Figura 14 - Flutuação mensal da média e erro padrão de densidade populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum (n = 4 por mês), de *R. mangle* (n = 4 por mês) e de *L. racemosa* (n = 4 por mês), em Caravelas - Bahia, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

das amostragens em outubro de 2004. Trata-se de um aumento considerável para um curto intervalo de tempo. Mesmo com esta razoável recuperação da população de caranguejo-uçá, Canavieiras ainda estava distante do que era antes da mortalidade em massa, já que, na zona de *R. mangle*, a sua

densidade populacional média (0,87 ind./m²) foi significativamente menor que a de Caravelas (1,16 ind./m²). As flutuações da densidade populacional de *U. cordatus* nas zonas de Caravelas de outubro de 2003 a outubro de 2004 não apresentaram diferenças significativas estatisticamente ($P>0,05$), de mês para mês, sendo provavelmente ruído da própria

amostragem aleatória.

A densidade comercial média (indivíduos maiores que 4,5cm de comprimento/m²) de Canavieiras e Caravelas, levando em conta os quadrados de todas as zonas e meses juntos (outubro de 2003 a outubro de 2004) foi respectivamente 0,08 ind./m² e 0,42 ind./m². Tanto em Canavieiras como em Caravelas, a zona de *R. mangle* apresentou a maior densidade comercial média de *U. cordatus*, a zona de *L. racemosa*, densidades comerciais médias intermediárias, e a zona de apicum, as menores densidades comerciais médias (Figura 15).

A ANOVA Bifatorial realizada com os dados de Canavieiras detectou diferenças significativas ($P < 0,05$) entre a densidade comercial média de *U. cordatus* nas zonas estudadas (Figura 15), mas não entre os meses (Figura 16). Testes de Tukey (HSD) determinaram que a densidade comercial média em Canavieiras foi diferente nas três zonas, sendo, no apicum 0,01 ind./m², em *L. racemosa*, 0,07 ind./m² e em *R. mangle*, 0,16 ind./m².

Em Caravelas, foram detectadas diferenças significativas ($P < 0,05$) entre a densidade comercial média nas 3 diferentes zonas (Figura 15) e também nos meses. A zona de apicum apresentou densidade comercial média de 0,03 ind./m², *L. racemosa*, 0,46 ind./m² e *R. mangle*, 0,78 ind./m². A única zona que apresentou alguma diferença significativa de densidade de indivíduos com tamanho comercial entre os meses foi *R. mangle* de Caravelas, porém não foram entre meses vizinhos (Figura 17).

Como os caranguejos-uçá maiores preferem

áreas mais inundadas, era de se esperar que as zonas de *R. mangle* apresentassem as maiores densidades comerciais. Como já foi comentado, é realmente nesta zona que se concentra a coleta comercial de *U. cordatus*. Nas 3 zonas estudadas, a área de Caravelas apresentou densidades comerciais significativamente maiores ($P < 0,05$) que as de Canavieiras, o que é um indício de que o estoque de caranguejo-uçá da área afetada pela mortalidade em massa, em 2004, ainda estava muito aquém do que era antes da ocorrência do fenômeno (Figuras 15, 16 e 17).

Apesar do esperado para populações naturais ser um equilíbrio na proporção de machos e fêmeas, a maior parte dos trabalhos com *Ucides cordatus* vem relatando uma frequência significativamente maior de machos (COSTA, 1972; ALCÂNTARA-FILHO, 1982; NASCIMENTO et al., 1982; NASCIMENTO, 1984; CASTRO, 1986; BRANCO, 1993; VASCONCELOS; VASCONCELOS; IVO, 1999; SOUZA, 1999; DIELE, 2000; ALVES; NISHIDA, 2004; MONTEIRO; COELHO-FILHO, 2004). Este fato surpreende, principalmente porque a captura comercial tem como alvo principal os machos, que apresentam maior tamanho, maior rendimento de carne, maior aceitação pelo mercado e nunca tiveram sua captura suspensa por portarias do IBAMA. Para explicar a maior porcentagem de machos em suas amostragens, Alves e Nishida (2004) citam Margalef (1977) que afirma que tal variabilidade é comumente encontrada em caranguejos, e outros crustáceos, devido, principalmente, à migração reprodutiva, diferenças em comportamento, duração de vida e taxa de

