

Gente da maré

Aspectos Ecológicos e Socioeconômicos
da Mariscagem no Nordeste Brasileiro

Gustavo Henrique Gonzaga da Silva
Joachim Carolsfeld
Alfredo Oliveira Gálvez



**GENTE DA MARÉ - ASPECTOS ECOLÓGICOS E SOCIOECONÔMICOS
DA MARISCAGEM NO NORDESTE BRASILEIRO**
GUSTAVO HENRIQUE GONZAGA DA SILVA - JOACHIM CAROLSFELD - ALFREDO OLIVEIRA GÁLVEZ

 **EdUFERSA**
Editores Universitários

 **EdUFERSA**
Editores Universitários

SOBRE OS ORGANIZADORES

GUSTAVO HENRIQUE GONZAGA DA SILVA

Possui graduação em Ecologia pela Universidade Estadual Paulista (UNESP – Rio Claro), mestrado em Biologia de Organismos Aquáticos e Doutorado em Aquicultura em Águas Continentais pelo Programa de Pós-Graduação em Aquicultura da UNESP – Jaboticabal. Atualmente é Professor Adjunto da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), coordenador do Laboratório de Limnologia e Qualidade de Água (Limnoaqua) e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da UFERSA. Possui experiência em Limnologia, Avaliação de Sustentabilidade das Atividades Aquicultura e Ecologia de Moluscos.



JOACHIM (YOGI) CAROLSFELD

É Mestre em neurofisiologia de invertebrados e Doutor em reprodução de peixes pela Universidade de Victoria, Canada. Desde 1998 tem trabalhado com desenvolvimento internacional, focando na interface entre as ciências exatas e sociais no intuito de buscar soluções para conservar os recursos aquáticos e melhorar a vida das populações mais carentes. Atualmente é Diretor Executivo da ONG Canadense World Fisheries Trust, ministra aulas na Camosun College e é professor adjunto na Universidade de Victoria, ambos em Victoria, BC, Canada.



CAPÍTULO 5 - ECOLOGIA POPULACIONAL E MANEJO PESQUEIRO DE *Anomalocardia brasiliensis*

Gustavo Gonzaga HENRY-SILVA

Rodrigo Silva da COSTA

Talita Pinheiro BELEM

Allyssandra Maria Lima RODRIGUES

Rodrigo Sávio Teixeira de MOURA

Luiz Paulo Costa MARTINS

Livia Pedraça DIAS

Ciro Fernandes SILVA

Ítala OLIVEIRA



Fonte: Henry-Silva et al. (2012).

INTRODUÇÃO

No Brasil, o molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* é conhecido por vários nomes populares, dentre os quais “berbigão”, “vôngole”, “maçunim”, “chumbinho”, “búzio”. Esta espécie distribui-se desde as Índias Ocidentais até o Uruguai, ocorrendo em toda costa brasileira (BOEHS et al., 2008; RIOS, 1994). Dentre os estudos já efetuados sobre a biologia e a ecologia dessa espécie, estão os realizados no litoral do Estado de São Paulo (NARCHI, 1972; 1974; 1976; SCHAEFFER-NOVELLI, 1976; 1980; ARRUDA-SOARES et al., 1982; LEONEL et al., 1983), em Santa Catarina (PEZZUTO; ECHTERNACHT, 1999; BOEHS; MAGALHÃES, 2004), na Paraíba (GROTTA; LUNETTA, 1980), na Bahia (PESO, 1980), no Ceará (ARAÚJO; ROCHA-BARREIRA, 2004; BARREIRA; ARAÚJO, 2005), no Rio Grande do Norte (RODRIGUES, 2009) e em Pernambuco (OLIVEIRA, 2010).

Em virtude de alguns moluscos bivalves marinhos serem muito explorados atualmente, estudos sobre a biologia e ecologia destes organismos são importantes para o estabelecimento de programas de manejo, visando favorecer a manutenção de estoques naturais e, assim, contribuir para o desenvolvimento sustentável de atividades extrativistas e de maricultura (MOREIRA, 2007). É importante ressaltar que a exploração dos estoques naturais de moluscos

é realizada em diversos locais da costa brasileira, sendo que na região litorânea da Costa Branca do Rio Grande do Norte, parte das comunidades sobrevive do extrativismo de diversas espécies de invertebrados. Entre os moluscos, destaca-se a espécie *A. brasiliensis*, que faz parte da dieta familiar da maioria dos pescadores da região, além de ser uma importante fonte de renda. No Brasil, a pesca costeira artesanal contribui com aproximadamente 60% da produção marinha total de pescado (SILVANO, 2004). Além disso, essa modalidade de pesca é fonte primária de proteína animal em muitas comunidades (BEGOSSI et al., 2000; BAYLEY; PETRERE, 1989; VALBO-JØRGENSEN; POULSEN, 2000). Diferente do senso comum, um grande número de estoques explorados pela pesca artesanal nestas regiões tem como foco os invertebrados (bivalves, gastrópodes, camarões, lagostas, polvos, lulas, etc.), além daquelas tradicionais capturas de espécies de peixes.

A exploração de moluscos comestíveis é de extrema relevância, especialmente no Nordeste brasileiro, onde há uma concentração considerável de espécies que servem para alimentação humana (CARNEIRO, 1994; GIL et al., 2007). No entanto, a exploração comercial pode reduzir a densidade populacional desses organismos ou até mesmo levar as suas reservas naturais à extinção. Dessa forma, é de fundamental importância a compreensão da ecologia destas espécies de moluscos. Vale ressaltar, que em países sul-americanos a

pesca de moluscos se apresenta bem documentada, incluindo trabalhos com *scallops* na Patagônia (ORENSANSZ, 1986), *machas* no Uruguai, Argentina e Chile (McLACHLAN et al., 1996; CASTILLA; DEFEO, 2001) e com *loco snails* do Chile (CASTILLA; DEFEO, 2001).

É importante destacar que os estudos ecológicos e de manejo pesqueiro de moluscos de importância econômica do Brasil ainda são escassos, dificultando assim os trabalhos de levantamento básico necessários para orientar a sua exploração racional. Desta forma, a determinação do potencial de exploração sustentável de um recurso pesqueiro deve-se fundamentar em estudos de dinâmica de populações e avaliação de estoques (DEFEO, 1998; MALIAO et al., 2004; DEFEO; CASTILLA, 2005). Atualmente os estoques de *A. brasiliiana* estão sendo bastante explorados, como vem ocorrendo nos estados de Pernambuco e Rio Grande do Norte onde a exploração desordenada deste bivalve pode comprometer os estoques naturais (OLIVEIRA, 2010; RODRIGUES, 2009; RODRIGUES et al., 2013). Neste contexto, o presente capítulo apresenta um levantamento dos aspectos relacionados à ecologia populacional e ao manejo pesqueiro de *A. brasiliiana*, bem como apresenta alguns resultados de estudos desenvolvidos com esta espécie no estado do Rio Grande do Norte, tendo como principais objetivos contribuir para ações de manejo e de conservação desta espécie.

Ecologia populacional de *A. brasiliiana*

Alguns estudos têm demonstrado que *A. brasiliiana* é uma espécie que habita locais com águas calmas e com sedimento predominantemente areno-lodoso, onde pode se enterrar superficialmente no infralitoral raso, nas regiões de entremarés ou em áreas de mangues (GOFFERJÉ, 1950; NARCHI, 1974; SCHAEFFER-NOVELLI, 1980; MONTI et al., 1991; BOEHS et al., 2008; RODRIGUES, 2009). Nesses ambientes, as populações de *A. brasiliiana* podem ser dominantes sobre outras espécies bênticas, formando bancos com elevada densidade de indivíduos (SCHAEFFER-NOVELLI, 1980).

Em estudo desenvolvido no estuário do rio Ceará foi observado que as populações de *A. brasiliiana* possuem tolerância limitada a salinidades muito baixas, visto que essa espécie só ocorreu em local de forte influência marinha e não ocorrendo em áreas onde a salinidade variou de 0 a 30 (BARROSO; MATTEWS-CASCONI, 2009). Em praias da região estuarina do Rio Apodi/Mossoró – RN foi constatado a ocorrência de populações de *A. brasiliiana* em salinidades que variaram de 10 a 49, no entanto em salinidades baixas (10) observou-se a redução acentuada da densidade desta espécie (RODRIGUES et al., 2013). Já Leonel et al. (1983) demonstraram que as populações de *A. brasiliiana* suportam variações salinas entre 17 e 42, com ótimo de sobrevivência em torno de 22.