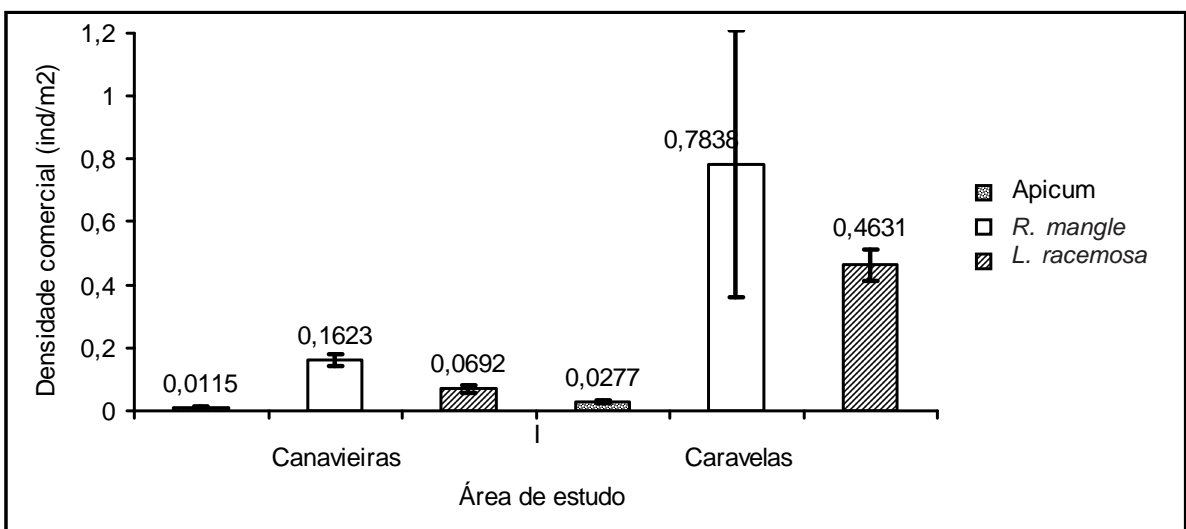


Figura 15 - Média e erro padrão de densidade de indivíduos de *U. cordatus* com comprimento maior que 4,5cm (densidade comercial), em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* de Canavieiras e Caravelas (N = 52 por zona).