Nas praias de Enseada em Caraguatatuba e de Araçá e Barra Velha no canal de São Sebastião/SP, *A. brasiliiana* apresentou as maiores densidades populacionais em locais com sedimentos ricos em carbonato de cálcio e matéria orgânica. Em praias do litoral do estado do Pará, *A. brasiliiana* ocorreu com maior frequência em *habitats* com sedimentos argilo-arenosos, sendo que as maiores densidades populacionais foram constatadas entre os meses de agosto a novembro e as menores entre dezembro e julho (BEASLEY et al., 2005). Já nas praias de Mangue Seco/Pernambuco, as populações de *A. brasiliiana* apresentaram maior abundância de juvenis no período de verão e de adultos no período de inverno. As estações inverno e verão apresentaram grande influência na abundância de *A. brasiliiana*, com maior quantidade de animais em tamanho recomendado para pesca ($> 20\text{mm}$) no período do inverno (OLIVEIRA, 2010).

No litoral do Rio Grande do Norte, foi constatado que as populações de *A. brasiliiana* eliminam seus gametas ao longo de todo ano, com o recrutamento contínuo de indivíduos jovens (1 a 3mm de comprimento) (RODRIGUES et al., 2013). Já nas populações do litoral paulista (NARCHI, 1976), paranaense (BOEHS et al., 2008) e catarinense (ARAÚJO, 2001), os períodos de eliminação de gametas foram coincidentes, sendo que apenas em Santa Catarina foi observado período de repouso reprodutivo total. Apesar de Rodrigues et al. (2013) terem constatado um recrutamento contínuo de *A.*

brasiliiana durante o ano nas praias da região estuarina do Rio Apodi Mossoró/RN, também observou que os picos do recrutamento ocorreram em outubro/07, estendendo-se pelos meses de novembro/07 e dezembro/07, fevereiro/08 e março/08. É importante destacar que este maior incremento de indivíduos jovens ocorreu logo após o período de chuvas na região, que em 2007 estendeu-se até o mês de junho. Boehs et al. (2008) também observaram na Baía de Paranaguá/PR um recrutamento contínuo, porém com maior expressividade no outono (março a maio) como também no inverno e na primavera (junho a outubro).

Em estudo realizado com *A. brasiliiana* na praia do Canto da Barra, Fortim/CE, foi constatado que o desenvolvimento gonadal desta espécie ocorreu, provavelmente, quando o comprimento da concha estava entre 12,9mm e 17,9mm, sendo que a reprodução da espécie foi contínua com períodos de maior liberação de gametas de julho a outubro e fevereiro a abril (BARREIRA; ARAÚJO, 2005). Em trabalho desenvolvido com *A. brasiliiana* da Baía de Santos/SP, também se constatou que esta espécie apresenta ciclo contínuo, com dois períodos característicos de eliminação de gametas, sendo um nos meses de agosto a novembro e outro de fevereiro a abril, além de um período de baixa emissão de gametas nos meses de inverno (NARCHI, 1976).

Em praias do litoral do Rio Grande do Norte, foi constatado que no mesmo período em que foram observadas as maiores densidades de indivíduos jovens de *A. brasiliiana*, também foram identificadas reduções nos números de indivíduos de tamanhos maiores. Neste contexto, uma autolimitação pode ter sido imposta principalmente pelas classes mais velhas da população, que, estando presentes em altas densidades, podem diminuir o espaço e a quantidade de alimento para os animais mais jovens (RODRIGUES et al., 2013). De fato, Monti et al. (1991) concluíram que o tamanho das populações de *A. brasiliiana* é regulado, principalmente, pelas densidades populacionais elevadas e por uma intensa competição intraespecífica. Alguns estudos mostram que o sucesso dos recrutamentos de *A. brasiliiana* está condicionado à redução dos estoques de indivíduos adultos, fato esse também observado para outras espécies de bivalves, como *Lucina pectinata* (GMELIN), *Tagelus plebeius* (LIGHTFOOT) e *T. divisus* (SPENGLER) (BOEHS et al., 2004; BOEHS et al., 2008).

É importante destacar que o comprimento máximo de *A. brasiliiana* em praias do Rio Grande do Norte foi de 28mm (RODRIGUES, 2009), sendo inferior ao observado em outras regiões do país, por exemplo, na Ilha do Cardoso/SP onde o comprimento máximo foi de 39mm (SOARES et al., 1982), na Ilha de Carapeba/BA com 34mm e na Baía de Paranaguá/PR com 33mm. Provavelmente

os menores tamanhos de indivíduos nas populações de *A. brasiliiana* nas praias potiguares podem estar relacionados à extração dos indivíduos maiores realizada pelas marisqueiras e/ou pelas características ambientais da região. Nestas praias, que ficam próximas ao estuário do rio Apodi/Mossoró, ocorrem grandes oscilações de salinidade devido a grande quantidade de salinas que elevam a salinidade no período de seca e pelas chuvas intensas e concentradas no início do ano, que favorecem a diminuição da salinidade nesta região estuarina.

Manejo pesqueiro de *A. brasiliiana*

Em relação aos estudos sobre ecologia e manejo pesqueiro de *A. brasiliiana* no Brasil, podem ser destacados os trabalhos desenvolvidos em Santa Catarina, Rio Grande do Norte, Pernambuco e Bahia.

Estudos desenvolvidos na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) Ponta do Tubarão estimaram uma produção diária média de 47,9kg/dia de *A. brasiliiana*, resultando em uma pesca de 3,2kg/pessoa/dia. Nesta reserva, situada no estado do Rio Grande do Norte, as coletas ocorriam pelo menos durante 15 dias por mês, e a produção mensal chegava a 670,6kg, com uma média mensal de 459,8kg (DIAS et al., 2007). As análises dos impactos do extrativismo de *A. brasiliiana* nos estuários dos rios Paciência e Cururuca em

São Luís no Maranhão demonstraram que no estuário do rio Paciência o comprimento dos indivíduos de *A. brasiliiana* variou de 17 a 35mm, enquanto que no estuário do rio Cururuca o tamanho variou de 20 e 23mm. Em ambos os estuários, as marisqueiras capturavam indivíduos de *A. brasiliiana* com mais frequência do que as demais espécies, provavelmente por serem mais abundantes na região, podendo ser capturados o ano todo (MOREIRA, 2007). Já na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé, em Florianópolis/SC, a pesca de *A. brasiliiana* até a metade de década de 1990 foi controlada e sustentável, com produções anuais entre 1989 e 1995 variando entre 48 e 185 toneladas/ano. Entretanto, com a construção da Via Expressa SC-Sul em 1996, houve uma redução drástica da pescaria desta espécie (PEZZUTO; ECHERNACHT, 1999; SOUZA, 2007).

O acompanhamento da pesca de *A. brasiliiana* no manguezal de Acupe, Santo Amaro/BA, constatou que as marisqueiras não coletavam indivíduos com tamanho abaixo de 16mm de comprimento. No entanto, 51,9% afirmaram coletar indivíduos de 20mm, enquanto que os indivíduos de 24 e 28mm eram capturados por 96% e 100% das marisqueiras, respectivamente (MARTINS; SOUTO, 2006). Esses resultados vão de encontro ao que propõe Arruda-Soares et al. (1982), que recomendam a captura de *A. brasiliiana* com comprimento acima de 20mm, visto que acima desse tamanho

os indivíduos já têm alcançado um grau de desenvolvimento gonadal que possibilita a sua reprodução.

Constatou-se em praias de mangue seco, mediante aplicação de questionários com os pescadores, que as mulheres vão mais vezes à pesca de *A. brasiliana* do que os homens, além de passarem mais tempo pescando. Entretanto, no verão as mulheres extraem em média 15kg/dia e no inverno 10kg/dia enquanto que os homens conseguem extrair 17,5kg/dia no verão e 13kg/dia no inverno. Nesta região, tradicionalmente, são coletados mariscos apresentando comprimentos entre 10 e 31mm (SILVA-CAVALCANTI; COSTA, 2009). Em praias próximas ao estuário do rio Apodi Mosoró/RN, os indivíduos coletados pelas marisqueiras variaram entre 16 e 28mm de comprimento, com um valor médio de 20mm. Esta preferência por indivíduos maiores provavelmente deve-se à possibilidade de obter maior lucro com a comercialização da matéria-prima, bem como com a preocupação ambiental de permitir que indivíduos de *A. brasiliana* atinjam um tamanho mínimo para a sua reprodução (RODRIGUES, 2009). Constatou-se no litoral norte de Pernambuco que o tipo de coleta e o tempo estimado de extração não influenciaram na quantidade de moluscos, uma vez que o estoque de *A. brasiliana* ainda é abundante na região e pôde se recompor após um período de 24 horas, sem extração (OLIVEIRA, 2010).