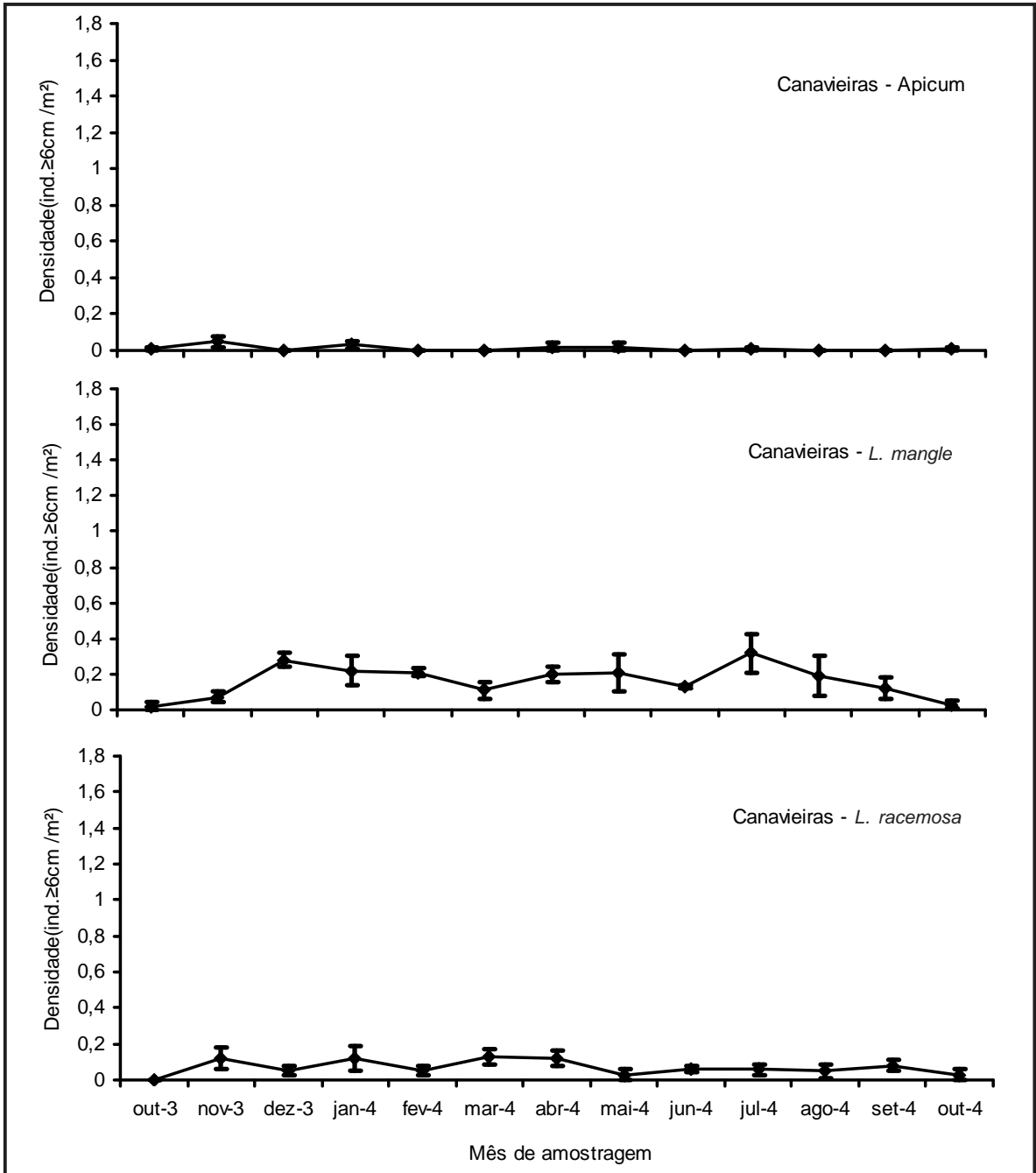


Figura 16 – Flutuação mensal da média e erro padrão da densidade comercial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus*, em zonas de apicum (n = 4 por mês), de *R. mangle* (n = 4 por mês) e de *L. racemosa* (n = 4 por mês) em Canavieiras, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

mortalidade. No presente trabalho, tanto em Canavieiras como em Caravelas, analisando-se todas as zonas juntas, encontrou-se uma proporção sexual de 1:1. Analisando as zonas de Canavieiras

separadamente também foi observado um equilíbrio na proporção sexual, não tendo sido detectadas diferenças nos testes de χ^2 efetuados (Figura 18). Em Caravelas, no entanto, o equilíbrio foi registrado

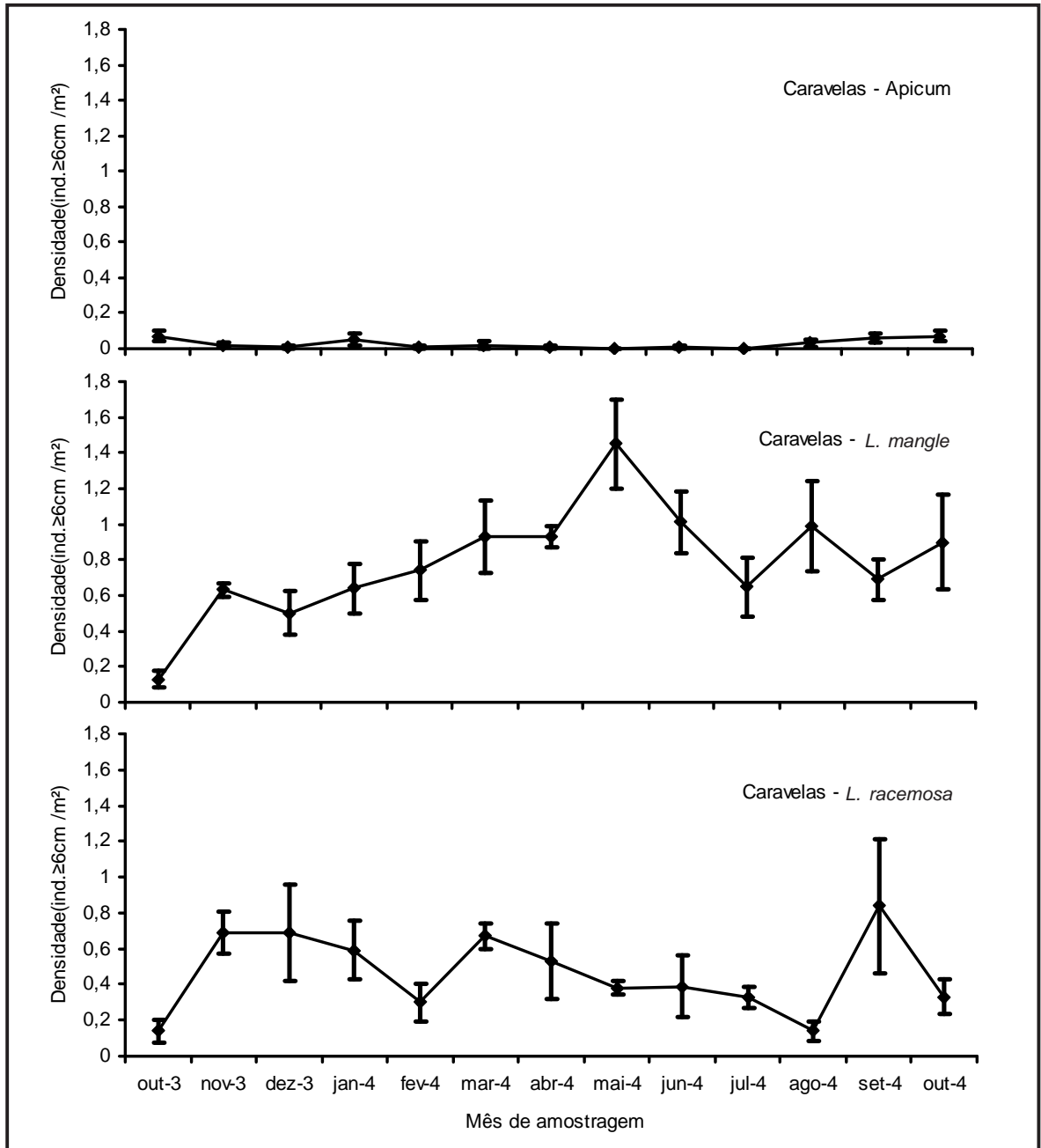


Figura 17 – Flutuação mensal da média e erro padrão da densidade comercial do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* em zonas de apicum (n = 4 por mês), de *R. mangle* (n = 4 por mês) e de *L. racemosa* (n = 4 por mês) em Caravelas, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004

apenas na zona de apicum. Na zona de *R. mangle*, mais inundada, houve uma frequência significativamente maior de machos ($\chi^2=8,90$ para $\alpha=0,05$ e 1gl) e na zona de *L. racemosa*, com inundações intermediárias, houve uma frequência

significativamente maior de fêmeas ($\chi^2=12,69$ para $\alpha=0,05$ e 1gl) (Figura 18). Esta distribuição espacial diferenciada talvez explique o predomínio de machos na maioria dos trabalhos, já que, normalmente as amostragens se dão em zonas de *R. mangle*, mais

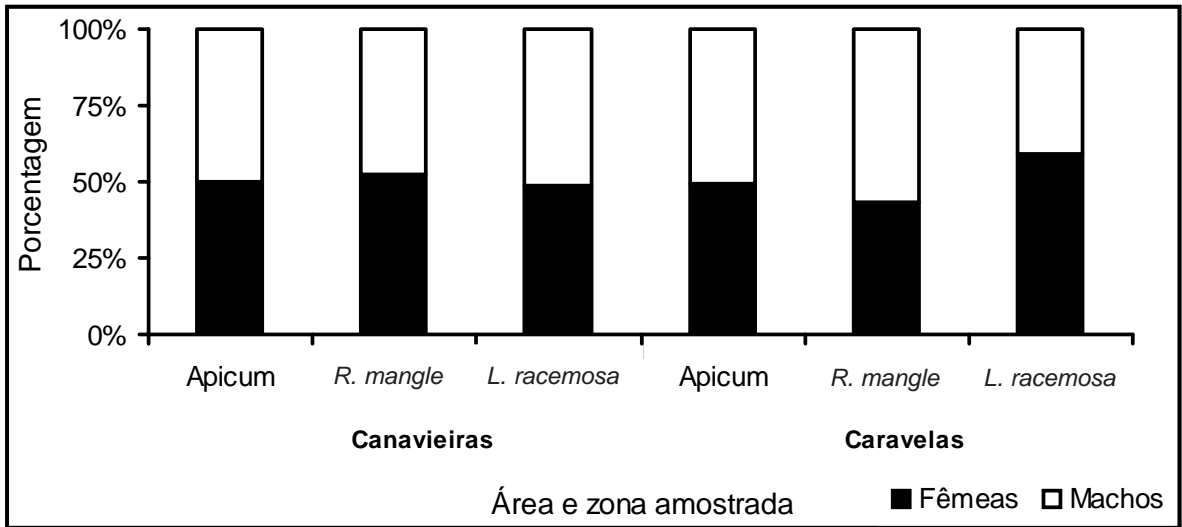


Figura 18 – Proporção sexual do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* em zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* em manguezal de Canavieiras e Caravelas, no período de outubro de 2003 a outubro de 2004.

inundadas, onde predominam caranguejos deste sexo.

A distribuição espacial diferenciada dos sexos observada em Caravelas pode estar ligada a competição intraespecífica, de modo que os machos dominantes permaneceriam na zona de *R. mangle*, onde predominam as folhas de sua preferência, enquanto as fêmeas seriam deslocadas por eles para a zona de *L. racemosa* adjacente. O predomínio de fêmeas na zona de *L. racemosa* de Caravelas também pode estar associado a uma migração destas para a margem dos canais na ocasião da desova, fato já registrado por Góes et al. (2000) e Schmidt (2006). O equilíbrio da proporção sexual nos apicuns de Canavieiras e Caravelas indica que o recrutamento está ocorrendo igual para machos e fêmeas. A não observação de distribuição espacial diferenciada de machos e fêmeas em Canavieiras pode estar ligada ao gradiente de inundação menos marcante deste manguezal ou a baixa densidade de caranguejos de grande porte devido à mortalidade em massa, levando a uma menor competição intraespecífica.