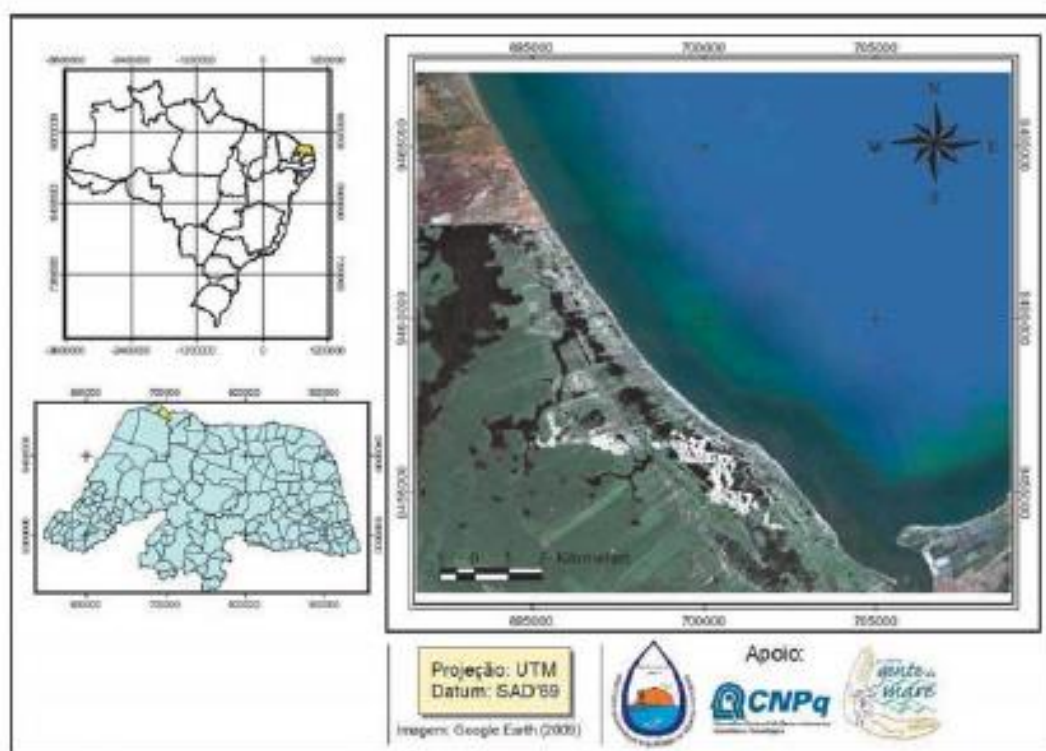
Estudos ecológicos de *A. brasiliiana* no Rio Grande do Norte

No intuito de se realizar uma caracterização dos bancos de *A. brasiliiana* em praias da região da Costa Branca/RN (entre os municípios de Grossos e Tibau), semestralmente foram montados transectos de 300 metros de comprimento a cada 200 metros de distância entre eles, na região de entre-marés. As coletas ocorreram a cada 50 metros no transecto, totalizando sete amostras por transecto (SHAEFFER-NOVELLI, 1976). Os indivíduos coletados das espécies *A. brasiliiana* foram identificados e medidos, sendo que cada ponto de amostragem foi georreferenciado no intuito de elaborarmos mapas de distribuição desta espécie nas praias que vão de Grossos a Tibau/RN. Concomitantemente às coletas de material biológico foram realizadas medidas de temperatura e salinidade da água e obtidas amostras de sedimento para a determinação da porcentagem de matéria orgânica.

A região de estudo está situada no litoral norte do estado do Rio Grande do Norte na microrregião do estuário do rio Apodi/Mossoró (04°58'47"S; 37° 09'17"O). As coletas foram realizadas na região da Costa Branca, entre os municípios de Grossos e Tibau/RN (Figura 1). O clima da região é do tipo semiárido com precipitações médias de 879,2mm (155,5 a 1.757,2mm) concentradas entre

fevereiro e maio. A temperatura do ar oscila entre 22,6° C e 33,3° C, com média de 27,3° C e a umidade relativa anual média é de 69%.

Figura 1 - Locais de coletas de *A. brasiliana* em 22 km de praias na região de Grosos a Tibau/RN

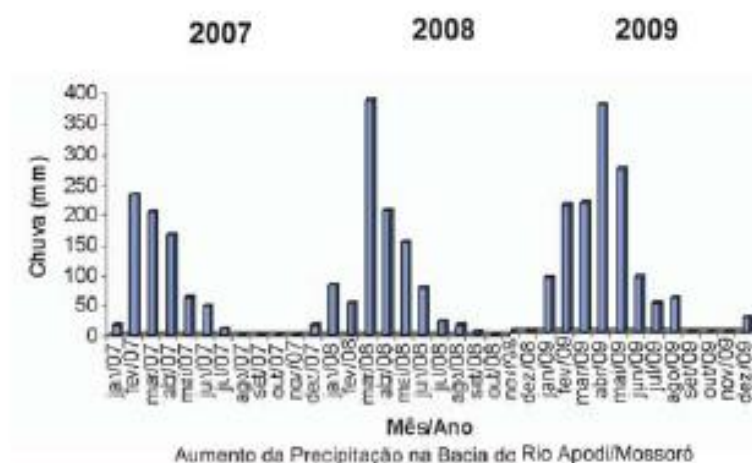


Fonte: Moura (2012).

A Figura 2 apresenta os valores de precipitação nos anos de 2007 a 2009 em oito estações de amostragem da bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró. O intuito foi caracterizar a intensidade de chuvas na bacia hidrográfica e consequentemente na região estuarina, em que se encontram os principais bancos de *A. brasiliana*.

Pode-se constatar que em 2008 e 2009 o aporte de água doce no estuário foi muito maior que em 2007, especialmente nos primeiros semestres, o que ocasionou reduções drásticas de salinidade (Figura 3). Também foram observados valores elevados de matéria orgânica, próximo à região estuarina do rio Apodi/Mossoró (Figuras 3 e 4). É importante ressaltar que em ambos os anos ocorreram inundações em todo o estado do Rio Grande do Norte em decorrência das chuvas acima da média. Os valores de temperatura da água não apresentaram grande amplitude de variação entre os períodos amostrados (abril e outubro de 2009) (Figura 3).

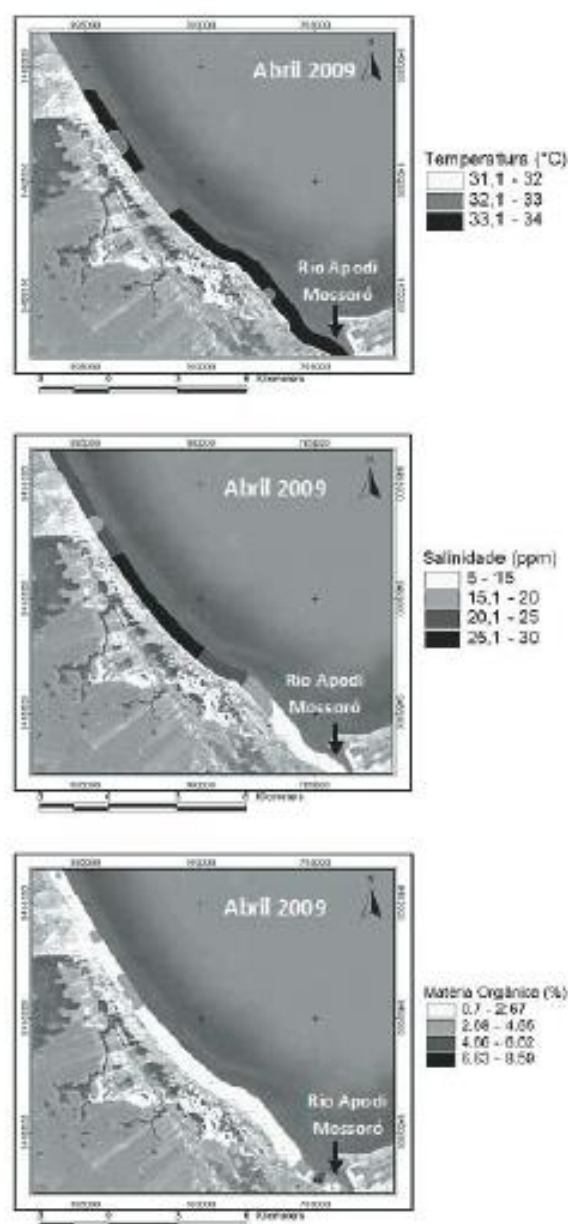
Figura 2 - Valores médios de chuva (mm) na Bacia Hidrográfica do Rio Apodi/Mossoró nos anos de 2007 a 2009. Valores entre parênteses indicam a porcentagem de chuva em relação ao ano de 2007