A menor fêmea ovígera foi encontrada em Canavieiras e apresentou 2,6cm de comprimento, confirmando a observação de Diele (2000) de que fêmeas bem abaixo do tamanho mínimo de comercialização já podem estar sexualmente maduras. A maior fêmea ovígera encontrada no presente trabalho, em Caravelas, media 5,7cm de comprimento, o que equivale a 7,3cm de largura, valores similares aos encontrados por Diele op. cit., e Pinheiro e Fiscarelli (2001) e maiores do que os

encontrados por Costa (1972) e Alcântara-Filho (1978). Fêmeas ovígeras foram registradas de janeiro a maio, em Canavieiras (Figura 19a), e de janeiro a abril, em Caravelas (Figura 19b). Em Canavieiras ocorreu um pico de ovígeras bem definido em março de 2004 e, em Caravelas, foram registrados picos em janeiro de 2004 e março de 2004. Estes resultados condizem com os trabalhos de vários autores, confirmando que a desova de *U. cordatus* ocorre no verão do hemisfério sul (COSTA, 1972; ALCÂNTARA-FILHO, 1978; NASCIMENTO et al. 1982; NASCIMENTO, 1984; VASCONCELOS, VASCONCELOS, IVO, 1999; DIELE, 2000; PINHEIRO; FISCARELLI, 2001; MONTEIRO; COELHO-FILHO, 2005).

No presente trabalho, em Canavieiras e Caravelas, a maior porcentagem de fêmeas ovígeras foi encontrada na zona de *L. racemosa*, nas margens dos canais, o que pode ser um indicio do comportamento de migração para desova neste local. O trabalho de Diele (2000) detectou, dentro de cada mês amostrado, uma grande variação espacial na proporção de fêmeas ovígeras. De fato, em Canavieiras, uma desova em massa de *U. cordatus* foi documentada com fotos e vídeos em março de 2001, antes da chegada da mortalidade em massa no local (SCHMIDT, 2006). Góes et al. (2000) também registraram que a liberação de larvas ocorreu durante todo o período de baixa-mar, durante as primeiras horas do dia, nas margens dos canais de maré, e apenas na última desova as fêmeas foram observadas liberando larvas na entrada das tocas, no interior do manguezal.