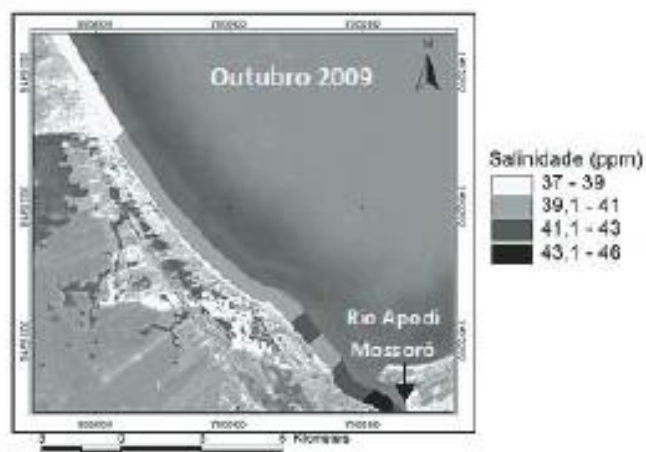
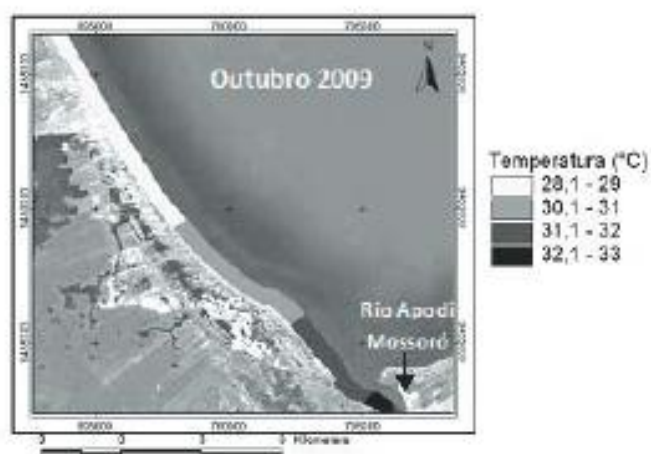


Fonte: Agência Nacional de Águas (2010)¹.

¹ Valores médios de oito estações de amostragem.

Figura 3 - Valores de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e salinidade (ppm) da água e da matéria orgânica do sedimento (%) em aproximadamente 24 km de praias entre os municípios de Grossos e Tibau/RN nos meses de abril e outubro de 2009





Fonte: Henry-Silva (2012).

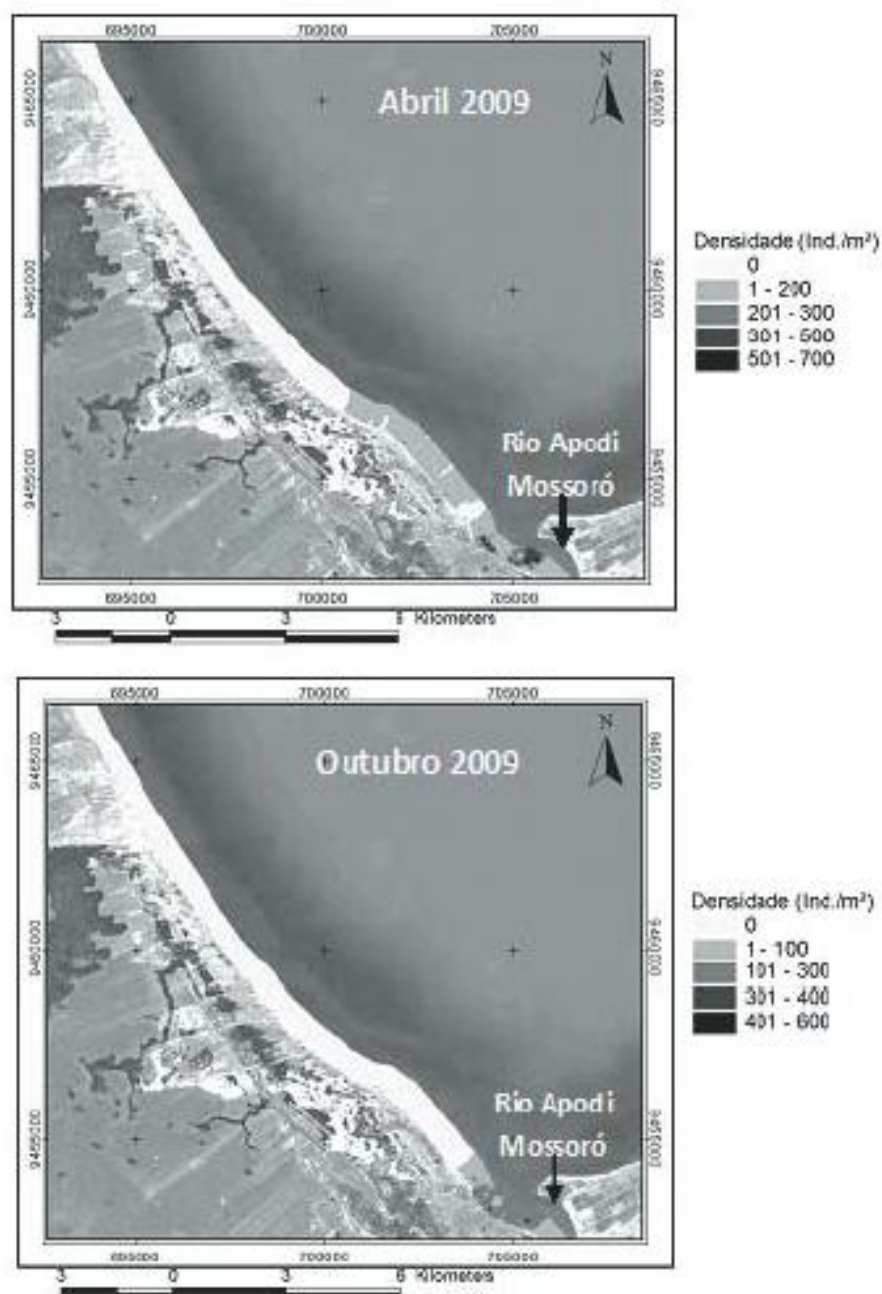
Figura 4 - Acúmulo de sedimento nos locais de coleta de *A. brasiliiana* nos meses de abril/2008 e maio de 2009 em decorrência das precipitações acima da média no início destes anos



Foto: Belém (2012).

Pode-se constatar uma redução da densidade de *A. brasiliiana* de abril/2009 a outubro/2009. Também foi observada uma diminuição dos locais de ocorrência desta espécie, visto que em abril/2009 foram encontrados indivíduos em 51% dos transectos amostrados e em outubro este valor foi reduzido para 33% (Figura 5). Comparando esta densidade com os dados obtidos por Rodrigues et al. (2013), que verificou a dinâmica populacional de *A. brasiliiana* na mesma região, pode-se observar que a partir de 2009 esta espécie sofreu uma redução drástica de sua densidade nas praias próximas à região estuarina do rio Apodi/Mossoró.

Figura 5 - Valores de densidade (indivíduos/m²) de *A. brasiliana* em aproximadamente 24km de praias entre os municípios de Grossos e Tibau/RN (abril a outubro de 2009)

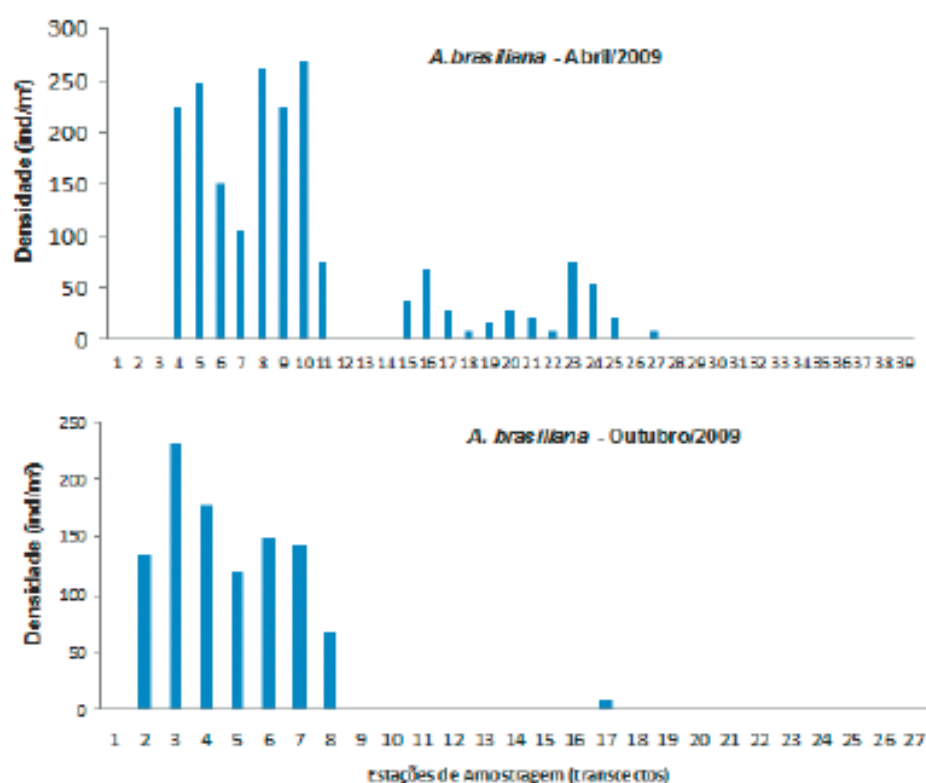


Fonte: Moura (2012).

Rodrigues et al. (2013) constataram que a densidade média das populações desta espécie na região no período de Março/2007 a Abril/2008 foi de 994 ind/m². No entanto, já a partir dos meses de Abril e Maio de 2008 foram detectadas reduções de suas densidades em algumas praias da região (200 ind/m²), fato este que coincidiu com o período de precipitações atípicas em todo o estado do Rio Grande do Norte. Esse evento climático acarretou no aumento da quantidade de sedimentos que foi transportado para a região estuarina do rio Apodi/Mossoró e na diminuição da salinidade da água, que passou de 42 mg/L em Março/2008 para 12 mg/L em Maio/2008.

Em Abril e Outubro de 2009 as maiores densidades não foram superiores a 260 ind/m² (Figura 6). Este fato provavelmente esteve relacionado ao distúrbio ocasionado pelas precipitações intensas ocorridas em toda a bacia hidrográfica do rio Apodi/Mossoró nos anos de 2008 e 2009, sendo que até o momento as populações desta espécie ainda não retomaram os seus estoques anteriores a 2008.

Figura 6 - Densidades de *A. brasiliiana* em 24km de praias na região de Grossos a Tibau/RN em abril e outubro de 2010



Fonte: Henry-Silva (2012).

Ecologia pesqueira de *A. brasiliiana* no Rio Grande do Norte

Ao andarmos por algumas praias é comum encontrar homens puxando uma rede de arrasto e, sem dúvida, vamos encontrar também pessoas observando esta atividade e sempre haverá um palpite sobre o que vai ser capturado ou sobre as razões da pescaria ter

sido boa. Mais adiante, turistas escavam com os pés o sedimento em busca de mariscos e, novamente, podemos ouvir os mais velhos explicando aos jovens os motivos de se pescar mais nesse local e menos do outro lado da praia. Quando o assunto é pesca, muitos se consideram verdadeiros conhecedores dessa arte, embora na realidade essa seja uma das mais complexas atividades desempenhadas pelo homem na busca de recursos naturais. Essa realidade se torna ainda mais verdadeira quando ao tentar defini-la e subdividi-la em categorias, nem mesmo os profissionais das diversas áreas que atuam diretamente na atividade, sejam como pescadores ou pesquisadores, conseguem entrar em acordo. De uma maneira geral, podemos dizer que a pesca é uma atividade plural e democrática, porém complexa.

O fato é que a pescaria fascina e integra gerações de pessoas de uma mesma família, seja como *hobbie* ou atividade profissional. Entretanto, a atividade pesqueira nacional padece, historicamente, com a falta de atenção principalmente no que se refere ao manejo e ordenamento de estoques considerados economicamente sem importância ou que sustentam pescarias de subsistência de comunidades costeiras. Este cenário é comum de ser constatado na pesca de moluscos nativos na costa brasileira, embora seja um recurso amplamente explorado e de alto valor nutritivo e cultural em diversas localidades. A taioba (*A. brasiliiana*) é um conhecido molusco

das comunidades costeiras do Brasil que vem ajudando a sustentar centenas de famílias que o exploram, seja com a venda da carne ou com o artesanato feito da sua “casca”. No Rio Grande do Norte, assim como nos outros estados da União, a pesca deste recurso vem se desenvolvendo sem o acompanhamento das agências de controle e fiscalização. Assim, é possível que diversos bancos naturais já estejam com a capacidade de exploração além dos limites para a sustentabilidade das populações e, em alguns casos, já necessitem de ações de recomposição numérica através de ações de manejo como repovoamento. A depleção destes estoques pode gerar efeitos amplos no que se refere ao funcionamento do ecossistema costeiro, bem como agravar a situação de famílias que utilizam esse recurso.

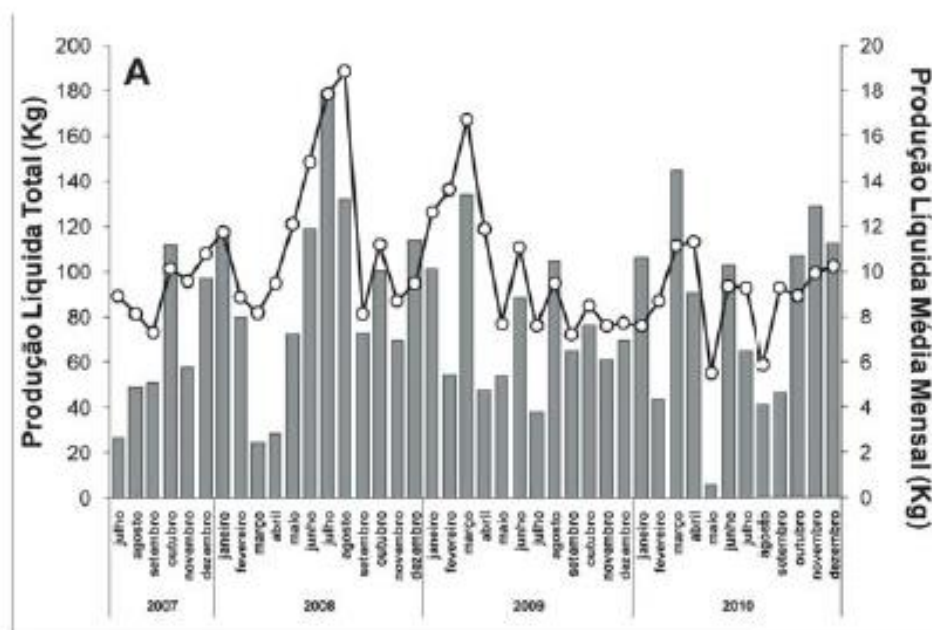
Reconhecidamente nos últimos anos, o governo brasileiro vem desenvolvendo ações para melhorar a condição socioeconômica das comunidades costeiras que atuam diretamente na pesca de moluscos e outros recursos pesqueiros considerados de menor importância. O conhecimento mais aprofundado de aspectos biológicos e ecológicos destes recursos, bem como o entendimento dos processos ligados com o sistema de exploração, processamento e venda do pescado podem garantir a sustentabilidade dos estoques naturais e da atividade exploratória. Nesse intuito, enfocaremos nesta seção a variação temporal da produção pesqueira de *A. brasiliiana* (taioba) a partir do acompanhamento comunitário da

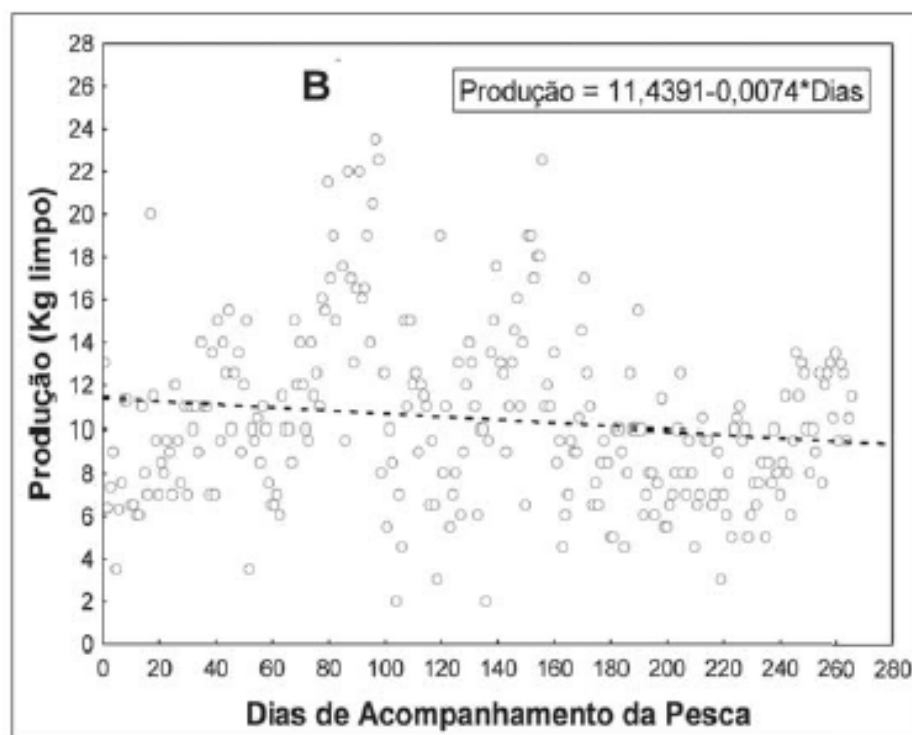
exploração dos bancos naturais da região de Grossos realizada pela Associação de Mulheres Pescadoras e Artesãs de Grossos (AMPAG). As informações analisadas são referentes à produção diária (kg/dia de marisco limpo) e esforço de pesca (marisqueira/dia) entre julho de 2007 a dezembro de 2010.