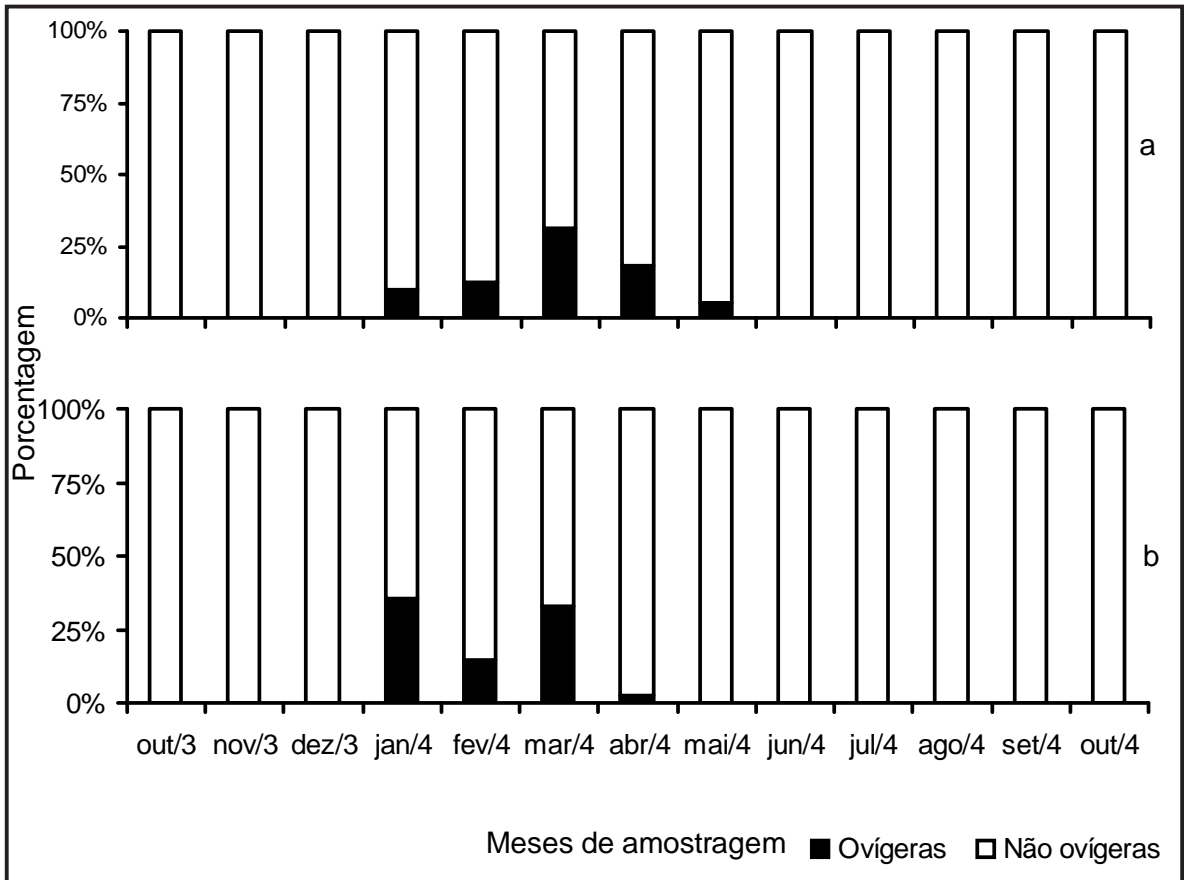


Figura 19 – Proporção de fêmeas ovíferas do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* em Canavieiras (a) e Caravelas (b), no período de outubro de 2003 a outubro de 2004. Dados das zonas de apicum, *R. mangle* e *L. racemosa* agrupados.

CONCLUSÕES

A espécie *Ucides cordatus* apresenta sua distribuição espacial diferenciada nas diferentes zonas de manguezal e estudos de sua dinâmica populacional devem necessariamente levar em consideração as heterogeneidades deste ecossistema. Indivíduos menores ocupam as zonas menos inundadas, particularmente os limites inferiores das zonas de apicum, onde predomina o recrutamento. Quanto maior a inundação da zona, maior o comprimento médio de *U. cordatus* presentes, de modo que os caranguejos-uçá de tamanho comercial são mais abundantes nas zonas mais inundadas de *R. mangle*. Nesta zona de Caravelas, predominam caranguejos machos, enquanto as fêmeas são mais abundantes nas bermas, nas margens dos canais, com vegetação de *L. racemosa*.

O manguezal estudado em Canavieiras, que fora afetado pela mortalidade em massa, apresentou um aumento relativamente rápido da densidade populacional e um deslocamento da moda das

distribuições de freqüência de comprimento para classes de tamanho maiores. No entanto, o manguezal de Canavieiras ainda apresentava, na ocasião deste estudo, densidade populacional, densidade comercial e comprimento médio de *U. cordatus* significativamente menores do que o manguezal de Caravelas, indicando que a população de caranguejos deste local ainda não havia se recuperado totalmente da mortalidade em massa.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Base Avançada do CEPENE/IBAMA, Aracruz S. A. e IAPA, que proporcionaram as amostragens em Caravelas; ao Instituto Ecotuba, IESB, CEPF e Hotel Transamérica, que proporcionaram as amostragens em Canavieiras. Pela dedicação e companheirismo, presto agradecimento à equipe de campo: Cremildo Cruz, Deraldo Oliveira, Ivan dos Santos, José Bernardo Gomes de Jesus e Sebastião Ferreira. Um