A captura total mensal registrada durante o período de avaliação variou de 178,5kg a 25kg de marisco (valores referentes ao peso líquido do marisco sem a concha) (Figura 8A). O acompanhamento temporal da produção pesqueira na região monitorada evidencia uma leve tendência de decréscimo na produção total de *A. brasiliensis* em Grossos (Figura 8B). A taxa de redução da produção pode ser considerada baixa, uma vez que esta é uma análise preliminar que leva em consideração somente a atividade de pesca, sem abordar efeitos negativos como falhas no recrutamento biológico da espécie e processos de alteração de *habitat* e poluição. Entretanto, é necessário atentar para a necessidade em curto prazo de medidas de ordenamento e manejo desta atividade. É importante salientar que este acompanhamento vem sendo realizado apenas com o grupo de marisqueiras que atuam na AMPAG, entretanto o número total de pescadores que atuam na região é cerca de 3 a 4 vezes superior ao monitorado. Mais de 60% do esforço pesqueiro total (marisqueira/dia) aplicado sobre o estoque de taioba em Grossos é gerado por pessoas que não participam da AMPAG,

sendo denominados neste estudo de Externos. Desta forma, os efeitos negativos da exploração pesqueira sobre os estoques naturais de *A. brasiliiana* em Grossos podem estar sendo subestimados.

Figura 8 - Acompanhamento da produção líquida total e produção média mensal de *A. brasiliiana* capturada pelas marisqueiras da Associação de Mulheres Pescadoras de Grossos (AMPAG)/RN (A) e análise de regressão linear entre a produção diária (em kg de marisco limpo) e os dias de coleta (Julho/2007 a Abril/2010) evidenciando tendência de diminuição da produção (B)



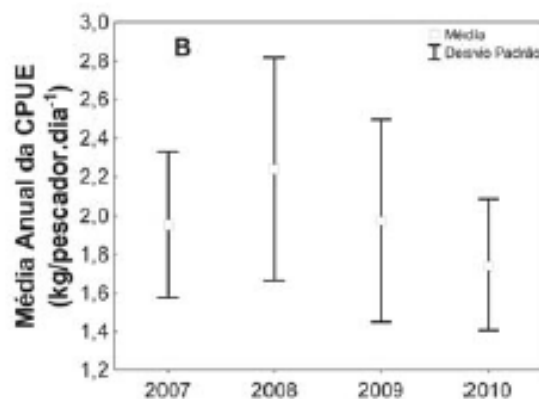


Fonte: Costa (2012).

O rendimento pesqueiro também vem apresentando indícios claros de redução no período do estudo, passando de 2,24kg/pescador.dia⁻¹ em 2008 para 1,7kg/pescador.dia⁻¹ em 2010, aproximadamente 25% de queda. Esses dados são oriundos apenas do acompanhamento das pescadoras da AMPAG, porém é provável que este quadro de redução da produtividade esteja ocorrendo da mesma forma ou ainda com maior intensidade com os pescadores externos. O número de pessoas que atuam na catação de *A. brasiliana* em Grossos apresenta uma tendência de elevação devido à falta de

oportunidades de empregos em outros ramos de atividades desenvolvidas na região, como a exploração de sal. A queda na produção de outras modalidades de pesca na região obriga as famílias a complementar a renda familiar, sendo a mariscagem utilizada para isso devido ao baixo custo operacional da exploração e a facilidade de acesso ao recurso (Figura 9). A redução dos estoques pesqueiros de *A. brasiliiana* também pode estar relacionada com a diminuição das densidades desta espécie nos anos de 2008 e 2009, em decorrência das chuvas intensas que contribuíram com o aporte de grande quantidade de sedimentos e redução da salinidade da água na região.

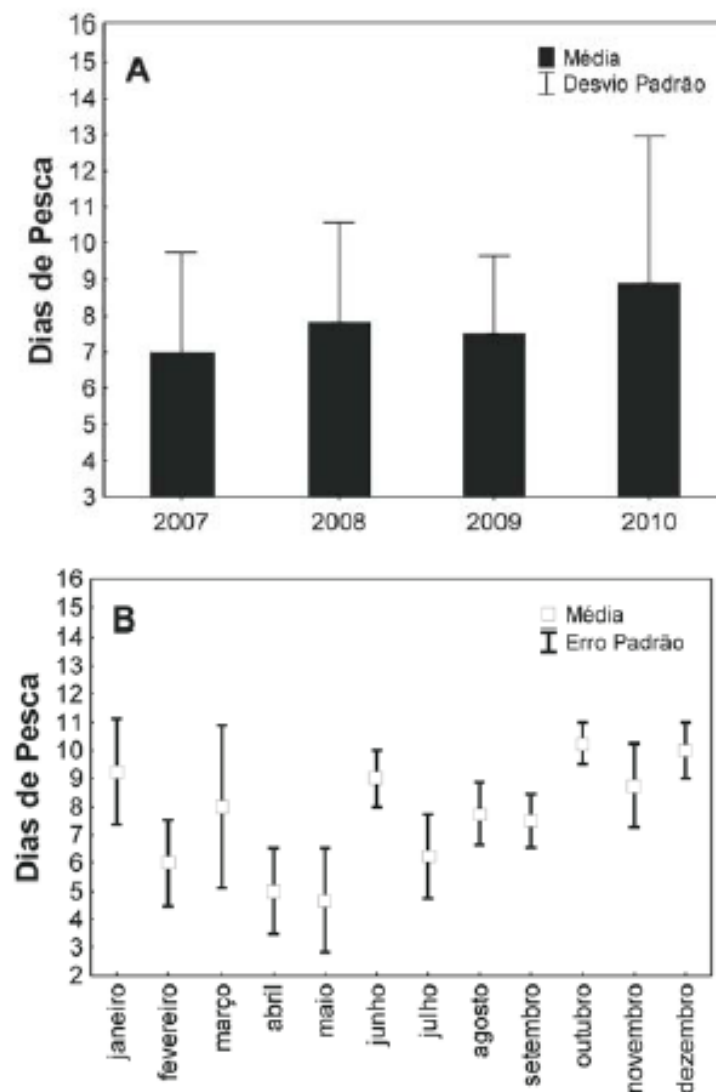
Figura 9 - Produtividade pesqueira de *Anomalocardia brasiliiana* a partir dos dados de captura e esforço de pesca (pescador/dia) aplicados pela AMPAG em Grossos/RN



Fonte: Costa (2012).

A pesca, ou cata, de *A. brasiliiana* ocorre em geral durante as semanas de maré de lua cheia e de lua nova, possibilitando um período máximo teórico de 15 dias de atividade dentro de um mês, embora a média mensal de dias de pesca seja 7,9 dias/mês (37% de coeficiente de variação), sendo possível constatar uma pequena tendência de elevação nos valores médios de dias de pesca entre 2007 e 2010 (Figura 10A). A atividade de mariscagem foi superior ou igual a 10 dias/mês somente em 26% dos meses avaliados (42 meses de acompanhamento). Existe uma variação sazonal marcante no número médio de dias de pesca, sendo constatada uma relação inversa entre o número médio de dias de pesca e a intensidade de chuvas (Figura 10B). O mês de janeiro apresenta a maior média de dias de pesca devido ao aumento na venda de taioba para pessoas que passam a temporada de verão nas praias próximas.

Figura 10 - Variação anual (A) e intra-anual (B) dos dias de pescaria de *Anomalo-cardia brasiliensis* na região de Grossos desenvolvida pelas pescadoras da AMPAG. Em (B) os meses de maior precipitação pluviométrica coincidem com os meses de menor média de pesca (fevereiro a maio)



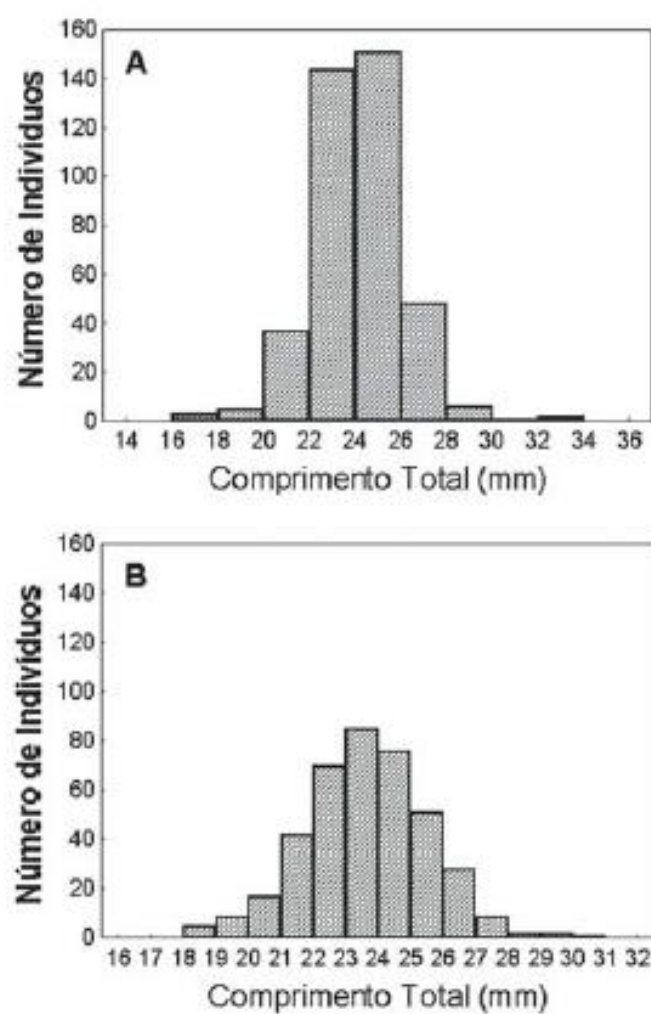
Fonte: Costa (2012).

Foram realizadas amostragens aleatórias de mariscos provenientes da pesca artesanal para determinar o rendimento líquido médio de carne em relação ao peso total dos mariscos com concha. Para isso, em cada unidade de biomassa pescada foram retiradas amostras do total capturado durante os dias de avaliação. Dos indivíduos que constituíram a amostra, foram feitas medidas biométricas de comprimento, altura, largura (milímetros) e peso (gramas). A unidade de biomassa utilizada pelas marisqueiras se constitui em um balde de 20 litros com aproximadamente 14,9kg de peso bruto (indivíduos com concha). Após o desconchamento (processo que consiste em aferventar o marisco para extração da carne) o rendimento líquido médio é de 1,33kg, o que representa aproximadamente 8,9% da biomassa bruta pescada.

Com os dados das amostragens das capturas foi possível verificar que os indivíduos entre 22 e 26mm de comprimento apresentam maior frequência de ocorrência nas capturas das marisqueiras pertencentes a AMPAG, com frequência de captura muito baixa de indivíduos menores que 20mm (Figura 11A). A estrutura em comprimento das capturas dos Externos apresenta um maior número de classes de comprimento explorado, porém as classes mais abundantes seguem o mesmo padrão verificado na pesca do grupo AMPAG (Figura 11B). O valor estimado para a primeira maturação de *A. brasiliiana* em Grossos foi de 18mm (SILVA; COSTA, 2010),

calculado a partir do Índice de Estabilização do Formato da Concha (GIL et al., 2007). A partir desta informação, verifica-se que a pesca da taioba em Grossos vem explorando, preferencialmente, indivíduos acima do tamanho mínimo de maturação com maior pressão de pesca nas classes entre 22 e 26mm de comprimento. Embora esta informação seja positiva para a manutenção numérica dos estoques através dos processos reprodutivos, é importante que se mantenha um programa de monitoramento da estrutura em comprimentos das capturas para verificar possíveis alterações em médio ou longo prazo nos comprimentos capturados e que possam causar efeitos no recrutamento biológico da espécie. Além disso, é fundamental que as comunidades sejam orientadas a capturar somente indivíduos com comprimentos superiores a 20mm, sendo esta uma medida conservativa de proteção dos estoques naturais.

Figura 11 - Estrutura em comprimento da taioba (*A. brasiliiana*) capturada na pesca artesanal por marisqueiras da AMPAG (A) e por externos (B) em Grossos/RN



Fonte: Costa (2012).

Considerações finais

No âmbito das informações descritas acima, fica claro que a exploração da espécie *A. brasiliiana* representa uma fonte de renda importante para as populações tradicionais. Entretanto, é necessário introduzir novos elementos na avaliação e gestão dos sistemas para que erros cometidos com outros estoques e espécies não se repitam na presente situação. Neste contexto, deve-se incorporar uma gestão de exploração de recursos fundamentada no ecossistema, na cooperação e inserção dos diversos grupos de interesse, na aplicação de novos paradigmas, na compreensão dos mecanismos de regulação populacional (inserção do componente espacial) e na tentativa de introduzir direitos de propriedade e mecanismos de mercado alternativos aos existentes. São necessários também mais estudos sobre a dinâmica das variáveis ambientais e sobre a dinâmica populacional deste molusco, visando ações de manejo apropriadas e eficientes. Devido à grande abundância de *A. brasiliiana* em toda a costa brasileira, também é de relevância o desenvolvimento de trabalhos que visem o levantamento das principais áreas de ocorrência desta espécie, no intuito de estudar suas interações ecológicas com outras espécies, avaliar o seu potencial de exploração e identificar sua importância socioeconômica para as comunidades locais.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, C. M. **Biologia reprodutiva do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (Mollusca: Bivalvia, Veneridae) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (REMAPI) Estado de Santa Catarina, Florianópolis.** 2001. 203 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.
- ARAÚJO, M. L. R.; ROCHA-BARREIRA, C. A. Occurrence of *Bucephalus* sp. (Trematoda: Bucephalidae) in *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Veneridae) at Canto da Barra Beach, Fortim, Ceará State, Brazil. **Arq. Ciênc. Mar.**, Fortaleza, v. 37, p. 35-37, 2004.
- ARRUDA-SOARES, H.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JR. "Berbigão" *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo, Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 9, p. 21-38, 1982.
- BARREIRA, C. A. R.; ARAÚJO, M. L. R. Ciclo reprodutivo de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Praia do Canto da Barra, Fortim, Ceará, Brasil. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 9-20, 2005.
- BARROSO, C. X.; MATTHEWS-CASCON, H. Distribuição espacial e temporal da malacofauna no estuário do Rio Ceará, Ceará, Brasil. **Pan-American Journal of Aquatic Sciences**, v. 4, n. 1, p. 79-86, 2009.

BAYLEY, V. S.; PETRERE JUNIOR, M. Amazon fisheries: assessment methods, current status and management options. In: INTERNATIONAL LARGE RIVER SYMPOSIUM (LARS), 1986, Honey Harbour, CAN. **Proceedings...** Ottawa, CAN: Department of Fisheries and Oceans, 1989. Published in Canadian special publication of Fisheries and Aquatic Sciences, v. 106.

BEASLEY, C. R.; FERNANDES, C. M. et al. Molluscan diversity and abundance among coastal habitats of Northern Brazil. **Ecotropica**, v. 11, p. 9-20, 2005.

BEGOSI, A.; HANAZAKI, N.; PERONI. Knowledge and use of biodiversity in Brazilian hotspots. **Environment, Development, and Sustainability**, London, v. 2, n.3/4, p. 177-193, 2000.

BOEHS, G.; ABSHER, T. M.; CRUZ-KALED, A. C. Ecologia populacional de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia: Veneridae) na Baía de Paranaguá, Paraná, Brasil. **Inst. Bras. Pesca**, São Paulo, v. 34, n. 2, p. 259-270, 2008.

BOEHS, G.; MAGALHÃES, A. R. M. Simbiontes associados com *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na Ilha de Santa Catarina e região continental adjacente, Santa Catarina, Brasil. **Rev. Bras. Zool.**, Curitiba, v. 21, n. 4, p. 865-869, 2004.

CARNEIRO, C. R. **Densidade populacional da *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) na praia de Barra, município de Grossos/RN.** 45 f. Monografia (Graduação) - Escola Superior de Agricultura de Mossoró, Mossoró, RN, 1994.

CASTILLA, J. C.; DEFEO, O. Latin American benthic shellfisheries: emphasis on co-management and experimental practices. **Rev. Fish Biol. Fish.**, v. 11, p. 1-30, 2001.

DEFEO, O. Testing hypotheses on recruitment, growth, and mortality in exploited bivalves: an experimental perspective. **Can. Spec. Publ. Fish. Aquat. Sci.**, v. 125, p. 257-254, 1998.