agradecimento especial para Ulisses Scofield e Sandra Miranda, que acreditaram desde o início na realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALCANTARA-FILHO, P. Contribuição ao estudo da biologia e ecologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), no manguezal do Rio Ceará (Brasil). **Arq. Ciên. Mar.**, Fortaleza, v. 18, n. 1/2, p. 1-41, 1978.
- ALCANTARA-FILHO, P. **Diversificação intraespecífica do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), entre os manguezais dos Rios Pará, Estado do Pará e Pomonga, Estado de Sergipe (Brasil): 00° 11' S - 10° 40' S.** 1982. 192f. Tese (Doutorado e Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo.
- ALLER, R. C.; ALLER, J. Y. The effect of biogenic irrigation intensity and solute exchange on diagenetic reaction rates in marine sediments. **J. Mar. Res.**, New Haven, v. 56, n. 4, p.905-936, 1998.
- ALMEIDA, R., **Ecologia de Manguezais: Dinâmica da Serrapilheira e Funcionamento do Ecossistema, Ilha do Cardoso, Cananéia, São Paulo, Brasil.** 2005. 183f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo.
- ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K. Population Structure of the Mangrove Crab *Ucides cordatus* (CRUSTACEA: DECAPODA; BRACHYURA) in the Estuary of the Mamanguape River, Northeast Brazil. **Tropical Oceanography**, Recife, v. 32, n. 1, p. 26–37, 2004.
- ALVES, R. R. N.; NISHIDA, A. K.; HERNÁNDEZ, M. I. M. Environmental perception of gatherers of the crab “caranguejo-uçá” (*Ucides cordatus*, Decapoda, Brachyura) affecting their collection attitudes. **J. Ethnobiol. Ethnomedicine**, London, v. 1, n.10, 2005.
- ANGLER, K. **The Biology of Decapod Crustacean Larvae.** Rotterdam: A. A. Balkema Publishers, 1st edition, 2001. 325p.
- BLANKENSTEYN, A.; CUNHA-FILHO, D.; FREIRE, A. S. Distribuição, estoques pesqueiros e conteúdo protéico do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L. 1763) (Brachyura, Ocypodidae) nos manguezais da Baía das Laranjeiras e adjacências, Paraná, Brasil. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, v. 40, n. 2, p. 331-339, 1997.
- BOEGER, W. A.; PIE, M. R.; VICENTE, V.; OSTRENSKY, A.; HUNGRIA, D.; CASTILHO, G. G. Histopathology of the mangrove land crab *Ucides cordatus* (Ocypodidae) affected by lethargic crab disease. **Dis. Aquat. Organ.**, Oldendorf/Luhe, v.78, p. 73-81, 2007.
- BRANCO, J. O. Aspectos Bioecológicos do Caranguejo *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA) do Manguezal do Itacurubi, Santa Catarina. **Arq. Biol. Tecnol.**, Curitiba, v. 36, n. 1, p. 133–148, 1993.
- CALLEGARI-JACQUES, S. M. **Bioestatística: princípios e aplicações.** Porto Alegre: Artmed, 2^a edição, 2003. 250p.
- CASTRO, A. C. L. Aspectos Bio-Ecológicos do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS 1763), no estuário do Rio dos Cachorros e Estreito do Coqueiro, São Luís – MA. **Bol. Lab. Hidrob.**, São Luís, v. 7, n.7, p. 7-26, 1986.
- COSTA, R. S. **Fisiologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) – Crustáceo, Decápode – do nordeste brasileiro.** 1972. 121f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto de Biociências, São Paulo.
- DIELE, K. Life history and population structure of the exploited mangrove crab *Ucides cordatus cordatus* (L.) (Decapoda: Brachyura) in the Caeté estuary, North Brazil. **ZMT Contribution**, Bremen, n.9, p. 1-116, 2000.
- GÓES, P.; SAMPAIO, F. D. F.; DO CARMO, T. M. S.; TÔSO, G. C.; LEAL, M. S. Comportamento e período reprodutivo do caranguejo do mangue *Ucides cordatus*. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS BRASILEIROS, CONSERVAÇÃO, 5, 2000, Vitória. **Anais...** Vitória: ACIESP, 2000. p. 335 – 348.
- HARVELL, C. D.; ZIM, K.; BURKHOLDER, J. M.; COLWELL, R. R.; EPSTEIN, P. R.; GRIMES, D. J.; HOFMANN, E. E.; LIPP, E. K.; OSTERHAUS, A. D. M. E.; OVERSTREET, R. M.; PORTER, J. W.; SMITH, G. W.; VASTA, G. R. Emerging Marine Diseases – Climate Links and Anthropogenic Factors. **Science**, Washington DC, v. 285, p. 1505-1510, 1999.
- JONES, D. A. Crabs of the mangal ecosystem. In: POR, F. D.; DOR, I. (Eds.). **Hydrobiology of the Mangal – The ecosystem of the mangrove forests.** The Hague: Dr. W. Junk Publishers, 1984. p. 89-109.
- MACIEL, N. C. Alguns Aspectos da Ecologia da Manguezal. In: CPRH, **Alternativas de Uso e Proteção dos Manguezais do Nordeste.** Recife: CPRH Publicações Técnicas, 1991. p. 9-37.
- MANNING, R. B.; PROVENZANO-JR, A. J. The occurrence of *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (DECAPODA) in the United States. **Crustaceana**, Leiden, v.2, n.1, p. 158-159, 1999.