DEFEO, O.; CASTILLA J. C. More than one bag for the world fishery crisis and keys for co-management successes in selected artisanal Latin American shellfisheries. **Reviews in Fish Biology and Fisheries**, v. 15, p. 265-283, 2005.

DIAS, T. L. P.; ROSA, R. S.; DAMASCENO, L. C. P. Aspectos sócio-econômicos, percepção ambiental e perspectivas das mulheres marisqueiras da Reserva de Desenvolvimento Sustentável Ponta do Tubarão (Rio Grande do Norte, Brasil). **Gaia Scientia**, v. 1, n. 1, p. 25-35, 2007.

GIL, G. M.; THOMÉ, J. W. *Donax hanleyanus* (PHILIPPI, 1847) como indicador ambiental. **Biociências**, Porto Alegre, v. 6, n. 2, p. 189-193, 1998.

GOFFERJÉ, C.N. Contribuição à zoogeografia da malacofauna do litoral do Estado do Paraná. **Arq. Museu Paran.**, Curitiba, v. 8, p. 221-281, 1950.

GROTTA, M.; LUNETTA, J. E. Ciclo sexual de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) do litoral do estado da Paraíba. **Rev. Nordeste Bio.**, v. 3, n. 1, p. 5-55, 1980.

LAVANDER, H. D.; CARDOSO JÚNIOR, L. O.; OLIVEIRA, R. L.; SILVA NETO, S. R.; GALVEZ, A. O.; PEIXOTO, S. R. M. Biologia reprodutiva da *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) no litoral norte de Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 6, n. 2, p. 344-350, 2011.

LEONEL, R. M. V.; MAGALHÃES, A. R. M.; LUNETTA, J. E. Sobrevivência de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia), em diferentes salinidades. **Bol. Fisiol. Animal Univ. S. Paulo**, São Paulo, v. 7, p. 63-72, 1983.

MALIAO, R. J.; WEBB, E. L.; JENSEN, K. R. A survey of stock of the donkey's ear abalone, *Haliotis asinina* L. in the Sagay marine reserve, Philippines: evaluating the effectiveness of marine protected area enforcement. **Fish Res.**, v. 66, p. 343-353, 2004.

MARTINS, V. S.; SOUTO, F. J. B. Uma análise biométrica de bivalves coletados por marisqueiras no manguezal de Acupe, Santo Amaro, Bahia: Uma abordagem etnoconservacionista. **Sitientibus Série Ciências Biológicas**, v. 6, p. 98-105, 2006. Número Especial - Etnobiologia.

McLACHALAN, A.; JARAMILLO, E.; DEFEO, O.; DUGAN, J.; RUYCK, A.; COETZEE, P. Adaptations of bivalves to different beach types. **Jour. Exp. Mar. Biol. Ecol.**, v. 187, 147-160, 1996.

MONTI, D.; FRENKIEL, L.; MOUËZA, M. Demography and growth of *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN) (Bivalvia, Veneridae) in a mangrove, in Guadeloupe (French West Indies). **J. Moll. Stud.**, Londres, v. 57, p. 249-257, 1991.

MOREIRA, I. C. N. **Impactos do extrativismo de *Anomalocardia brasiliensis* (GMELIN, 1791) nos estuários dos Rios Paciência e Cururuca, São Paulo, Maranhão: uma visão etnoconservacionista.** 2007. 60 f. Dissertação (Mestrado em Biodiversidade e Conservação) - Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2007.

NARCHI, W. Aspectos ecológicos e adaptativos de alguns bivalves do litoral paulista. **Papéis Avulsos Zool.**, São Paulo, v. 27, p. 235-262, 1974.

NARCHI, W. Ciclo anual da gametogênese de *Anomalocardia brasiliensis* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia). **Boletim de Zoologia**, v. 1, p.331-350, 1976.

NARCHI, W. Comparative study of the functional morphology of *Anomalocardia brasiliensis* (GMELIN, 1791) and *Tivela mactroides* (BORN, 1778) (Bivalvia, Veneridae). **Bull. Mar. Sci.**, Miami, v. 22, p. 643-670, 1972.

OLIVEIRA, I. B. de. **Estudo da estrutura populacional do marisco *Anomalocardia brasiliensis* (GMELIN, 1791) na praia de Mangue Seco, litoral norte de Pernambuco, Brasil.** 2010. 66 f. Dissertação (Mestrado em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2010.

ORENSANZ, J. M.; PARMA, A. M.; JEREZ, G.; BARAHONA, N.; MONTECINOS, M.; ELIAS, I. What are key elements for the sustainability of “S-Fisheries”? insights from South America. **Bulletin of Marine Science**, Miami, USA, v. 76, n. 2, p. 527-556, 2005.

PESO, M. C. **Bivalves comestíveis da Baía de Todos os Santos: estudo quantitativo com especial referência à *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia: Veneridae)**. 1980. 147 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Federal do Paraná, 1980.

PEZZUTO, P. R.; ECHTERNACHT, A. M. Avaliação de impactos da construção da Via Expressa SC-Sul sobre o berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Pelecypoda) na Reserva Extrativista Marinha do Pirajubaé (Florianópolis, Brasil). **Atlântica**, Rio Grande, v. 21, p. 105-119, 1999.

RIOS, E. C. **Seashells of Brazil**. 2. ed. Rio Grande: Fundação Universidade do Rio Grande, v. 492, 1994.

RODRIGUES, A. M. L. **Ecologia populacional do molusco bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Bivalvia, Veneridae) em praias da região estuarina do Rio Apodi-Mossoró/RN**. 2009. 93 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido, 2009.

RODRIGUES, A. M. L.; AZEVEDO, C. M. S. B.; COSTA, R. S.; HENRY-SILVA, G.G. Population structure of bivalve *Anomalocardia brasiliiana* (Gmelin, 1791) in semi-arid estuarine region of Northeast Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, São Carlos, v. 73, n. 4, 2013.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. **Alguns aspectos ecológicos e análise populacional de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia), na praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, Estado de São**

Paulo. 1976. 110 f. Tese (Doutorado) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1976.

SCHAEFFER-NOVELLI, Y. Análise populacional de *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia), na praia do Saco da Ribeira, Ubatuba, Estado de São Paulo. **Bolm. Inst. Oceanogr.**, v. 29, n. 2, p. 351-355, 1980.

SILVA, C. J. F.; COSTA, R. S. da. Avaliação preliminar da dinâmica pesqueira da taioba *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca, Bivalvia, Veneridae) na região de Grossos, RN. SIMPÓSIO DE BIOLOGIA MARINHA, 13., Santos, SP. **Resumos...** Santos, SP: UNISANTA, 2010.

SILVA-CAVALCANTI, J. S.; COSTA, M. F. Fisheries in protected and non-protected areas: is it different? the case of *Anomalocardia brasiliiana* at tropical estuaries of Northeast Brazil. **Journal of Coastal Research**, n. 56, p. 1456-1458, 2009.

SILVANO, R. A. M. Pesca artesanal e etnoictiologia. In: BEGOSSI, A. (Ed.). **Ecologia de pescadores da mata atlântica e da amazônia**. São Paulo: Hucitec, 2004. p. 187-222.

SOARES, H. A.; SCHAEFFER-NOVELLI, Y.; MANDELLI JR., J. Berbigão *A. brasiliiana* (GMELIN, 1791), bivalve comestível da região da Ilha do Cardoso, Estado de São Paulo/Brasil: aspectos biológicos de interesse para a pesca comercial. **B. Inst. de Pesca**, São Paulo, v. 9, p. 21-38, 1982.

SOUZA, D. S. **Caracterização da pescaria do berbigão *Anomalocardia brasiliiana* (GMELIN, 1791) (Mollusca: Bivalvia) na Reserva**

Extrativista Marinha de Pirajubaé (Florianópolis/SC): subsídios para o manejo. 2007. Dissertação (Mestrado) - Universidade do Vale do Itajaí, Itajaí, SC, 2007.

SOUZA, R. E. **Monitoramento da Lagoa da Conceição, Florianópolis, SC, utilizando biomarcadores de estresse oxidativo em *Anomalocardia brasiliensis* (GMELIN, 1791) como indicadores de poluição aquática.** 2010. 78 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2010.

VALBO-JØRGENSEN, J.; POULSEN, A. F. Using local knowledge as a research tool in the study of river fish biology: experiences from the Mekong. **Environmental, Development and Sustainability**, London, v. 2, p. 253-276, 2000.

WETZEL, R. G; LIKENS, G. E. Limnological Analysis. 2. ed. **Springer Verlag**. New York, USA, v. 391, p. 1991.