- MONTEIRO, B. R.; COELHO-FILHO, P. A. Estrutura Populacional do Caranguejo-Uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, OCYPODIDAE), no Estuário do Rio Paripe, Itamaracá – Pernambuco. **Bol. Tecn. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 12, n.1, p. 99 – 111, 2004
- NASCIMENTO, S. A.; SANTOS, E. R.; BONFIM, L.; COSTA, R. S. **Estudo Bio-ecológico do Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e do Manguezal do Estado de Sergipe – Nordeste do Brasil**. 1982. 12f. Documento Técnico – ADEMA, Aracajú.
- NASCIMENTO, S. A. **Estudo bioecológico do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* Linnaeus – (“Varredura”) em manguezais de quatro estuários do Estado de Sergipe, Brasil**. 1984. 43f. Documento Técnico – ADEMA, Aracajú.
- NG, P. K. L.; GUINOT, D.; DAVIE, P. J. F. *Systema Brachyurorum: Part I - An annotated checklist of extant brachyuran crabs of the world*. Raffles B. Zool., Singapore, n. 17, p. 1-286. 2008.
- NORDI, N. **Os Catadores de Caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da Região de Várzea Nova (PB): uma Abordagem Ecológica e Social**. 1992. 107f. Tese (Doutorado em Ecologia e Recursos Naturais) –, Universidade Federal de São Carlos, Centro de Ciências Biológicas e de Saúde, São Paulo.
- OLIVEIRA, M. A.; SCHMIDT, A. J.; SOUZA, E. P.; MAY, M.; ARAÚJO, S. M. B.; MERKLE, L. A. Implicações sócio-econômicas da mortalidade em massa de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) em Canavieiras-BA. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE CRUSTÁCEOS, 4. 2006, Guarapari. **Resumos...** Guarapari: SBC/UFES, 2006. p. 221.
- PINHEIRO, M. A. A.; FISCARELLI, A. G. **Manual de Apoio à Fiscalização – Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*)**. São Paulo: UNESP/CEPSUL/IBAMA, 2001, 43p.
- SANTAROSA-FREIRE, A. **Dispersão larval do caranguejo do mangue *Ucides cordatus* (L.1763) em manguezais da Baía de Paranaguá, Paraná**. 1998. 71f. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, Instituto Oceanográfico, São Paulo.
- SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; CINTRÓN-MOLERO, G.; COELHO-JR, C.; ALMEIDA, R.; MENGHINI, R. P. The mangrove mud crab die-offs in northeastern Brazil: circumstantial evidence for an epizootic origin related to marine penaeid shrimp production. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2., 2004. São Paulo. **Anais...** São Paulo: IOUSP, 2004. 1 CD.
- SCHMIDT, A. J.; TARARAM, A. S.; OLIVEIRA, M. A.; MAY, M.; SOUZA, E. P. Levantamento de áreas afetadas por uma mortalidade em massa de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) em manguezais do sul da Bahia. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE OCEANOGRAFIA, 2., 2004. São Paulo. **Anais...** São Paulo: IOUSP, 2004. 1 CD.
- SCHMIDT, A. J. **Estudo da dinâmica populacional do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS, 1763) (CRUSTACEA-DECAPODA-BRACHYURA), e dos efeitos de uma mortalidade em massa desta espécie em manguezais do Sul da Bahia**. 146f. 2006. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- SCHMIDT, A. J.; DIELE, K. First field record of mangrove crab *Ucides cordatus* (Crustacea: Decapoda: Ucididae) recruits co-inhabiting burrows of conspecific crabs. **Zoologia**, v. 26, n. 4, p. 792-794, 2009.
- SCHMIDT, A. J.; THEIL, C. M. I.; GALLI, O. B. S. Estudos preliminares sobre efeitos de uma mortalidade em massa em uma população de caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (Linnaeus, 1763) (CRUSTACEA, DECAPODA, BRACHYURA), em Caravelas (Bahia - Brasil). **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. XVI, n. 1, p. 43-49, 2008.
- SOUZA, E. P. 1999. **Distribuição, Aspectos Reprodutivos e Morfométricos do Caranguejo-uçá, *Ucides cordatus* (LINNAEUS, 1763) no Manguezal de Itacuruçá – Coroa Grande, Baía de Sepetiba, RJ**. 47f. 1999. Dissertação (Mestrado em Biologia Animal) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Seropédica.
- UNDERWOOD, A. J. **Experiments in Ecology**. Cambridge: Cambridge Univ. Press., 1997. 504p.
- VASCONCELOS, E. M. S.; VASCONCELOS, J. A.; IVO, C. T. C. Estudo sobre a biologia do caranguejo-uçá, *Ucides cordatus cordatus* (LINNAEUS, 1763), capturado no estuário do Rio Curimatau (Canguaretama) no estado do Rio Grande no Norte. **Bol. Téc. Cient. CEPENE**, Tamandaré, v. 7, n. 1, p. 85-116, 1999.
- WOLFF, M.; KOCH, V.; ISAAC, V. A. Trophic Flow Model of the Caeté Mangrove Estuary (North Brazil) with Considerations for the Sustainable Use of its Resources. **Estuar. Coast. Shelf. S.**, Leiden, v. 50, p. 789-803, 2000.
- ZAR, J.H. **Biostatistical Analysis**. New Jersey: Prentice-Hall Inc, 3rd edition, 1996. 620 p.